Décembre 2024 – VERSION N°1

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE

Projet agrivoltaïque de La Crépinière

Communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré

Département d'Indre-et-Loire (37)

ATER Environnement

synerdev

Partenaire tenergie DÉVELOPPEMENT

Les auteurs du dossier de permis de construire sont :

SYNERDEV	synerdev	**Robin FEVRE** Chef de projets agrivoltaïques	11 rue Court de Gebelin 30000 NIMES 07 57 76 80 51 robin.fevre@synerdev.fr	Coordination, expertise technique
SYNERDEV	synerdev	**Thibaut BUSTOS** Responsable AgriPV	11 rue Court de Gebelin 30000 NIMES 07 57 76 86 90 thibaut.bustos@synerdev.fr	Coordination, expertise technique
ATER Environnement	ATER Environnement	**Louise FRÈLON** Responsable de projets énergies renouvelables	16 rue de la Garde 44300 NANTES 02 85 52 95 27 louise.frelon@ater-environnement.fr	Rédaction de l'étude d'impact, évaluation environnementale
		Alexis BRIERE Paysagiste	38 rue de la Croix 60680 GRANDFRESNOY 03 65 98 06 27 alexis.briere@ater-environnement.fr	Rédaction de l'étude d'expertise paysagère
		Thibaut SOREIL Infographiste	16 rue de la Garde 44300 NANTES 02 85 52 95 27 thibault.soreil@ater-environnement.fr	Réalisation des photomontages
Calidris	calidris expertises environnementales	**Cécile HECQUET** Ecologue	46 rue de Launay 44620 LA MONTAGNE 02 51 11 35 90 cecile.hecquet@calidris.fr	Rédaction de l'étude d'expertise écologique

Sommaire

CHAPITRE A – PRESENTATION GENERALE 6

1. Cadre réglementaire 7
2. La transition énergétique et les énergies renouvelables 23
3. Présentation du maître d'ouvrage 32

CHAPITRE B – ANALYSE DES METHODES UTILISEES ET DES DIFFICULTES RENCONTREES 34

1. Méthodologie de définition des enjeux 35
2. Méthodes relatives au contexte physique 38
3. Méthodes relatives au contexte paysager 39
4. Méthodes relatives au contexte environnemental 40
5. Méthode relative au contexte humain 41
6. Difficultés méthodologiques particulières 42

CHAPITRE C - ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT 44

1. Périmètres d'étude 46
2. Contexte physique 50
3. Contexte paysager 73
4. Contexte environnemental et naturel 107
5. Contexte humain 147
6. Enjeux identifiés du territoire 171

CHAPITRE D - JUSTIFICATION DU PROJET ET VARIANTES 175

1. Processus de réflexion sur le projet agrivoltaïque 176
2. Détermination de l'implantation 179
3. Choix du projet retenu 184

CHAPITRE E - DESCRIPTION DU PROJET 187

1. Éléments généraux du projet 188
2. Caractéristiques techniques du parc agrivoltaïque 192
3. Les travaux de construction 199
4. Le démantèlement du parc agrivoltaïque 201

CHAPITRE F – ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES 206

1. Méthodologie de définition des impacts et mesures 207
2. Contexte physique 209
3. Contexte paysager et patrimonial 223
4. Contexte naturel 253
5. Contexte humain 308
6. Contexte agricole 331
7. Impacts cumulés 332
8. Tableaux de synthèse des impacts bruts, cumulés et résiduels 336
9. Evolution de l'environnement en l'absence de réalisation du projet 347
10. Conclusion 350

CHAPITRE G – PIECES COMPLEMENTAIRES 352

1. Liste des figures 353
2. Liste des tableaux 356
3. Liste des cartes 359
4. Acronymes utilisés 361
5. Courriers de servitudes 362
6. Étude paysagère 368
7. Étude écologique 369
8. Étude zone humide 370

La société SYNERDEV souhaite installer un parc agrivoltaïque sur les territoires communaux de Verneuil-sur-Indre et Bridoré, dans le département d'Indre-et-Loire (région Centre-Val de Loire). Ce projet est soumis à une demande de permis de construire comprenant une étude d'impact sur l'environnement. Ce document s'intéresse plus particulièrement aux effets sur l'environnement du futur parc agrivoltaïque.

Il est composé de sept chapitres. Dans le premier chapitre, une présentation générale du cadre réglementaire, du contexte photovoltaïque et du maître d'ouvrage est réalisée. Dans le deuxième chapitre, la méthodologie utilisée et les difficultés rencontrées sont analysées. Le troisième chapitre est quant à lui consacré à l'état initial de l'environnement, développé selon divers axes (physique, paysager, environnemental et naturel, humain). Les enjeux du projet sont alors identifiés. Le quatrième chapitre développe la justification du projet et les raisons du choix du site photovoltaïque. La description du projet est réalisée dans le cinquième chapitre. Le sixième chapitre traite les impacts et mesures lors des différentes phases du projet. Enfin, le dernier chapitre liste les pièces complémentaires.

CHAPITRE A – PRESENTATION GENERALE

1. Cadre réglementaire _____ 7
2. La transition énergétique et les énergies renouvelables _____ 23
3. Présentation du maître d'ouvrage _____ 32

1. CADRE REGLEMENTAIRE

1.1. LE PERMIS DE CONSTRUIRE

1.1.1. Projets soumis à permis de construire

Selon les projets, la réalisation d'installations photovoltaïques au sol implique plusieurs autorisations, au titre du droit de l'électricité, du Code de l'Urbanisme, du Code de l'Environnement et du Code Forestier.

Le type de procédure à réaliser est précisé par le décret n°2009-1414 du 19 novembre 2009 modifiant plusieurs articles du Code de l'Urbanisme et du Code de l'Environnement, relatif aux procédures administratives applicables à certains ouvrages de production d'électricité, ainsi que par l'annexe de l'article R 122-2 du Code de l'environnement, modifiée par le décret n° 2022-970 du 1er juillet 2022, qui dresse la liste des projets soumis à évaluation environnementale. Le tableau suivant présente le détail de ces procédures.

PUISSANCE	CONDITIONS		PROCEDURE
P < 3 kWc	Hors secteur protégé*	Si la hauteur du projet est < à 1,80 m	Aucune (R. 421-2 CU)
		Si la hauteur est > à 1,80 m	Déclaration préalable
3 kWc < P < 300 kWc	En secteur protégé*		Déclaration préalable
	Hors secteur protégé		Déclaration préalable (R. 421-9 CU)
	En secteur protégé		Permis de construire (R. 421-1 CU)
300 kWc ≤ P < 3 MWc	Hors secteur protégé		Déclaration préalable (R. 421-9 CU) + Procédure d'examen au cas par cas**
	En secteur protégé		Permis de construire (R. 421-1 CU) + Procédure d'examen au cas par cas**
P ⩾ 3 MWc	Autres projets d'une puissance ⩾ 3 000 kWc, à l'exception des installations sur ombrières**		Permis de construire (R. 421-1 CU) + Evaluation environnementale avec : ▪ Etude d'impact ▪ Avis de l'autorité environnementale ▪ Enquête publique (Rubrique 30 de l'annexe à l'article R. 122-2 CE.)

**On entend par secteur protégé les secteurs sauvegardés dont le périmètre a été délimité, les sites classés, les réserves naturelles, les espaces ayant vocation à être classés dans le cœur d'un futur parc national dont la création a été prise en compte et le cœur des parcs nationaux délimités.*
*** Les installations sur ombrières ne sont plus soumises à évaluation environnementales.*
CU : Code de l'Urbanisme ; CE : Code de l'Environnement

Tableau 1 : Définition du type d'autorisation selon la puissance du projet photovoltaïque

Dans le cadre d'un projet photovoltaïque de plus de 3 000 kWc, le permis de construire doit, notamment, comporter une étude d'impact sur l'environnement.

> ► *Les installations photovoltaïques sont systématiquement soumises à permis de construire pour des puissances supérieures à 3 000 kWc.*

1.1.2. L'étude d'impact sur l'environnement

Cadre juridique

Lorsque le projet est soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact sur l'environnement et la santé constitue une pièce essentielle du dossier de permis de construire. L'article L122-1 du Code de l'Environnement, modifié par la loi n°2023-175 du 10 mars 2023, relatif à l'évaluation environnementale rappelle notamment que :

« Les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine font l'objet d'une évaluation environnementale en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité environnementale.
[…]
*L'évaluation environnementale est un processus constitué de l'élaboration, par le maître d'ouvrage, d'un rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement, dénommé ci-après " **étude d'impact** ", de la réalisation des consultations prévues à la présente section, ainsi que de l'examen, par l'autorité compétente pour autoriser le projet, de l'ensemble des informations présentées dans l'étude d'impact et reçues dans le cadre des consultations effectuées et du maître d'ouvrage. »*

Selon l'article 4 paragraphe 2 et de l'annexe II de la directive 2011/92/UE du 13 décembre 2011, les installations destinées à l'exploitation de l'énergie photovoltaïque pour la production d'énergie (parcs photovoltaïques) sont soumises à évaluation environnementale sur la base des seuils ou critères fixés par l'État membre, soit 1 MWc en ce qui concerne la France.

L'étude d'impact a pour objectif de situer le projet au regard des préoccupations environnementales. Conçue comme un **outil d'aménagement et d'aide à la décision**, elle permet d'éclairer le Maître d'Ouvrage sur la nature des contraintes à prendre en compte en lui assurant le contrôle continu de la qualité environnementale du projet.
L'étude d'impact sur l'environnement et la santé des populations est un instrument essentiel pour la protection de la nature et de l'environnement. Elle consiste en une analyse scientifique et technique des effets positifs et négatifs d'un projet sur l'environnement. Cet instrument doit servir à la protection de l'environnement, à l'information des services de l'Etat et du public, et au Maître d'ouvrage en vue de l'amélioration de son projet.

La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant Engagement National pour l'Environnement (ENE) ou Grenelle 2 modifie les dispositions du Code de l'Environnement (articles L.122-1 à L.122-3 du Code de l'Environnement). Le décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements a notamment pour objet de fixer la liste des travaux, ouvrages ou aménagements soumis à étude d'impact (R.122-2 du Code de l'Environnement) et de préciser le contenu des études d'impact (Art. R.122-5 du Code de l'Environnement).

Contenu

En application de l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, modifié par le décret n°2022-1673 du 27 décembre 2022, article 1, l'étude d'impact présente successivement :

- Une description du projet comportant notamment :
  - Une description de la localisation du projet ;
  - Une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;
  - Une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives aux procédés de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;
  - Une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.

- Une évaluation des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet ;

- Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L.122-1 du Code de l'Environnement susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage, correspondant à l'analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet ;

- Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :
  - De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
  - De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
  - De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
  - Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
  - Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :
  - Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R.181-14 et d'une enquête publique ;
  - Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.
  - Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;
  - Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
  - Des technologies et des substances utilisées.

- La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L.122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;

- Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;

- Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;

- Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :
  - Éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
  - Compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

  La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés lors de la description des incidences ;

- Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;

- Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;

- Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation.

Afin de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude, celle-ci est accompagnée d'un résumé non technique. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant.

1.2. LE DEPOT DU DOSSIER

Une fois le dossier de permis de construire réalisé (incluant l'étude d'impact), le Maitre d'Ouvrage dépose celui-ci en mairie afin qu'il soit transmis à l'autorité compétente pour prendre la décision d'autorisation du projet. L'autorité compétente vérifie alors la complétude du dossier et lance l'instruction si cette dernière est validée.

La procédure d'instruction du dossier de demande de permis de construire est régie par les articles R. 423-1 et suivants du Code de l'Urbanisme.

L'autorité compétente peut demander au pétitionnaire, le cas échéant, d'assurer les compléments nécessaires.

Le dossier complet est ensuite transmis pour avis à l'autorité environnementale par lettre recommandée avec accusé de réception.

1.3. L'AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE

L'avis émis par l'autorité environnementale porte à la fois sur la qualité de l'étude d'impact et sur la manière dont l'environnement est pris en compte dans le projet.

Il comporte une analyse du contexte du projet, une analyse du caractère complet de l'étude d'impact, de sa qualité et du caractère approprié des informations qu'elle contient, et une analyse de la prise en compte de l'environnement dans le projet, notamment la pertinence et la suffisance des mesures d'évitement, de réduction, voire de compensation des impacts.

Conformément à l'article R. 123-8 alinéa I du Code de l'Environnement, l'avis de l'autorité environnementale (ou, en l'absence d'avis, l'information relative à l'absence d'observation), recueilli préalablement par le préfet, est joint au dossier soumis à enquête publique.

1.4. L'ENQUETE PUBLIQUE

1.4.1. Insertion de l'enquête publique dans la procédure administrative relative au projet

L'octroi de l'autorisation de construire par le préfet est subordonné à l'organisation préalable d'une enquête publique régie par les articles L. 123-1 et suivants et L.181-10 du Code de l'Environnement, ainsi que par les articles R.181-36 à R.181-38 et R.123-1 et suivants du même Code.

1.4.2. Principales caractéristiques de l'enquête

Objectifs

Selon l'article L. 123-1 du Code de l'Environnement, « *l'enquête publique a pour objet d'assurer l'information et la participation du public ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers lors de l'élaboration des décisions susceptibles d'affecter l'environnement mentionnées à l'article L. 123-2. Les observations et propositions recueillies au cours de l'enquête sont prises en considération par le maître d'ouvrage et par l'autorité compétente pour prendre la décision.* »

Principales étapes de la procédure d'enquête publique

La procédure relative à l'enquête publique est la suivante :

- Lorsque le préfet juge le dossier complet, il saisit le Tribunal administratif pour la désignation du commissaire enquêteur ou de la Commission d'enquête afin de soumettre le dossier au public par voie d'arrêté ; il saisit parallèlement l'autorité environnementale ;

- L'enquête publique est annoncée par un affichage dans la commune d'implantation ainsi que les communes riveraines qui seront déterminées lors de la procédure d'enquête publique. Des publications dans la presse (deux journaux locaux ou régionaux) seront réalisées aux frais du demandeur. Pendant toute la durée de l'enquête, un avis annonçant le lieu et les horaires de consultation du dossier reste affiché dans les panneaux d'affichages municipaux dans les communes concernées, ainsi qu'aux abords du site concerné par le projet ;

- Le dossier et un registre d'enquête sont tenus à la disposition du public à la mairie de la commune, siège de l'enquête, pendant un mois, le premier pour être consulté, le second pour recevoir les observations du public. Les personnes qui le souhaitent peuvent également s'entretenir avec le commissaire-enquêteur les jours où il assure des permanences. Un registre dématérialisé sera également consultable, en accord avec l'article L.123-10 modifié par Ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017, l'articles R.123-9 modifié par le décret n°2021-837 du 29 juin 2021 ainsi et les articles R.123-10 et R.123-12 modifiés par le décret n°2017-626 du 25 avril 2017 du Code de l'Environnement ;

- Le Conseil municipal de la commune où le projet est prévu et celui de chacune des communes dont le territoire est inclus dans le rayon d'affichage doivent donner leur avis sur la demande d'autorisation. Ne peuvent être pris en considération que les avis exprimés au plus tard dans les 15 jours suivant la clôture de l'enquête publique (article R.181-38 du Code de l'Environnement) ;

Préalablement à l'enquête publique, le préfet adresse un exemplaire du dossier aux services administratifs concernés pour qu'ils donnent un avis sur le projet dans un délai de 45 jours.

A l'issue de l'enquête publique en mairie, le dossier d'instruction accompagné du registre d'enquête, de l'avis du commissaire-enquêteur (rapport et conclusions motivées à émettre dans un délai de 30 jours suivant la clôture de l'enquête publique) du mémoire en réponse du pétitionnaire, des avis des conseils municipaux, des avis des services concernés est transmis au service instructeur qui rédige un rapport de synthèse et un projet de prescription au préfet.

Le préfet a deux mois à la réception du rapport du commissaire enquêteur pour émettre le permis de construire en accord avec les différents avis reçus lors de l'instruction.

La décision d'autorisation d'un projet de parc photovoltaïque est donc basée sur :

- *La prise en compte des règles d'urbanisme (permis de construire) ;*
- *La prise en compte de l'environnement et des impacts du projet sur ce dernier (avis de l'autorité environnementale portant sur l'étude d'impact) ;*
- *La prise en compte du public (enquête publique et retour du commissaire-enquêteur).*

1.5. REGLEMENTATION URBANISTIQUE ET ENVIRONNEMENTALE LIEE AUX PARCS PHOTOVOLTAÏQUES

L'étude d'impact doit donc prendre en compte les aspects législatifs et réglementaires suivants :

1.5.1. Code de l'urbanisme

Conformément à l'article R.421-1 du Code de l'Urbanisme, les installations photovoltaïques dont les puissances sont supérieures à 1 000 kWc, sont soumises à permis de construire.

1.5.2. Réglementation liée aux monuments historiques

L'article L.621-32 du code du Patrimoine modifié par la Loi n°2018-1021 du 23 novembre 2018 relatif à l'autorisation préalable en cas de projet sur les abords des monuments historiques précise que « *les travaux susceptibles de modifier l'aspect extérieur d'un immeuble, bâti ou non bâti, protégé au titre des abords sont soumis à une autorisation préalable.* »

L'article R.425-1 du code de l'Urbanisme modifié par décret n°2019-617 du 21 juin 2019 indique également que *« lorsque le projet est situé dans les abords des monuments historiques, le permis de construire, le permis d'aménager, le permis de démolir ou la décision prise sur la déclaration préalable tient lieu de l'autorisation prévue à l'article L. 621-32 du code du patrimoine si l'architecte des Bâtiments de France a donné son accord, le cas échéant assorti de prescriptions motivées, ou son avis pour les projets mentionnés à l'article L. 632-2-1 du code du patrimoine.* »

1.5.3. Réglementation liée aux sites inscrits et classés

Remarque : Les articles 3 à 27 et l'article 30 de la loi du 2 mai 1930 ont été remplacés par les articles L. 341-1 à 15 et L. 341-17 à 22, Titre IV, Livre III du Code de l'Environnement. Cette loi concerne les sites dont « la conservation ou la préservation présente, au point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, un intérêt général ».

L'article L341-1 du Code de l'Environnement précise que « *l'inscription entraîne, sur les terrains compris dans les limites fixées par l'arrêté, l'obligation pour les intéressés de ne pas procéder à des travaux autres que ceux d'exploitation courante en ce qui concerne les fonds ruraux et d'entretien en ce qui concerne les constructions sans avoir avisé, quatre mois d'avance, l'administration de leur intention.* »

1.5.4. Réglementation liée au paysage

Remarque : La Loi paysage n°93-24 du 8 janvier 1993 porte sur la protection et la mise en valeur des paysages dont l'article I a été remplacé par l'article L350-1, Titre V, Livre III du Code de l'Environnement et l'article 23 remplacé par l'article L. 411-5, titre I, Livre IV du Code de l'environnement.

Les demandes de Permis de Construire doivent être conformes aux documents d'urbanisme et doivent comporter des éléments notamment graphiques ou photographiques permettant de juger de l'intégration de la construction projetée dans son environnement et du traitement de ses accès et abords.

1.5.5. Réglementation liée aux projets situés en milieu agricole

Le Décret n°2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L.112-1-3 du Code rural et de la pêche maritime fixe les projets soumis à Étude Préalable Agricole (EPA). Les projets concernés sont ceux répondant aux critères suivants :

- « *Les projets sont soumis à étude d'impact systématique ;*
- *Leur emprise est située en tout ou partie soit sur une zone agricole, forestière ou naturelle, délimitée par un document d'urbanisme opposable et qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet, soit sur une zone à urbaniser délimitée par un document d'urbanisme opposable qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les trois années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet, soit, en l'absence de document d'urbanisme délimitant ces zones, sur toute surface qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet ;*
- *La surface prélevée de manière définitive sur les zones mentionnées à l'alinéa précédent est supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à cinq hectares. Par arrêté pris après avis de la commission prévue aux articles L. 112-1-1, L. 112-1-2 et L. 181-10, le préfet peut déroger à ce seuil en fixant un ou plusieurs seuils départementaux compris entre un et dix hectares, tenant notamment compte des types de production et de leur valeur ajoutée. Lorsque la surface prélevée s'étend sur plusieurs départements, le seuil retenu est le seuil le plus bas des seuils applicables dans les différents départements concernés.*
- *II.- Lorsqu'un projet est constitué de plusieurs travaux, installations, ouvrages ou autres interventions au sens du dernier alinéa du III de l'article L. 122-1 du code de l'environnement, la surface mentionnée à l'alinéa précédent correspond à celle prélevée pour la réalisation de l'ensemble du projet.* »

1.5.6. Loi sur l'eau

Tout projet ayant un impact direct ou indirect sur le milieu aquatique doit être soumis à l'application de la « Loi sur l'eau » (dossier de Déclaration (D) ou d'Autorisation (A)).

Dans le cadre d'un projet photovoltaïque, trois rubriques de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement peuvent potentiellement être concernées :

- Rubrique 2.1.5.0 : Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :
  - Supérieure ou égale à 20 ha (A) ;
  - Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D) ».
- Rubrique 3.2.2.0. Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau :
  - Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m^2 (A) ;
  - Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m^2 et inférieure à 10 000 m^2 (D).
- Rubrique 3.3.1.0 : Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides :
  - Supérieure ou égale à 1 ha (A) ;
  - Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).

1.5.7. Règlementation liée aux espaces et milieux naturels

La protection de la faune et de la flore est assurée par la Loi sur la protection de la Nature du 10 juillet 1976 reprise dans le Code de L'environnement, Livre IV, Titre Ier en remplaçant les articles L 211-1 et L 211-2 par les articles L 411-1 et -2 modifiés par la Loi n°2016-1087 du 8 août 2016. Ce texte pose le principe d'intérêt général pour la protection et le maintien des équilibres biologiques.

Les principales protections réglementaires se déclinent en Réserves naturelles, Arrêtés de protection de biotopes, Parcs nationaux, Arrêtés fixant la liste des espèces animales et végétales protégées. Doivent aussi être pris en compte les inventaires Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (Z.N.I.E.F.F.), ainsi que les Zones d'Importance Communautaire pour les Oiseaux (Z.I.C.O).

Concernant les espaces « Natura 2000 » désignés au titre des Directives européennes :

- La Directive « Habitats » 92/43/CEE du 21 mai 1992 ;
- La Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 (Directive « Oiseaux » 79/409/CEE du 2 avril 1979 codifiée).

Le décret n° 2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000 et la circulaire 15 avril 2010 précisent les opérations soumises à étude d'incidence Natura 2000, clarifient la problématique de localisation du projet par rapport à la zone Natura 2000 et donnent les modalités de contenu de l'étude d'incidence.

L'article R. 414-19 du Code de l'Environnement donne « *la liste nationale des documents de planification, programmes ou projets ainsi que des manifestations et interventions qui doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000 en application du 1° du III de l'article L.414-4* ». Le point 3° précise que « *les projets soumis à évaluation environnementale au titre du tableau annexe à l'article R.122-2* » en font partie, ce qui est donc le cas des installations photovoltaïques au sol d'une puissance égale ou supérieure à 1 000 kWc.

1.5.8. Objectif « Zéro Artificialisation Nette »

Contexte

Chaque année, la France perd 20 000 à 30 000 hectares d'espaces naturels, agricoles et forestiers sous la pression des activités humaines (étalement des villes, développement d'infrastructures, bétonisation…). La lutte contre l'artificialisation des sols représente aujourd'hui un enjeu majeur pour limiter la perte de biodiversité, la pollution, la réduction de la capacité des terres agricoles à nous nourrir, le réchauffement climatique etc.

Objectif

La loi Climat et résilience du 22 août 2021 a posé un objectif de zéro artificialisation nette (ZAN) à l'horizon de 2050. Elle a également établi un premier objectif intermédiaire de réduction par deux de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers d'ici 2030 par rapport à la consommation mesurée entre 2011 et 2020.

Mise en œuvre

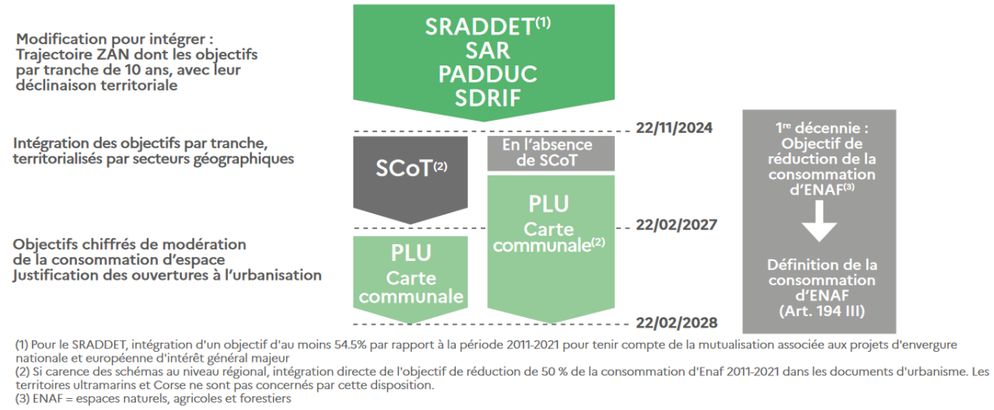
Cette trajectoire progressive vers le ZAN à l'horizon 2050 est à décliner dans les documents de planification et d'urbanisme, qui doivent opérer une répartition territorialisée des objectifs de consommation entre les différentes collectivités. Cette territorialisation de la trajectoire vise à moduler le rythme d'artificialisation des sols en tenant compte des besoins et des enjeux locaux.

Une surface minimale d'un hectare de consommation est garantie à toutes les communes couvertes par un document d'urbanisme prescrit, arrêté ou approuvé avant le 22 août 2026, pour la période 2021-2031. Par ailleurs, la consommation foncière des projets d'envergure nationale ou européenne et d'intérêt général majeur sera mutualisée au niveau national, alors que les projets d'envergure régionale peuvent l'être au niveau du schéma régional. Le dialogue territorial est renforcé, pour accompagner l'intégration de ces objectifs dans les documents de planification et d'urbanisme, avec la création de conférences régionales de gouvernance, et de com- missions régionales de conciliation en cas de désaccord sur l'identification d'un projet d'envergure nationale ou européenne.

Une circulaire du ministre de la transition écologique et de la cohérence des territoires du 4 août 2022 indique que la démarche du ZAN ne commence à s'appliquer qu'à l'issue de la mise en conformité des documents de planification et d'urbanisme.

Néanmoins, face aux difficultés et inquiétudes exprimées dans les territoires, une loi visant à renforcer l'accompagnement des élus locaux dans la mise en œuvre des ZAN a été promulguée le 20 juillet 2023. Elle prévoit notamment des délais supplémentaires pour intégrer les objectifs de réduction de l'artificialisation dans les documents d'urbanisme :

Les schémas régionaux (SRADDET, SDRIF, SAR, PADDUC) doivent intégrer et territorialiser cet objectif avant le 22 novembre 2024, les SCoT avant le 22 février 2027 et les PLU(i) ainsi que les cartes communales doivent être mis en compatibilité avant le 22 février 2028.



(1) Pour le SRADDET, intégration d'un objectif d'au moins 54.5% par rapport à la période 2011-2021 pour tenir compte de la mutualisation associée aux projets d'envergure nationale et européenne d'intérêt général majeur
(2) Si carence des schémas au niveau régional, intégration directe de l'objectif de réduction de 50 % de la consommation d'Enaf 2011-2021 dans les documents d'urbanisme. Les territoires ultramarins et Corse ne sont pas concernés par cette disposition.
(3) ENAF = espaces naturels, agricoles et forestiers

Figure 1 : Les grands principes de la déclinaison de la loi dans les documents de planification et d'urbanisme (source : ZAN - Fascicule 2 : planifier la consommation et l'artificialisation des sols, ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, 2023)

Eléments de définition

Le plan ZAN vise à « renaturaliser » un espace pour chaque espace artificialisé. Toutefois, l'artificialisation des sols est une notion récente et difficile à appréhender car elle combine à la fois :

- Une approche quantitative : l'augmentation de la superficie des sols artificialisés à l'échelle d'un territoire au détriment des espaces naturels ;
- Une approche qualitative : la transformation des caractéristiques d'un sol naturel et ses effets sur l'environnement.

Afin de préciser cette notion d'artificialisation des sols, l'article *L. 101-2-1 du code de l'urbanisme*, introduit par l'article 192 de la loi « Climat et Résilience », définit le processus d'artificialisation des sols. Il détermine également les surfaces devant être considérées comme artificialisées et celles comme non artificialisées dans le cadre de la fixation et du suivi de l'objectif ZAN dans les documents de planification et d'urbanisme. Ainsi, il apporte les définitions suivantes :

- L'artificialisation est définie comme l'altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques d'un sol, en particulier de ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques, ainsi que de son potentiel agronomique par son occupation ou son usage.
- La renaturation d'un sol, ou désartificialisation, consiste en des actions ou des opérations de restauration ou d'amélioration de la fonctionnalité d'un sol, ayant pour effet de transformer un sol artificialisé en un sol non artificialisé.
- L'artificialisation nette des sols est définie comme le solde de l'artificialisation et de la renaturation des sols constatées sur un périmètre et sur une période donnés.
- Au sein des documents de planification et d'urbanisme, lorsque la loi ou le règlement prévoit des objectifs de réduction de l'artificialisation des sols ou de son rythme, ces objectifs sont fixés et évalués en considérant comme :
    - Artificialisée une surface dont les sols sont soit imperméabilisés en raison du bâti ou d'un revêtement, soit stabilisés et compactés, soit constitués de matériaux composites ;
    - Non artificialisée une surface soit naturelle, nue ou couverte d'eau, soit végétalisée, constituant un habitat naturel ou utilisée à usage de cultures.

Par ailleurs, l'article 194 de la loi "Climat et résilience" dispose que la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers est entendue comme « *la création ou l'extension effective d'espaces urbanisés sur le territoire concerné* » (*article 194 de la loi Climat et résilience*).

Ces définitions sont complétées par deux *décrets :*

- ***Le décret n° 2022-763 du 29 avril 2022*** relatif à la nomenclature de l'artificialisation des sols pour la fixation et le suivi des objectifs dans les documents de planification et d'urbanisme ;
- ***Le décret n° 2023-1096 du 27 novembre 2023*** *relatif à l'évaluation et au suivi de l'artificialisation des sols.*

Ces deux décrets, précisent notamment les surfaces considérées comme « artificialisées » et celles considérées comme « non artificialisées », via une nomenclature, annexée à l'article R. 101-1 du code de l'urbanisme.

Cette nomenclature doit permettre la mise en place de méthodes de suivi plus précises du phénomène d'artificialisation des sols à compter de 2031. En effet, cette nomenclature ne s'applique pas aux objectifs de la première tranche de dix ans (2021- 2031), ces objectifs portant uniquement sur la réduction de la consommation d'ENAF.

Catégories de surfaces		Seuil de référence (*)
Surfaces artificialisées	1° Surfaces dont les sols sont imperméabilisés en raison du bâti (constructions, aménagements, ouvrages ou installations).	Supérieur ou égal à 50 m² d'emprise au sol
	2° Surfaces dont les sols sont imperméabilisés en raison d'un revêtement (artificiel, asphalté, bétonné, couvert de pavés ou de dalles).	Supérieur ou égal à 2 500 m² d'emprise au sol ou de terrain
	3° Surfaces partiellement ou totalement perméables dont les sols sont stabilisés et compactés ou recouverts de matériaux minéraux, ou dont les sols sont constitués de matériaux composites (couverture hétérogène et artificielle avec un mélange de matériaux non minéraux).	
	4° Surfaces à usage résidentiel, de production secondaire ou tertiaire, ou d'infrastructures notamment de transport ou de logistique, dont les sols sont couverts par une végétation herbacée (**).	
	5° Surfaces entrant dans les catégories 1° à 4°, qui sont en chantier ou en état d'abandon.	
Surfaces non artificialisées	6° Surfaces naturelles dont les sols sont soit nus (sable, galets, rochers, pierres ou tout autre matériau minéral, y compris les surfaces d'activités extractives de matériaux en exploitation) soit couverts en permanence d'eau, de neige ou de glace.	
	7° Surfaces à usage de cultures dont les sols sont soit arables ou végétalisés (agriculture), y compris si ces surfaces sont en friche, soit recouverts d'eau (pêche, aquaculture, saliculture).	
	8° Surfaces dont les sols sont végétalisés et à usage sylvicole.	
	9° Surfaces dont les sols sont végétalisés et qui constituent un habitat naturel.	
	10° Surfaces dont les sols sont végétalisés et qui n'entrent pas dans les catégories précédentes.	

(*) Les infrastructures linéaires sont qualifiées à partir d'une largeur minimale de cinq mètres.
(**) Une surface végétalisée est qualifiée d'herbacée dès lors que moins de vingt-cinq pour cent du couvert végétal est arboré.

Figure 2 : Annexe à l'article R. 101-1 du code de l'urbanisme (source : Légifrance, 19/02/2024)

Les comptes seront alors tenus grâce à « l'occupation des sols à grande échelle » (OCSGE), une base de données de l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) qui s'appuie sur un modèle séparant la couverture du sol et son usage.

Ces données, en cours de production, présenteront l'avantage d'être spatialement précises (dès 200 m2 pour les zones bâties et 2500 m2 pour les objets situés hors zone construite) et régulièrement mises à jour, un bon compromis pour suivre les évolutions à l'échelle des documents d'urbanisme.

Ce système de suivi de l'occupation du sol permet de distinguer 14 types de couvertures (des zones imperméables bâties aux formations arborées de feuillus) et 17 catégories d'usage des sols (par exemple des usages agricoles, routiers ou de service logistique). Le choix de classer les catégories en « artificiel » ou « non artificiel » est ensuite le fruit du croisement entre la couche de couverture et celle des usages… mais aussi de négociations politiques.

Artificialisation et parcs photovoltaïques jusqu'en 2030

Afin de permettre de concilier l'objectif ZAN avec la nécessité de développer les énergies renouvelables, un principe dérogatoire au calcul de la consommation d'Espaces Naturels Agricoles et Forestiers (ENAF) a été introduit pour les installations photovoltaïques implantées sur les espaces agricoles ou naturels.

Ainsi, le 6° du III de l'article 194 de la loi « Climat et Résilience » prévoit, pour la première tranche de dix ans, les conditions dans lesquelles un espace naturel ou agricole occupé par une installation de production d'énergie photovoltaïque au sol n'est pas comptabilisé dans la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers. Il précise :

- D'une part, que l'installation ne doit pas affecter durablement les fonctions écologiques du sol ainsi que son potentiel agronomique ;
- D'autre part, qu'elle ne doit pas être incompatible avec l'exercice d'une activité agricole ou pastorale sur le terrain sur lequel elle est implantée, si la vocation de celui-ci est agricole.

Le ***décret n° 2023-1408 du 29 décembre 2023*** définissant les modalités de prise en compte des installations de production d'énergie photovoltaïque au sol dans le calcul de la consommation d'espace a pour objet de préciser les modalités de mise en œuvre de ce principe dérogatoire et donc les critères d'implantation de ces projets permettant de remplir les conditions prévues par la loi.

Ainsi, le I de l'article 1 de ce décret dispose qu' « *un espace naturel ou agricole occupé par une installation de production d'énergie photovoltaïque n'est pas comptabilisé dans la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers si les modalités de cette installation permettent de garantir :*

1° La réversibilité de l'installation *;*

2° Le maintien*, au droit de l'installation,* du couvert végétal correspondant à la nature du sol *et, le cas échéant,* des habitats naturels préexistants *sur le site d'implantation,* sur toute la durée de l'exploitation*, ainsi que de la* perméabilité du sol au niveau des voies d'accès *;*

3° Sur les espaces à vocation agricole, le maintien d'une activité agricole ou pastorale significative *sur le terrain sur lequel elle est implantée, en tenant compte de l'impact du projet sur les activités qui y sont effectivement exercées* ou*, en l'absence d'activité agricole ou pastorale effective,* qui auraient vocation à s'y développer ».

Le II renvoie à un arrêté ultérieur le soin de préciser la liste des caractéristiques techniques permettant l'atteinte des conditions précitées ainsi que la liste des données et informations à renseigner par les porteurs de projets pour le calcul de la consommation des espaces naturels, agricoles ou forestiers de la première tranche de dix années.

Cet arrêté (interministériel) a été pris le 29 décembre 2023. Son article 1 énonce que pour ne pas relever du calcul de la consommation d'ENAF, les installations de production d'énergie photovoltaïque doivent répondre aux caractéristiques techniques suivantes :

Caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque	Valeurs ou seuils d'exemption du calcul de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers
Hauteur des panneaux photovoltaïques	1,10 mètre minimum au point bas
Densité et taux de recouvrement du sol par les panneaux photovoltaïques	Espacement entre deux rangées de panneaux photovoltaïques distinctes au moins égal à deux mètres. Les deux mètres sont mesurés du bord des panneaux d'une rangée au bord des panneaux de la rangée suivante et non pas d'un pieux d'ancrage à l'autre.
Type d'ancrages au sol	Pieux en bois ou en métal, sans exclure la possibilité de scellements « béton » < 1 m², sur des espaces très localisés et justifiée par les caractéristiques géotechniques du sol ou des conditions climatiques extrêmes. Pour les installations de type trackers, la surface du socle béton ne doit pas dépasser 0,3 m²/ kWc.
Type de clôtures autour de l'installation	Grillages non occultant ou clôtures à claire-voie, sans base linéaire maçonnée.
Voies d'accès aux panneaux internes à l'installation et aux autres plateformes techniques	Absence de revêtement ou mise en place d'un revêtement drainant ou perméable.

Tableau 2 : Caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque exemptés du calcul de la consommation d'ENAF

Ces règles s'appliquent sans préjudice des dispositions des articles L. 111-27 et L. 111-29 du code de l'urbanisme relatives à l'autorisation des projets situés sur des surfaces agricoles.

L'article 2 de l'arrêté prévoit la mise en place d'une plateforme numérique « aux fins de rassembler l'ensemble des données et informations relatives aux caractéristiques techniques et critères d'implantation » des parcs photovoltaïques.

L'article 3 de l'arrêté précise que « les porteurs de projets d'installations de production d'énergie photovoltaïque dont l'implantation est prévue dans un espace naturel ou agricole renseignent la base de données définie à l'article 2 du présent arrêté pour les projets dont la demande d'autorisation d'urbanisme est déposée ou dont l'autorisation d'urbanisme est délivrée à compter de la date de promulgation de la loi n° 2021-1104 du 22 août 2021 susvisée, et, le cas échéant, pour les projets dont l'installation est effective à compter de cette même date ».

L'article 3 de l'arrêté précise que les porteurs de projets de parcs photovoltaïques dont l'implantation est prévue dans un espace naturel ou agricole devront renseigner la base de données définie à l'article 2 du présent arrêté :

- Pour les projets dont la demande d'autorisation d'urbanisme est déposée ou dont l'autorisation d'urbanisme est délivrée à compter de la date de promulgation de la loi n° 2021-1104 du 22 août 2021 susvisée ;
- Le cas échéant, pour les projets dont l'installation est effective à compter de cette même date.

La mise à jour de ces données est requise tous les trois ans à compter du premier enregistrement des informations relatives au projet d'installation, pendant toute la durée de l'exploitation dans le cas où au moins une des données aurait fait l'objet d'une modification dans cette période. A défaut d'enregistrement de ces informations, les projets photovoltaïques dont l'implantation est prévue en espace NAF seront comptabilisés dans les chiffres de consommations d'espaces NAF, sauf si l'autorité compétente en charge de l'analyse de la consommation d'espaces NAF justifie que ladite installation respecte les caractéristiques techniques requises.

Les informations à remplir sont indiquées dans le tableau suivant :

Caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque
Hauteur des panneaux photovoltaïques au point bas (m)
Surface projetée au sol de ces rangées de panneaux photovoltaïques (m²)
Espacement entre les rangées de panneaux photovoltaïques (m)
Type d'usage actuel du terrain d'implantation (naturel, agricole ou forestier)
Nature et/ou couverture actuelle du sol[1]
Coordonnées géographiques décimales du centre et des sommets du périmètre du projet dans le système national de référence de coordonnées
Types d'ancrages au sol (pieux battus en acier, pieux vissés ou vis de fondation, scellement en béton < 1 m², autres)
Pour les installations de type tracker : surface du socle béton (m²)
En cas d'ancrage en béton, justification technique
Type de clôture (grillage non occultant, sans base linéaire maçonnée, clôture à claire-voie sans base linéaire maçonnée, autres)
Type de revêtement des voies d'accès (absence de revêtement, revêtement drainant ou perméable, revêtement imperméable, autres)
Type d'activité agricole, production agricole initiale et production agricole résiduelle projetée (exprimées en surface agricole utile, ou en quantité de production selon le type d'agriculture : kg/ha ou en nombre de têtes, ou en revenus annuels), cette information n'étant exigible que sur les espaces à vocation agricole
Les autres informations et données relatives à l'identification du projet et à sa durée d'exploitation disponibles lors de l'enregistrement
Référence de l'autorisation
Puissance crête maximum (MWc)
Nom ou raison sociale du demandeur de projet
Commune(s) d'implantation
Numéro(s) de parcelle(s) foncière(s)/domaine public
Numéro SIREN/SIRET
Date du dépôt de la demande d'autorisation par le pétitionnaire
Date de l'autorisation
Durée d'exploitation prévue
Date d'installation effective
Surface occupée par l'installation (surface projetée au sol de l'ensemble des panneaux solaires et surfaces des plateformes techniques, pistes de circulation des engins et autres installations potentielles)
Surface du terrain d'implantation, clôture comprise (en ha)
Type de projet en distinguant les projets de panneaux fixes, de panneaux mobiles ou dynamiques (hors trackers), ou de panneaux orientables pour suivre la course du soleil (trackers)

Tableau 3 : Informations à remplir dans la base de données définie dans l'arrêté du 29/12/2023 (source : Légifrance, 2024)

[1] Décrire, s'il y a lieu, le type de culture ou d'activité agricole exercée, ainsi que le type d'habitat naturel selon le niveau 2 de la typologie établie par l'European Nature Information System classifiant les habitats naturels, semi-naturels et anthropiques des secteurs terrestres et marins d'Europe.

1.5.9. Rachat de l'électricité

En fonction de la puissance de la centrale photovoltaïque/agrivoltaïque installée, plusieurs dispositifs de soutien sont possibles. Ils sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

	Guichet ouvert	Procedures de mise en concurrence	Contrat PPA (Power Purchase Agreement)**
	Obligation d'achat	Appel d'Offres	Contrat de vente directe à long terme d'électricité
Type d'installation	Installations implantées sur bâtiment, hangar ou ombrière uniquement	Tout type d'installation (dont centrales agrivoltaïques)	Tout type d'installation (dont centrales agrivoltaïques)
Seuils de puissance	< 500 kWc*	> 500 kWc	-
Dispositif contractuel de la rémunération	Contrat d'achat avec tarif d'achat fixé par l'État	Contrat de complément de rémunération avec prix de complément proposé par le candidat	Contrat de vente de gré à gré entre le producteur et une structure consommatrice (Tarif d'achat défini entre l'acheteur et le vendeur).
Modalités	Selon arrêté tarifaire	Selon cahier des charges	▪ PPA direct : le producteur s'engage à vendre la totalité de la production à un seul et unique consommateur qui s'engage lui-même à acheter toute la production à un tarif convenu pendant une durée convenue. ▪ PPA indirect : le producteur s'engage, via un intermédiaire, à vendre la totalité de la production à des consommateurs qui s'engagent eux-mêmes à acheter toute la production à un tarif convenu pendant une durée convenue via ce même intermédiaire.

** les installations d'une puissance supérieure à 100 kWc doivent présenter un bilan carbone inférieur à 550 kg eq CO_2/kWc pour être éligibles.*
*** La loi n°2023-175 du 10 mars 2023 modifie plusieurs dispositions du code de l'énergie relative à la production et à la commercialisation de l'électricité pour y intégrer et encadrer le contrat de vente directe à long terme d'électricité.*

Tableau 4 : Dispositifs de soutien (source : photovoltaïque.info et hellowatt.fr, 2023)

Remarque : Le tarif d'achat est défini par l'arrêté tarifaire du 6 octobre 2021 modifié par l'arrêté du 28 juillet 2022, tandis que les appels d'offre sont régis par les articles L.311-10 et suivants du Code de l'Énergie.

.

1.5.10. Raccordement au réseau électrique

La demande de raccordement au réseau électrique d'un parc photovoltaïque se fait directement auprès du gestionnaire ENEDIS. Le coût de raccordement est difficilement évaluable au moment du dépôt du permis de construire, car il est possible, en fonction des cas de figure, que des travaux d'extension du réseau soient à prévoir.

Plusieurs schémas de raccordements sont possibles (dans le cadre d'installations de puissance supérieure à 36 kVA) (source : photovoltaïque.info, 2019) :

- Options d'injection :
  - Injection de la totalité ;
  - Injection du surplus ;
  - Sans injection (autoconsommation totale).
- Mode de vente :
  - Vente de la totalité : l'installation est raccordée au réseau avec un compteur de production en parallèle du compteur de consommation ;
  - Vente du surplus : l'installation est raccordée au réseau avec un seul compteur Linky qui permet de compter dans les deux sens (production et consommation) ;
  - Sans vente (autoconsommation totale).

1.6. REGLEMENTATION LIEE AUX INSTALLATIONS AGRIVOLTAÏQUES

1.6.1. Loi d'Accélération de la Production d'Energies Renouvelables

La loi APER (Accélération de la Production d'Énergies Renouvelables) n° 2023-175 du 10 mars 2023 est adoptée afin de faciliter l'installation d'énergies renouvelables. L'objectif global de cette loi est de permettre à la France de respecter ses engagements sur les enjeux climatiques, notamment à travers l'augmentation significative de la part des énergies renouvelables dans son mix énergétique à horizon 2030.

Cette loi s'articule autour de quatre axes :

- Planifier les énergies renouvelables ;
- Simplifier les procédures ;
- Préserver les terrains non artificialisés ;
- Mieux partager la valeur générée par ces énergies.

Le titre III de la loi, intitulé « Mesures tendant à l'accélération du développement de l'énergie solaire, thermique, photovoltaïque et agrivoltaïque », comprend des dispositions facilitant l'installation de panneaux solaires sur des terrains déjà artificialisés ou ne présentant pas d'enjeu environnemental majeur ainsi que des dispositions définissant et encadrant l'agrivoltaïsme.

L'article 54 de la loi indique certaines modifications du code de l'énergie et du code de l'urbanisme.

Le code de l'énergie est ainsi modifié, entre autres, par l'ajout d'une section 7 « *Dispositions spécifiques à la production d'électricité à partir d'installations agrivoltaïques* » au sein du chapitre IV du titre Ier du livre III, incluant notamment l'article L. 314-36 qui donne les dispositions suivantes :

« I.-Une installation agrivoltaïque est une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole.

« II.-Est considérée comme agrivoltaïque une installation qui apporte directement à la parcelle agricole au moins l'un des services suivants, en garantissant à un agriculteur actif ou à une exploitation agricole à vocation pédagogique gérée par un établissement relevant du titre Ier du livre VIII du code rural et de la pêche maritime une production agricole significative et un revenu durable en étant issu :

« 1° L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;

« 2° L'adaptation au changement climatique ;

« 3° La protection contre les aléas ;

« 4° L'amélioration du bien-être animal.

« III.-Ne peut pas être considérée comme agrivoltaïque une installation qui porte une atteinte substantielle à l'un des services mentionnés aux 1° à 4° du II ou une atteinte limitée à deux de ces services.

« IV.-Ne peut pas être considérée comme agrivoltaïque une installation qui présente au moins l'une des caractéristiques suivantes :

« 1° Elle ne permet pas à la production agricole d'être l'activité principale de la parcelle agricole ;

« 2° Elle n'est pas réversible. […]»

Le code de l'urbanisme est modifié par l'ajout d'une section 9 « *Installations de production d'énergie photovoltaïque sur des terrains agricoles, naturels et forestiers* » au sein du au chapitre Ier du titre Ier du livre Ier. Celle-ci distingue deux catégories d'installations de production d'électricité solaire photovoltaïque, chacune faisant l'objet d'une sous-section :

- Sous-section 1 : Installations agrivoltaïques (articles L.111-27 à L.111-28 du code de l'urbanisme). Ces installations doivent être conformes avec les dispositions de l'article L.314-36 du code de l'énergie.
- Sous-section 2 : Installations compatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière (articles L.111-29 à L.111-30 du code de l'urbanisme). Ces installations doivent être conformes à un « document-cadre » décrit à l'article L.111-29 du code de l'urbanisme.

Enfin, une troisième sous-section présente les dispositions communes à ces deux catégories d'installation.

- Il y est précisé que les installations mentionnées dans les articles précédents (agrivoltaïques et compatibles avec l'activité agricole, pastorale ou forestière) implantées sur les sols des espaces naturels, agricoles et forestiers sont autorisées sur avis conforme de la Commission Départementale de la Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers (CDPENAF) à l'exception de certains ouvrages qui font l'objet d'un avis simple.
- Il y est également fait mention d'une durée limitée d'exploitation de l'installation, du démantèlement, de la remise en état et des conditions de réversibilité de l'installation.
- Il est précisé que « les constructions et les installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire implantées sur les sols ne sont pas autorisées dans les zones forestières lorsqu'elles nécessitent un défrichement, au sens de l'article L. 341-1 du code forestier, soumis à évaluation environnementale systématique en application de l'article L. 122-1 du code de l'environnement ».
- Enfin, il y est fait mention d'autres modifications du code de l'énergie, de l'environnement, de l'urbanisme, du code général des collectivités territoriales, notamment en lien avec les PPE, SRADDET, SRCAE, PCAE.

1.6.2. Décret n°2024-318 du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers

Le décret porte sur le régime juridique des deux catégories d'installations solaires photovoltaïques décrites précédemment et vient compléter l'article 54 de la loi APER.

Afin de faciliter la lecture, sont présentées ci-après uniquement les dispositions s'appliquant au projet agrivoltaïque de La Crépinière.

Définition

L'article 1 de ce décret apporte des précisions sur la définition d'une installation agrivoltaïque comme définie dans l'article L. 314-36 du code de l'énergie et cité précédemment :

- Il précise les termes de la définition générale de l'installation agrivoltaïque en définissant la notion de « *parcelle agricole* » ainsi que la notion « *d'agriculteur actif* » (articles R.314-108 et R.314-109 du décret) ;
- Il précise le contenu des services que doit rendre une installation agrivoltaïque (service « *Amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques* », service « *Adaptation au changement climatique* », service « *Protection contre les aléas* », service « *Amélioration du bien-être animal* ») (articles R.314-110 à R.314-113 du décret) ;
- Il précise les notions de « *production agricole significative* » et de « *revenu durable* » ainsi que les modalités de mise en place ou d'exemption de mise en place d'une zone témoin (articles R.314-114 et R.314-117 du décret) ;
- Il précise la notion « *d'activité principale* » (article R.314-118 du décret).

Les critères de définition d'une installation agrivoltaïque, basés sur ce décret, seront repris de manière synthétique dans le tableau ci-après.

Critères à respecter (loi APER, décret)	Définitions/conditions
Garantir une production agricole significative	**Pour l'ensemble des installations agrivoltaïques hors élevage**, la production agricole est considérée comme significative, au sens du II de l'article L. 314-36, si la moyenne du rendement par hectare observé sur la parcelle mentionnée à l'article R. 314-108 est supérieure à 90 % de la moyenne du rendement par hectare observé sur une zone témoin ou un référentiel en faisant office. *Remarque : Le préfet du département peut réduire la proportion mentionnée soit, sur demande dûment justifiée, pour un projet soumis à des événements imprévisibles, soit si l'installation agrivoltaïque permet une amélioration significative et démontrable de la qualité d'une production agricole, par comparaison avec des références antérieures dans le cas d'une production agricole préexistante, ou par comparaison avec la zone témoin ou le référentiel en faisant office en cas de nouvelle production.* La zone témoin est une parcelle répondant aux conditions suivantes : 1. Représenter une superficie d'au moins 5 % de la surface agrivoltaïque installée, dans une limite d'un hectare ; 2. Être située à proximité de l'installation agrivoltaïque ; 3. Ne comporter ni installation équipée de modules photovoltaïques ni installation ou arbre apportant de l'ombre ; 4. Connaître des conditions pédoclimatiques équivalentes ; 5. Être cultivée dans les mêmes conditions que la parcelle sur laquelle est située l'installation agrivoltaïque. *Remarque : Possible dérogation à l'obligation de se référer à la zone témoin :* ▪ *Pour les installations avec un taux de couverture < 40% et dans le cas où l'exploitant justifie être dans l'incapacité technique de créer une zone témoin.* ▪ *Pour les installations avec un taux de couverture < 40% et dans le cas où l'exploitant justifie de l'existence d'une installation agrivoltaïque similaire au niveau départemental et comportant une zone témoin ou de l'existence d'une installation agrivoltaïque similaire au niveau régional, comportant une zone témoin et connaissant des conditions pédoclimatiques équivalentes* ▪ *Pour les installations utilisant l'une des technologies agrivoltaïques éprouvées figurant sur une liste établie par arrêté des ministres chargés de l'énergie et l'agriculture en fonction du mode de culture ou d'élevage, du procédé technique photovoltaïque utilisé et de l'implantation géographique.* La cohérence entre, d'une part, les résultats agronomiques de la parcelle agricole sur laquelle est située l'installation agrivoltaïque et de la zone témoin et, d'autre part, les résultats agronomiques et les séries de données historiques disponibles, le cas échéant, à l'échelle de l'exploitation agricole et de la petite région agricole ou, à défaut, à l'échelle départementale, est régulièrement vérifiée par l'exploitant. Ces données sont rendues accessibles à l'organisme scientifique ou technique chargé du contrôle mentionné à l'article R. 314-120.
	Pour les installations sur serre, les comparaisons sont réalisées par rapport à un référentiel local basé sur les résultats agronomiques et les séries de données historiques disponibles.
	Pour les installations agrivoltaïques sur élevage, le caractère significatif de l'activité agricole peut être notamment apprécié au regard du volume de biomasse fourragère, du taux de chargement ou encore du taux de productivité numérique.
Garantir un revenu durable	Le revenu issu de la production agricole est considéré comme durable lorsque la moyenne des revenus issus de la vente des productions végétales et animales de l'exploitation agricole après l'implantation de l'installation agrivoltaïque n'est pas inférieure à la moyenne des revenus issus de la vente des productions végétales et animales de l'exploitation agricole avant l'implantation de l'installation agrivoltaïque, en tenant compte de l'évolution de la situation économique générale et de l'exploitation, selon des modalités définies par arrêté. *Remarque : Possible exception (en cas d'événements imprévisibles et sur demande dument justifiée).* Dans le cas de l'installation d'un nouvel agriculteur, le revenu est considéré comme durable par comparaison avec les résultats observés pour d'autres exploitations du même type localement.
Apport du projet d'au moins un des services suivants : • L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ; • L'adaptation au changement climatique ; • La protection contre les aléas ; • L'amélioration du bien-être animal.	**Amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques :** Amélioration des qualités agronomiques du sol. Et Augmentation du rendement de la production agricole, ou à défaut, maintien du rendement voire réduction d'une baisse tendancielle observée au niveau local. Ou Remise en activité agricole ou pastorale d'un terrain agricole inexploité depuis plus de 5 ans. **Adaptation au changement climatique :** Limitation des effets néfastes du changement climatique : a. En termes d'impact thermique : fonction de régulation thermique de la structure en cas de canicule ou de gel précoce ou tardif ;

	b. En termes d'impact hydrique : limitation du stress hydrique des cultures ou des prairies, amélioration de l'efficience d'utilisation de l'eau par irrigation ou diminution de l'évapotranspiration des plantes ou des sols, et confort hydrique amélioré ; c. En termes d'impact radiatif : limitation des excès de rayonnement direct conduisant notamment à une protection contre les brûlures foliaires. Protection contre les aléas : protection apportée par les modules agrivoltaïques contre au moins une forme d'aléa météorologique, ponctuel et exogène à la conduite de l'exploitation faisant peser un risque sur la quantité ou la qualité de la production agricole, à l'exclusion des aléas strictement économiques et financiers. Amélioration du bien-être animal : amélioration du confort thermique des animaux, démontrable par l'observation d'une diminution des températures dans les espaces accessibles aux animaux à l'abri des modules photovoltaïques et par l'apport de services ou de structures améliorant les conditions de vie des animaux.
Ne pas porter une atteinte substantielle à l'un de ces services ni une atteinte limitée à deux de ces services	
Garantir une activité agricole à titre principal	▪ La superficie qui n'est plus exploitable du fait de l'installation agrivoltaïque n'excède pas 10 % de la superficie totale couverte par l'installation agrivoltaïque. ▪ La hauteur de l'installation agrivoltaïque ainsi que l'espacement inter-rangées permettent une exploitation normale et assurent notamment la circulation, la sécurité physique et l'abri des animaux ainsi que, si les parcelles sont mécanisables, le passage des engins agricoles. Le taux de couverture doit être limité à : La valeur maximale de taux de couverture indiquée pour la technologie utilisée en cas d'installation listée dans l'arrêté mentionné au 3° de l'article R. 311-115. 40% pour les technologies de plus de 10 MW n'étant pas couvertes par cet arrêté. *<u>Remarque</u> : : l'arrêté mentionné 3° de l'article R. 311-115n'est pas encore paru. En attendant, il faudra respecter les conditions fixées par le décret, soit (pour le moment) de limiter le taux de couverture maximal à 40 % pour les installations agrivoltaïques non-éprouvées d'une puissance supérieure à 10 MW.*
Être réversible	

Tableau 5 : Critères du décret 2024-318

Entrée en vigueur du décret

Les dispositions du décret s'appliquent aux installations dont la demande de permis ou la déclaration préalable porte sur une installation agrivoltaïque et est déposée à compter d'un mois après la date de publication du décret.

Demande de l'autorisation d'urbanisme

La loi du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables a ajouté l'article L.314-39 au code de l'énergie et indiquant ceci : « Lorsque l'autorité administrative est saisie d'une demande d'autorisation d'une installation agrivoltaïque*, au sens de l'article L. 314-36, elle en informe sans délai le maire de la commune et le président de l'établissement public de coopération intercommunale concernés, selon des modalités définies par décret en Conseil d'Etat ».*

L'article 3 du décret n°2024-318 ajoute l'article R. 423-70-2 au code de l'urbanisme qui définit les modalités de demande de permis de construire d'une installation agrivoltaïque ou compatible avec l'exercice d'une activité agricole.

Lorsque la demande porte sur une installation, un ouvrage ou une construction agrivoltaïques mentionnés à l'article L. 314-36 du code de l'énergie, la demande d'autorisation d'urbanisme comporte un dossier présentant les justifications détaillées du respect des conditions prévues à ce même article.

Le document mentionné doit comprendre les éléments suivants :

- Une description physique de la parcelle agricole mentionnée à l'article R. 314-108 du code de l'énergie ;
- Une note technique justifiant que l'installation, l'ouvrage ou la construction fournit au moins l'un des services mentionnés aux 1° à 4° du II de l'article L. 314-36 du code de l'énergie selon les conditions fixées à l'un des articles R. 314-110 à R. 314-113 du même code et qu'il ne porte pas une atteinte substantielle à l'un de ces services ou une atteinte limitée à deux de ces services ;
- Une note technique justifiant que la production agricole est l'activité principale de la parcelle agricole conformément à l'article R. 314-118 du code de l'énergie ;
- Une note technique justifiant que la production agricole est significative et qu'elle assure des revenus durables à l'exploitant agricole conformément aux articles R. 314-114 et R. 314-117 du code de l'énergie ;
- S'il y a lieu, une description de la zone témoin prévue en application de l'article R. 314-114 du code de l'énergie ;
- Une attestation certifiant que l'agriculteur est actif, au sens de l'article R. 314-109 du code de l'énergie.

<u>Remarque</u> : Un arrêté des ministres chargés de l'énergie et de l'agriculture précise, en tant que de besoin, les conditions d'application du présent article.

La déclaration préalable

Le décret prévoit de compléter l'article R.431-36 du code de l'environnement afin de préciser les éléments complémentaires, le cas échéant, et en fonction de la nature de l'installation, les données à apporter dans le cadre du dépôt d'une demande de permis de construire. Ce document comprend : une description de l'état initial du terrain et de ses abords indiquant, s'il y a lieu, les constructions, la végétation et les éléments paysagers existants.

Structures informées

La loi du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables a ajouté l'article L.314-39 au code de l'énergie et indiquant ceci : « Lorsque l'autorité administrative est saisie d'une demande d'autorisation d'une installation agrivoltaïque, au sens de l'article L. 314-36, elle en informe sans délai le maire de la commune et le président de l'établissement public de coopération intercommunale concernés, selon des modalités définies par décret en Conseil d'Etat ».

Avis de la CDPENAF

L'article 3 du décret n°2024-318 introduit un nouvel article R. 423-70-2 au code de l'urbanisme indiquant que « *par exception aux dispositions de l'article R. 423-59, lorsque la demande de permis ou de déclaration préalable porte sur une installation ou ouvrage mentionné aux articles L.111-27 à L.111-29, le délai à l'issue duquel la commission départementale de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers est réputée avoir émis un avis favorable est de deux mois* »

Agrivoltaïsme et consommation d'espace au titre de la Loi Climat et résilience

Les installations agrivoltaïques ne sont pas obligées de correspondre à certaines des caractéristiques techniques de l'arrêté n° 96-23 du 29 décembre 2023 définissant les caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque exemptées de prise en compte dans le calcul de la consommation d'espace naturels, agricoles et forestiers, dès lors qu'elles respectent les conditions du décret 2023-1408.

Contrôles et sanctions

L'article 6 du décret n°2024-318 indique les modalités de contrôle ainsi que les sanctions pouvant être mises en œuvre. Il est inséré dans l'article R.314-120 du code de l'énergie qui prévoit plusieurs contrôles pour les installations agrivoltaïques et leur zones témoins associés :

- Un contrôle préalable à leur mise en service ;
- Des contrôles de suivi après la mise en service ;
- Un contrôle lors du démantèlement et de la remise en état.

Le tableau ci-après reprend les différentes modalités de contrôle et les sanctions possibles.

Type de contrôle		Type d'installations concernées	Modalités de contrôle		Sanctions
Contrôle préalable à la mise en service.		Installations agrivoltaïques et zones témoin associées.	Le rapport de contrôle préalable à la mise en service de l'installation agrivoltaïque présente : la description du besoin et du projet agricole sur la base de l'état initial de l'exploitation agricole ainsi qu'une description du projet agrivoltaïque tels que décrits dans l'art. 4 de l'arrêté du 5 juillet 2024.	Les contrôles sont réalisés par un organisme scientifique, un institut technique agricole, une chambre d'agriculture ou un expert foncier et agricole mentionné à l'article L. 171-1 du code rural et de la pêche maritime. L'exploitant de l'installation transmet à l'autorité compétente en matière d'autorisation d'urbanisme le rapport de contrôle établi par cet organisme. Un arrêté des ministres chargés de l'énergie, de l'urbanisme et de l'agriculture précise le contenu du rapport ainsi que les conditions de compétence et d'indépendance de l'organisme contrôleur. Le rapport de l'organisme en charge des contrôles permet d'attester du maintien des qualités agronomiques de la terre et de confirmer le respect des dispositions de l'article R. 111-61 du code de l'urbanisme. Les rapports de suivi et le contrôle de fin d'exploitation ne peuvent pas être réalisés par une personne ou un organisme partie prenante au projet, à son instruction ou son exploitation.	Le défaut de transmission du rapport préalable à la mise en service ou de suivi et le défaut du respect des dispositions des articles R. 314-108 à R. 314-119 sont sanctionnés par l'application de l'article L. 142-31. S'il est constaté que l'une des installations prévues à l'article L. 111-28, n'est pas ou plus exploitée ou que les conditions de compatibilité avec l'activité agricole, pastorale ou forestière ne sont plus réunies, elles en informent l'autorité compétente en matière d'autorisation d'urbanisme. Cette dernière notifie à l'exploitant de l'installation les obligations de mise en conformité de l'installation et peut, après avoir invité l'intéressé à présenter ses observations, le mettre en demeure d'y procéder dans un délai qu'elle détermine et qui ne peut excéder six mois. A défaut de mise en conformité dans le délai imparti, l'autorité compétente peut, après avoir invité l'intéressé à présenter ses observations, en prescrire le démantèlement.
Contrôle après la mise en service	Contrôle du respect des dispositions des articles R. 314-108 à R. 314-119 du code de l'énergie et R. 111-62 à R. 111-64 du code de l'urbanisme dans la 6ème année de mise en service.	Installations agrivoltaïques et zones témoin associées.	Les rapports de contrôle de suivi présentent divers éléments permettent d'identifier le maintien ou non des conditions applicables aux installations agrivoltaïques comme un bilan des rendements, la qualité de la production agricole, un bilan des revenus, le maintien des qualités agronomiques du sol… Les évolutions par rapport au rapport précédent seront identifiées et notamment tout écart notable de production par rapport à la zone témoin ou au référentiel.		
	Contrôle tous les 5 ans après la 6ème année de mise en service.	Installations agrivoltaïques utilisant des technologies éprouvées mentionnées à l'article R. 314-115.			
	Contrôle tous les 3 ans après la 6ème année de mise en service.	Installations agrivoltaïques dont le taux de couverture calculé en application des dispositions de l'article R. 314-119 est inférieur à 40 %.			
	Contrôle tous les ans après la 6ème année de mise en service.	Autres installations agrivoltaïques.			
	Transmission annuelle des informations nécessaires au suivi de la production énergétique et agricole de la parcelle telles que décrites dans l'art. 4 de l'arrêté du 5 juillet 2024, à l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie.	Installations agrivoltaïques.			
Contrôle lors du démantèlement et de la remise en état.		Installations agrivoltaïques.		Rapport de contrôle réalisé dans les conditions fixées à l'article R. 463-1 établissant un relevé technique du terrain qui est transmis sans délai à l'autorité compétente en matière d'autorisation d'urbanisme. Un arrêté des ministres chargés de l'énergie, de l'urbanisme et de l'agriculture précise le contenu du rapport.	En cas d'absence de démantèlement ou de remise en état du site dans les conditions définies à l'article R. 111-63 du code de l'urbanisme, en l'absence de transmission du rapport mentionné à l'article R. 314-120 du présent code ou lorsque celui-ci ne permet pas d'attester du respect des dispositions de l'article R. 111-63 du code de l'urbanisme, l'autorité compétente en matière d'autorisation d'urbanisme met en demeure la personne à laquelle incombe l'obligation d'y satisfaire dans un délai qu'elle détermine. Si, à l'expiration du délai imparti, il n'a pas été déféré à la mise en demeure, l'autorité compétente procède d'office aux travaux nécessaires au démantèlement et à la remise en état du site mentionné au premier alinéa. Elle met en œuvre les garanties financières constituées dans les conditions définies à l'article R. 111-64 du code de l'urbanisme et fait supporter au propriétaire du terrain d'assiette le coût du dépassement éventuel par ces travaux du montant de ces garanties financières. La mise en œuvre des garanties financières par l'autorité compétente en matière d'autorisation d'urbanisme ne fait pas obstacle à l'application des dispositions de l'article L. 142-31.

Tableau 6 : Modalités de contrôle et possibles sanctions dans le cadre d'installations agrivoltaïques

Précisions sur l'estimation de la production agricole significative et du revenu durable pour les installations agrivoltaïques

Production agricole significative

- Pour les installations hors élevage et les surfaces fourragères non pâturées mais fauchées, le rendement est calculé comme tel d'après l'art. 3 de l'arrêté du 5 juillet 2024 :

« Durant les cinq premières années suivant l'achèvement des travaux au sens de l'article L. 462-1 du code de l'urbanisme de l'installation agrivoltaïque, la moyenne du rendement par hectare observé sur la parcelle mentionnée à l'article R. 314-108 est calculée comme la moyenne du rendement par hectare depuis la déclaration attestant l'achèvement et la conformité des travaux. Passé ce délai, elle est calculée comme la moyenne du rendement par hectare sur les cinq dernières années, en excluant la valeur la plus élevée et la valeur la plus faible. »

- Pour les installations sur élevage, le rendement est calculé comme tel d'après l'art. 3 de l'arrêté du 5 juillet 2024 :

« Durant les cinq premières années suivant l'achèvement des travaux au sens de l'article L. 462-1 du code de l'urbanisme de l'installation agrivoltaïque, la moyenne de l'indicateur pertinent retenu est calculée comme la moyenne de cet indicateur depuis l'achèvement de l'installation. Passé ce délai, elle est calculée comme la moyenne de l'indicateur pertinent retenu sur les cinq dernières années, en excluant la valeur la plus élevée et la valeur la plus faible. Dans ce cas, la production agricole est considérée comme significative lorsque la moyenne de l'indicateur pertinent retenu sur la parcelle agrivoltaïque est supérieure à 90 % de la moyenne de l'indicateur pertinent retenu sur le référentiel en faisant office. »

-Pour de l'élevage ruminant, les indicateurs pertinents retenus sont la production de biomasse fourragère à l'échelle de la parcelle et cumulativement le taux de chargement à l'échelle de la surface extérieure accessible aux animaux de l'exploitation agricole ;
-Pour l'élevage monogastrique, l'indicateur pertinent retenu est le taux de chargement par hectare mesuré à l'échelle de la surface extérieure accessible aux animaux de l'exploitation agricole

Revenu agricole durable

L'art. 3 de l'arrêté du 5 juillet 2024 présente la méthode de calcul du revenu durable : « *Pour l'application de l'article R. 314-117, les revenus issus de la vente des productions végétales et animales de l'exploitation agricole sont calculés sur la base d'un excédent brut d'exploitation, diminué des revenus directs et indirects issus de l'installation agrivoltaïque et augmenté, le cas échéant, des rémunérations du travail et des cotisations associées. Durant les cinq premières années de vie de l'installation agrivoltaïque, la moyenne de ces revenus est calculée comme la moyenne des revenus depuis la déclaration attestant l'achèvement et la conformité des travaux. Passé ce délai, elle est calculée comme la moyenne des revenus sur les cinq dernières années, en excluant la valeur la plus élevée et la valeur la plus faible.* »

Les revenus peuvent être indexés par des indices spécifiques adaptés à l'économie de la production agricole concernée sur demande auprès du représentant de l'état dans le département.

Autre

La réglementation en lien avec la durée d'autorisation, le démantèlement, les modalités de remise en état après exploitation ainsi que la constitution de garanties financière sera développée dans le Chapitre E – partie 4.

La conformité du projet agrivoltaïque de La Crépinière aux critères du décret n°2024-318 sera vérifiée au Chapitre F – partie 6.

2. LA TRANSITION ENERGETIQUE ET LES ENERGIES RENOUVELABLES

Remarque : La puissance « crête » (Wc) d'une installation photovoltaïque correspond à la puissance maximale qu'une installation peut délivrer au réseau électrique dans des conditions optimales d'ensoleillement et de température au sol. Dans des conditions d'utilisations habituelles, il est très rare que les installations fonctionnent à leur puissance crête (présence de nuages, variations de températures, etc.).

2.1. AU NIVEAU MONDIAL

2.1.1. Objectifs

COnférence des Parties (COP)

Adoptée lors du 3ème sommet de la Terre à Rio en 1992 et entrée en vigueur en 1994, la Convention-cadre des Nations Unies reconnaît qu'il y a un problème lié à l'augmentation de la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Ainsi, elle fixe un objectif élevé et précis de stabilisation de cette concentration et lance les premières réflexions formelles sur les mesures à prendre en termes d'adaptation aux changements climatiques.

La COnférence des Parties (COP) est l'organe décisionnel suprême de la Convention. Les signataires (Parties) de la Convention y sont représentés et s'y réunissent chaque année. Ils examinent l'application de la Convention et tout autre instrument juridique qu'elle adopte et prennent les décisions nécessaires pour promouvoir l'application effective de la Convention, y compris les dispositions institutionnelles et administratives.

La COP 3 (1997)

Lors de la COP 3, le protocole de Kyoto est signé par 175 pays. Il entre en vigueur en 2005 et comprend des engagements contraignants pour 38 pays industrialisés, avec un objectif de réduction moyenne de 5,2 % entre 2008 et 2012, par rapport aux émissions de 1990. Ces engagements différenciés selon les pays se basent sur le principe d'une responsabilité historique distincte entre pays industrialisés et pays en développement.

Fin 2012, les objectifs du protocole de Kyoto sont globalement atteints. Cependant, avec la défection de certains pays industrialisés (Etats-Unis, Canada) et l'essor de pays comme la Chine et l'Inde, il apparaît qu'une réduction des émissions des pays industrialisés ne peut être suffisante, sans un engagement concomitant des pays en développement.

La COP 21 (2015)

L'accord de Paris, signé lors de la COP 21 par 193 nations, est le fruit de négociations engagées dès 2005. En effet, les 38 pays industrialisés visés par le protocole de Kyoto ne représentaient plus que 36 % des émissions mondiales de GES en 2010. Il était donc nécessaire d'engager également les pays émergent dans la lutte contre le réchauffement climatique.

Lors de la COP 21, un accord international sur le climat, applicable à tous les pays, a été validé par l'ensemble des participants. Cet accord fixe comme objectif une limitation du réchauffement climatique mondial entre 1,5°C et 2°C. En amont de la COP 21, chaque pays a dû publier une contribution présentant ses efforts de baisse des émissions de gaz à effet de serre. C'est une grande nouveauté dans le cadre des négociations climatiques internationales. Les Parties doivent ensuite tous les 5 ans rehausser cette ambition.

La COP 28 (2023)

Pour la première fois lors d'une COP, la question des énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon) a été au cœur des négociations et l'accord final a affirmé l'ambition d'atteindre la neutralité carbone en 2050. Le 2 décembre 2023, 123 pays, dont la France, se sont engagés à travailler ensemble en vue de porter les capacités mondiales d'énergie renouvelable (solaire, éolien, hydroélectricité, biomasse…) à 11 TW d'ici 2030 (source : Ministère de la Transition énergétique, 2024).

Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC)

En mars 2023, la synthèse du sixième rapport d'évaluation du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) a été publié. Ce rapport rappelle que la surface du globe s'est déjà élevée d'1,1°C par rapport à la période préindustrielle. Le GIEC estime que le réchauffement de la planète atteindra 1,5°C dès le début des années 2030 et que limiter celui-ci à 1,5°C ne sera possible qu'en accélérant et en approfondissant dès maintenant la baisse des émissions.

Pour cela, il préconise notamment la sortie des subventions aux énergies fossiles et l'accélération du déploiement des énergies renouvelables, comme défini dans l'Accord de Paris.

Scénario Net Zéro (Agence Internationale de l'Energie)

Dans son rapport intitulé « Net Zero by 2050 – A roadmap for the Global Energy Sector » de mai 2021, traduit en français « Net Zero d'ici 2050 – Une feuille de route pour le secteur mondial de l'énergie », l'Agence Internationale de l'Energie propose un ensemble d'actions permettant d'atteindre la neutralité carbone à l'échelle globale à l'horizon 2050. Parmi ces propositions, elle préconise une augmentation de la part du renouvelable dans la production d'électricité tel que détaillée dans le tableau suivant :

		2020	2030	2050
Part du renouvelable dans la production d'électricité		**29 %**	**61 %**	**88 %**
Augmentation annuelle de la capacité	Photovoltaïque	+ 134 GW	+ 630 GW	+ 630 GW
	Eolien terrestre	+ 109 GW	+ 310 GW	+ 280 GW
	Eolien en mer	+ 5 GW	+ 80 GW	+ 70 GW
	Autres	+ 31 GW	+ 120 GW	+ 90 GW

Tableau 7: Principales étapes du déploiement des énergies renouvelables (source : Net Zero by 2050, International Energy Agency, 2021)

2.1.2. Chiffres clés du solaire

La puissance photovoltaïque installée cumulée sur la planète est d'environ 1 185 GWc à la fin de l'année 2022 permettant de couvrir la demande électrique à hauteur d'environ 6,2 % (source : Snapshot of Global PV Markets 2023, International Energy Agency).

Selon les premières estimations, environ 380 GW de nouvelles installations photovoltaïques auraient été raccordées dans le Monde en 2023, d'après l'Agence Internationale de l'Energie, soit une nette augmentation par rapport à la puissance raccordée en 2022 qui était de 239 GW (source : France Territoire Solaire).

A la fin de l'année 2022, la puissance photovoltaïque construite sur la planète est de 1 185 GWc, ce qui représente près de 25,8 % de plus par rapport à l'année 2021.

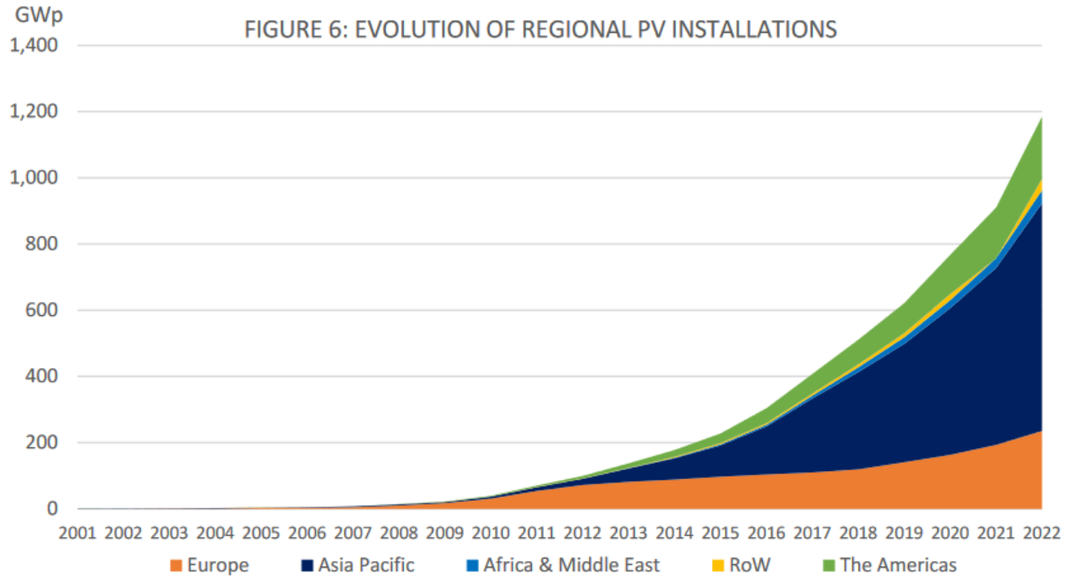


Figure 3 : Evolution de la puissance photovoltaïque installée dans le monde
RoW : Reste du monde (source : IEA PVSP, 2023)

Dix pays ont contribué à hauteur de 77,4 % à la puissance installée dans le monde en 2022. Les principaux moteurs du développement photovoltaïque sont la Chine avec 414,5 GWc de capacité cumulée fin 2022, l'Union Européenne à 27 avec 209,3 GWc (contribution majoritaire de l'Allemagne) et les Etats-Unis avec 142 GWc.

FOR ANNUAL INSTALLED CAPACITY				FOR CUMULATIVE CAPACITY			
1		China	106 GW	1		China	414,5 GW
(2)		*European Union*	*38,7 GW*	*(2)*		*European Union*	*209,3 GW*
2		USA	18,6 GW	2		USA	141,6 GW
3		India	18,1 GW	3		Japan	84,9 GW
4		Brazil	9,9 GW	4		India	79,1 GW
5		Spain	8,1 GW	5		Germany	67,2 GW
6		Germany	7,5 GW	6		Australia	30 GW
7		Japan	6,5 GW	7		Spain	26,6 GW
8		Poland	4,9 GW	8		Italy	25 GW
9		Australia	3,9 GW	9		Korea	24,8 GW
10		Netherlands	3,9 GW	10		Brazil	23,6 GW

Figure 4 : Puissance photovoltaïque installée en 2022 (à gauche) et puissance photovoltaïque totale fin 2022 (à droite) (source : IEA PVPS, 2023)

Depuis les années 1990 et la prise de conscience de la nécessité de préserver la planète, de nombreux accords ont été conclus entre les différents Etats signataires de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques.

Ces accords ont différents objectifs, dont notamment celui de limiter le réchauffement climatique mondial à 2°C au maximum d'ici la fin du siècle.

Fin 2022, la puissance photovoltaïque construite sur la planète est de 1 185 GWc, soit 25,8 % de plus qu'en 2021.

2.2. AU NIVEAU EUROPEEN

2.2.1. Objectifs

En 2011, la Commission européenne publie une **« feuille de route pour une économie compétitive et pauvre en carbone à l'horizon 2050 »**. Celle-ci identifie plusieurs trajectoires devant mener à une réduction des émissions de gaz à effet de serre de 80 à 95 % d'ici 2050 par rapport à 1990 et contient une série de jalons à moyen terme : réduction des émissions de gaz à effet de serre de 20 % en 2020, 40 % en 2030, 60 % en 2040 et 80 % en 2050 par rapport aux niveaux de 1990.

Objectifs 2020

La directive « Énergies renouvelables », qui constitue le troisième volet législatif du **paquet climat-énergie 2020**, donne aux pays de l'UE des objectifs contraignants visant à accroître la part des énergies renouvelables dans leur consommation d'énergie d'ici à 2020, et cela afin d'atteindre 20 % d'énergie renouvelable à l'échelle européenne. Les objectifs nationaux varient en fonction de l'utilisation des énergies renouvelables de chaque pays et des possibilités d'augmentation de leur production. D'après Eurostat, la part d'énergies renouvelables au niveau européen a atteint **22,1 % en 2020**.

Objectifs 2030 et 2050

Pour l'horizon 2030, les objectifs initiaux ont été arrêtés par le Conseil européen en octobre 2014. Ils consistent à réduire les émissions de gaz à effets de serre d'au moins 40 % par rapport à 1990 et d'atteindre 27 % d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique.

En 2015, la Commission européenne présente une **stratégie de l'union de l'énergie**, avec pour objectif d'offrir une énergie abordable, sûre et durable à l'Europe et à ses citoyens. Dans le cadre de ce paquet, l'UE a également révisé ses objectifs en matière d'énergie à l'horizon 2030, et compte notamment **porter la part des énergies renouvelables à au moins 32 %**.

En décembre 2019, les dirigeants de l'UE, réunis au sein du Conseil européen, portent l'ambition de l'UE à devenir **climatiquement neutre d'ici 2050** (zéro émission de carbone net). La Commission européenne présente le **pacte vert pour l'Europe**, une feuille de route visant à rendre l'économie européenne durable à l'horizon 2050. En décembre 2020, les dirigeants de l'UE conviennent de **réduire de plus de 55 % les émissions de gaz à effet de serre** (par rapport aux niveaux de 1990) d'ici 2030, à titre d'étape intermédiaire vers l'objectif à l'horizon 2050.

En juillet 2021, la **loi européenne sur le climat**, élément clé du pacte vert pour l'Europe, entre en vigueur. **Les pays de l'UE sont ainsi légalement tenus d'atteindre les objectifs climatiques à l'horizon 2030 et à l'horizon 2050.** La loi sur le climat fixe le cadre des mesures que l'UE et les États membres devront prendre pour réduire progressivement leurs émissions et ainsi parvenir à la neutralité climatique de l'UE d'ici 2050. La Commission européenne publie le **« Fit for 55 »**, un ensemble de propositions de révision de la législation existante et de nouvelles initiatives, il s'agit du principal plan de l'UE visant à concrétiser les objectifs climatiques dans le droit de l'UE.

Le paquet « Fit for 55 » comprend une proposition de **révision de la directive sur les énergies renouvelables**. Cette proposition est adoptée par le Conseil en octobre 2023. Elle vise à porter la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique globale de l'UE à **42,5 % d'ici 2030**, avec un objectif indicatif supplémentaire de 2,5 % ayant pour but de permettre d'atteindre l'objectif de 45 %. **Chaque État membre devra contribuer à cet objectif commun.**

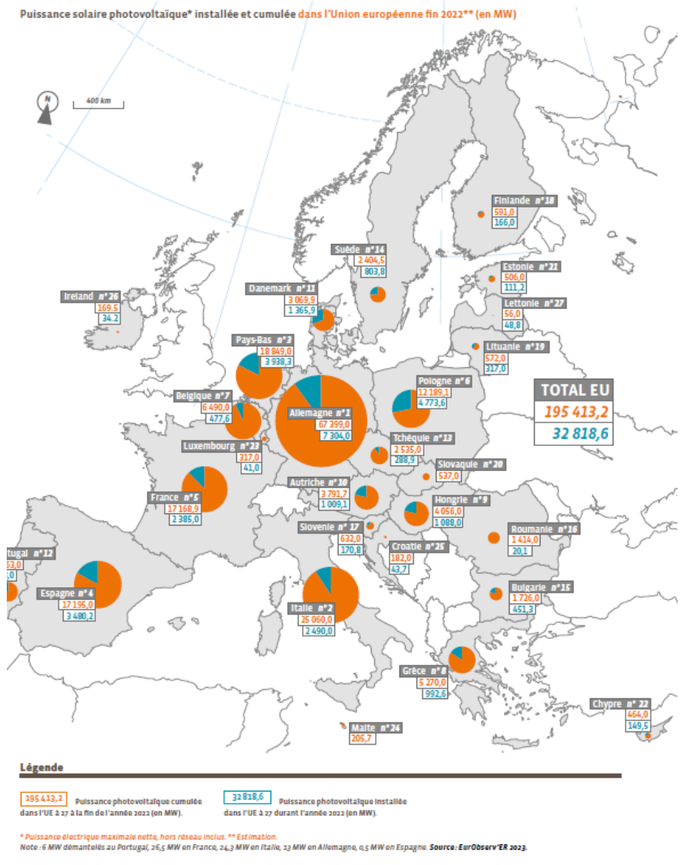
2.2.2.Chiffres clés du solaire

Selon l'EurObserv'ER, la puissance photovoltaïque installée à travers l'Union Européenne en 2023 poursuit son ascension. Elle représente 53,1 GWc contre 32,8 GWc en 2022, ce qui porte à 248,5 GWc la puissance installée cumulée fin 2023.

L'attractivité du solaire photovoltaïque reste forte, malgré une reprise économique post-Covid difficile, en raison des prix élevés du marché de l'électricité en 2021. Depuis 2022, l'instabilité géopolitique en Europe s'est répercutée sur les marchés de l'énergie. Ainsi, de nombreux pays du monde souhaitent accélérer le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable.

La production solaire a atteint les 205,2 TWh en 2022, contre 157,5 TWh en 2021, soit une augmentation de 29,6 % (+ 46,9 TWh), grâce à un ensoleillement record. En 2022, le solaire photovoltaïque a ainsi représenté 15 % de la production brute d'électricité de l'Union à 27 (comparé à 7 % en 2021 et 6 % en 2020).

La couverture par l'énergie solaire de la demande en électricité en Europe en 2022 est estimée à 8,7 %. Elle s'élève à 19,1 % en Espagne, 17,5 % en Grèce, 15,9 % aux Pays-Bas ou encore 12,4 % en Allemagne (source : *Snapshot of Global PV Markets 2023*, International Energy Agency).



Carte 1 : Puissance photovoltaïque installée et cumulée en Europe fin 2022 (source : EurObserv'ER, 2023)

En Europe, afin de lutter contre le réchauffement climatique, plusieurs accords ont été conclus depuis 2000. Le dernier en date, en mars 2023, engage les 27 pays à porter la part des énergies renouvelables à 42,5 % en 2030.

L'installation annuelle de sources de production d'énergie renouvelable produite à partir de photovoltaïque a connu une forte croissance au cours des vingt dernières années en Europe pour atteindre 205,2 GWc en 2022, contre 12 MWc en 2000. L'Allemagne est le pays qui a la plus forte puissance installée, suivie de l'Italie, des Pays-Bas, de l'Espagne et de la France.

2.3. AU NIVEAU FRANÇAIS

2.3.1. Politiques énergétiques

Première prise de conscience des enjeux énergétiques

Dans les années 70, l'Agence pour les Economies d'Energie est créée à la suite des crises pétrolières et des fortes augmentations du prix du pétrole et des autres énergies.

Protocole de Kyoto

En 1997, la ratification du protocole de Kyoto se traduit au niveau français par l'objectif de passer de 15% d'électricité consommée à partir des énergies renouvelables en 1997 à 21 % en 2010. Cet objectif n'est pas atteint puisqu'en 2010, la part des énergie renouvelables dans la consommation d'électricité est de 14,7 %.

Paquet climat énergie 2020 de l'UE

En 2009, dans le cadre du paquet climat énergie 2020 de l'UE, la France s'engage à atteindre 23 % de production renouvelable à l'horizon 2020. La France est finalement le seul pays n'ayant pas atteint ses objectifs nationaux.

Grenelle de l'Environnement (2007-2010)

Traduction législative des conclusions du Grenelle de l'environnement, la loi de programmation du 3 août 2009, dite « Loi Grenelle 1 », trace les grands axes d'une politique nationale de lutte contre le réchauffement climatique, afin d'atteindre une division par 4 des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050. Les financements et les modalités d'exécution des dispositifs énoncés dans la loi Grenelle 1 sont ensuite précisés dans la loi dite « Grenelle 2 » du 12 juillet 2010.

Des engagements sont notamment pris dans le secteur de l'énergie, afin d'atteindre 20 % de la consommation d'énergie d'origine renouvelable en 2020. Ils comprennent l'objectif d'atteindre une capacité de 5,4 GW d'énergie photovoltaïque à l'horizon 2020. En 2020, les objectifs globaux ne sont pas atteints puisque la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie s'élève à 19,1 %. Cependant, les objectifs en termes de développement du photovoltaïque sont largement dépassés, avec 10,9 GW de capacité installée.

Loi sur la Transition Energétique Pour la Croissance Verte

Dans le cadre de l'Accord de Paris sur le Climat (COP 21), la loi sur la Transition Energétique Pour la Croissance Verte (TEPCV) est adoptée le 17 août 2015. Elle introduit la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC), feuille de route de la France pour réduire ses émissions des gaz à effet de serre. C'est également dans le cadre de cette loi qu'est mise en place la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE).

Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)

La PPE fixe les priorités d'action des pouvoirs publics dans le domaine de l'énergie afin d'atteindre les objectifs de la loi pour la TEPCV. Pour la première fois, l'ensemble des piliers de la politique énergétique (maîtrise de la demande d'énergie, énergies renouvelables, sécurité d'approvisionnement, réseaux, etc.) et l'ensemble des énergies sont traités dans une même stratégie. La PPE définit notamment les objectifs de développement des énergies renouvelables pour les différentes filières. Le Ministre chargé de l'énergie peut engager des appels d'offres pour les atteindre.

La PPE1 portait sur la période 2016-2023 et n'est plus en vigueur. Elle visait notamment à porter à au moins 71 GW la capacité installée d'énergies renouvelables, dont 18,2 à 20,2 GW de photovoltaïque, à l'horizon 2023.

La PPE2, pour la période 2019-2028, a été adoptée par le décret n° 2020- 456 du 21 avril 2020. Les objectifs en matière de développement des énergies renouvelables restent sensiblement les mêmes à l'horizon 2023 (73,5 GW de puissance installée). L'objectif de capacité de production photovoltaïque installée est maintenu à 20,1 GW. Malgré la bonne progression de la filière photovoltaïque en 2023 comparativement aux années passées, les capacités installées n'ont pas permis d'atteindre cet objectif, avec un retard évalué à quelques mois de développement seulement. A l'horizon 2028, l'objectif est d'atteindre 101 à 113 GW de puissance renouvelable installée pour 35,1 à 44,0 GW de puissance photovoltaïque.

Loi Energie Climat

La loi n° 2019-1147 du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat revoit certains objectifs à la hausse pour s'aligner avec les objectifs établis au niveau européen, soit la neutralité carbone à l'horizon 2050. Le texte encourage notamment la production des énergies renouvelables, en sécurisant le cadre juridique de l'évaluation environnementale des projets afin de faciliter leur aboutissement. L'objectif est alors d'atteindre 33% d'énergie renouvelable dans le mix énergétique français en 2030.

Stratégie française pour l'énergie et le climat

En avril 2020, le ministère de la Transition écologique et solidaire publie la Stratégie française pour l'énergie et le climat, qui fixe le cadre menant la France vers une société décarbonée. Ce texte s'appuie sur la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC) et la PPE2 2019-2028. Le 22 novembre 2023, une nouvelle stratégie, soumise à consultation du public, a été présentée. L'effort d'accélération du développement des énergies renouvelables portera notamment sur l'énergie solaire photovoltaïque, avec un doublement prévu du rythme de développement de nouvelles capacités, pour atteindre plus de 75 GW en 2035.

Loi d'accélération de la production d'énergies renouvelables

Dans le cadre du paquet européen « Fit for 55 », la loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables ambitionne de lever de nombreux obstacles au déploiement des projets d'énergies renouvelables et de favoriser le développement de l'éolien en mer. Elle instaure également un dispositif de planification territoriale des énergies renouvelables afin de faciliter l'approbation locale de ces projets.

Décret relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers

Le décret n°2024-318 du 8 avril 2024 vient compléter le cadre de l'implantation des installations de production d'énergie photovoltaïque sur des terrains agricoles naturels et forestiers notamment :

- En explicitant plusieurs éléments posés par le règlement national d'urbanisme (RNU), l'article L. 111-29 du code de l'urbanisme, concernant les installations photovoltaïques compatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière ;
- En adaptant le régime des autorisations d'urbanisme relatives aux projets d'ouvrages de production d'électricité partir de l'énergie solaire sur des espaces naturels, agricoles et forestiers ;
- En complétant également la définition et les principes de l'agrivoltaïsme posés par l'article L. 314-36 du code de l'énergie, en explicitant plusieurs éléments visés par cet article ;
- En prévoyant par ailleurs les modalités de contrôle et de sanctions en matière d'installations agrivoltaïques, d'installations photovoltaïques compatibles avec les activités agricoles, pastorales et forestières, et de serres, hangars ou ombrières à usage agricole supportant des panneaux photovoltaïques.

2.3.2.Chiffres clés

Puissance installée

Au 30 juin 2024, la puissance du parc solaire photovoltaïque atteint 22,2 GW, dont 21,4 GW en France continentale. La puissance nouvellement raccordée est de 2,1 GW sur le premier semestre 2024, contre 1,4 GW sur la même période en 2023.

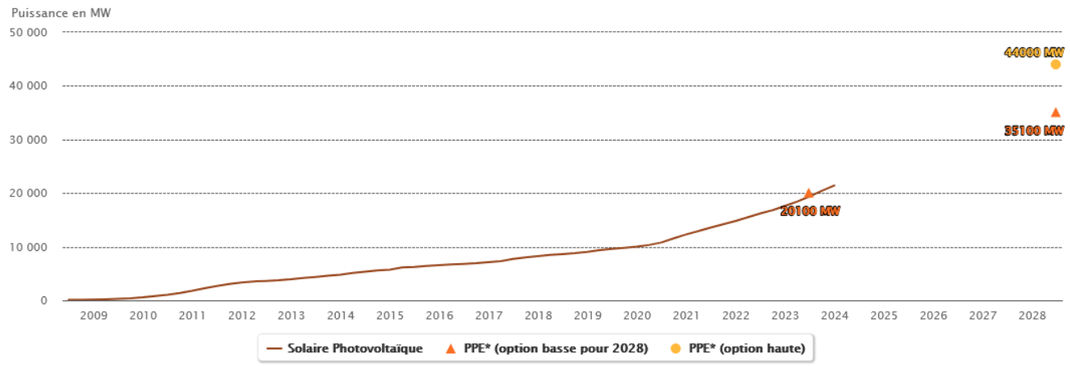
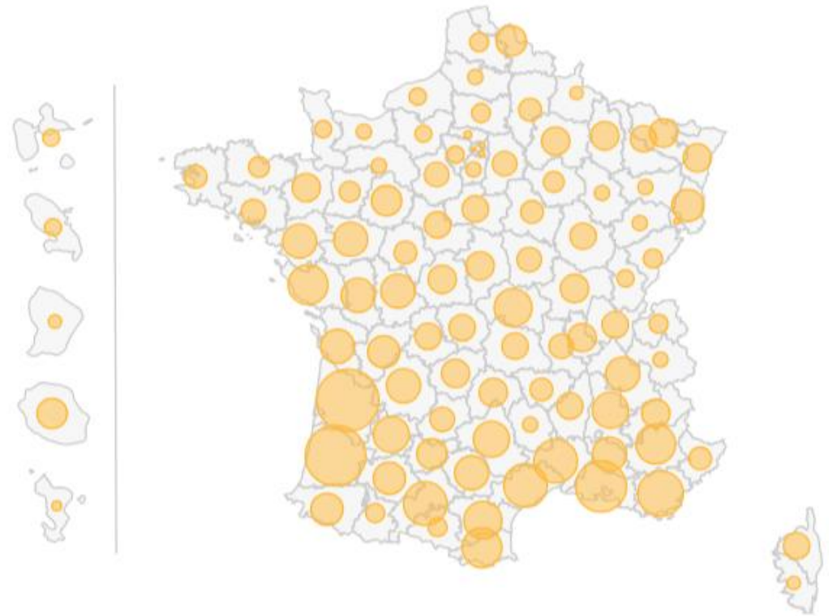


Figure 5 : Évolution du parc solaire photovoltaïque et comparaison avec les objectifs publics à l'horizon 2028 (source : SDES d'après ENEDIS, RTE et CRE, 2024)

	Puissance raccordée cumulée (en MW)	Part de la puissance raccordée en France (en %)	Evolution depuis le 31 décembre 2023 (en %)	Nouvelle puissance raccordée en 2024 (en MW)
Auvergne-Rhône-Alpes	2 598	12	12	277
Bourgogne-Franche-Comté	983	4	18	153
Bretagne	678	3	17	101
Centre-Val de Loire	1 151	5	13	128
Corse	236	1	1	2
Grand Est	1 656	7	13	189
Hauts-de-France	652	3	15	85
Île-de-France	368	2	10	34
Normandie	385	2	12	42
Nouvelle-Aquitaine	4 995	23	9	396
Occitanie	4 071	18	9	343
Pays de la Loire	1 442	7	15	188
Provence-Alpes-Côte d'Azur	2 449	11	7	168
France métropolitaine	21 665	98	11	2 107
France entière (avec DROM)	22 172	100	11	2 110

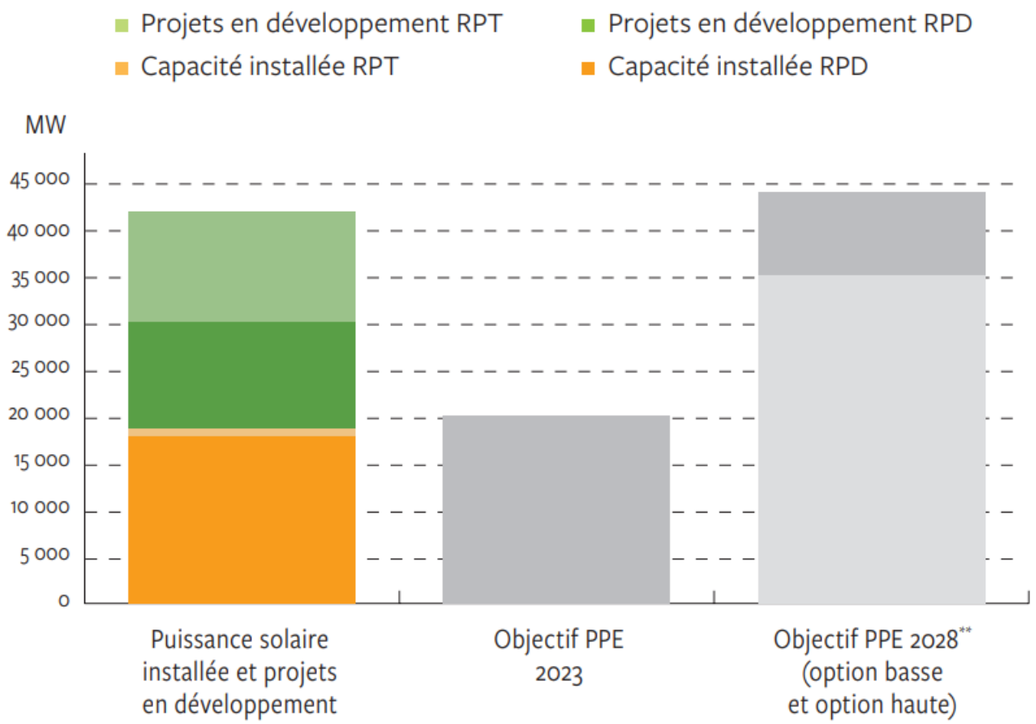
Tableau 8 : Chiffres clés du photovoltaïque en France au 30 juin 2024 (source : https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/, 2024)

Au 30 juin 2024 (données les plus récentes au niveau régional), la puissance photovoltaïque installée en France dépasse les 1 GW dans sept régions françaises : Nouvelle-Aquitaine (4 995 MW), Occitanie (4 071 MW), Provence-Alpes-Côte d'Azur (2 449 MW), Auvergne Rhône-Alpes (2 598 MW), Grand-Est (1 656 MW), Pays de la Loire (1 442 MW) et Centre-Val de Loire (1 151).



Carte 2 : Puissance solaire installée par région au 30 juin 2024 (source : https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/, 2024)

La région Centre-Val de Loire est la 7e région en termes de puissance photovoltaïque installée avec 1 151 MW. Le parc photovoltaïque du département d'Indre-et-Loire quant à lui, représentait 156 MW au 30 juin 2024, soit 13,6 % de la puissance installée régionale.



* hors Corse

** Objectifs en cours de révision dans le cadre de la nouvelle Stratégie Française Énergie-Climat

Figure 6 : Puissances installées et en développement au 31 décembre 2023, comparées aux objectifs PPE pour le photovoltaïque (source : Panorama SER au 31 décembre 2023)

► *Au 31 décembre 2023, les objectifs nationaux 2023, hors Corse, en termes de développement photovoltaïque sont atteints à 93,6 %.*

Production d'électricité

Selon RTE, en 2023, les effets combinés d'un parc solaire en expansion et d'un ensoleillement conforme aux normales ont permis de produire 21,5 TWh d'origine photovoltaïque, dépassant ainsi le précédent record de 2022 (18,5 TWh). Les énergies renouvelables variables de manière générale occupent d'ores et déjà une part importante dans le mix électrique français, représentant près de 15 % de la production totale, et contribuant également à la sécurité d'approvisionnement.

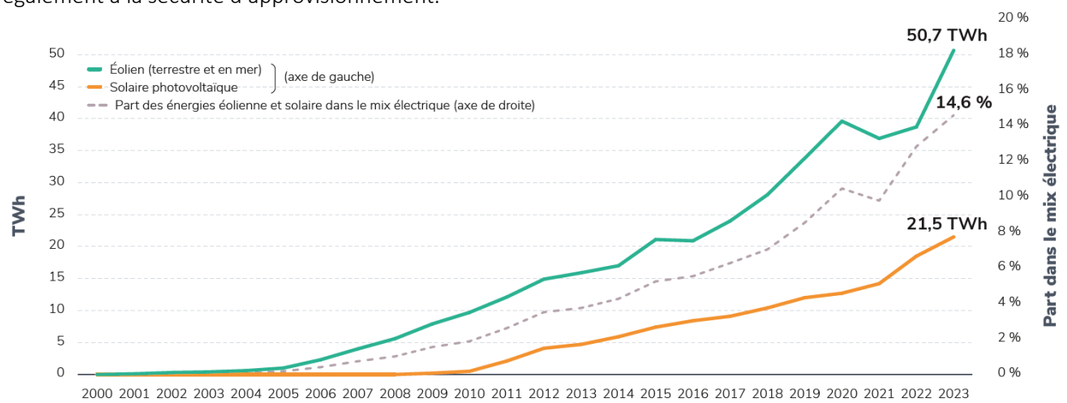


Figure 7 : Évolution de la production électrique d'origine éolienne (terrestre et en mer) et solaire photovoltaïque entre 2000 et 2023, et part de ces filières dans le mix électrique (source : Bilan RTE 2023)

► *La production d'électricité d'origine solaire photovoltaïque s'élève à 21,5 TWh en 2023, en hausse de 16 % par rapport à 2022. Elle représente 4,8 % de la consommation électrique française.*

2.3.3. Répartition des installations par tranches de puissance

Le parc photovoltaïque installé se segmente en trois niveaux de puissance, corrélés à la nature de l'installation :

- Les installations de puissance inférieure ou égale à 36 kW : ces installations sont raccordées sur le réseau basse tension et sont principalement situées sur des toitures d'habitations. Elles représentent, en nombre, environ 93,9 % du parc total et environ 18,8 % en puissance. La puissance moyenne de ces installations est de 4,5 kW ;
- Les installations de puissance comprise entre 36 et 250 kW : ces installations sont raccordées sur le réseau basse tension et sont principalement situées sur des bâtiments industriels de grande taille ou des parkings par exemple. Elles représentent, en nombre, environ 5,7 % du parc total et environ 29 % en puissance. La puissance moyenne de ces installations est de 114,3 kW ;
- Les installations de puissance supérieure à 250 kW : ces installations sont raccordées sur le réseau haute tension. Ce sont essentiellement des installations au sol occupant plusieurs hectares. Elles représentent, en nombre, environ 0,4 % du parc total et environ 52,2 % en puissance. La puissance moyenne de ces installations est de 3,2 MW.

	Parc au 30 juin 2024		
Tranches de puissance	**Nombre d'installations**	**Puissance (en MW)**	***dont métropole***
≤ 3 KW	581 953	1 465	*1 455*
> 3 et ≤ 9 KW	330 228	1 891	*1 879*
> 9 et ≤ 36 KW	37 796	897	*851*
> 36 et ≤ 100 KW	39 383	3 383	*3 317*
> 100 et ≤ 250 KW	17 591	3 394	*3 344*
> 250 et ≤ 500 KW	831	332	*302*
> 500 KW	2 699	10 811	*10 517*
Total	**1 010 481**	**22 172**	***21 665***

Figure 8 : Evolution de la puissance raccordée au réseau électrique de distribution par tranche de puissance au 30 juin 2024 (source : statistiques.developpement-durable.gouv.fr, 2024)

2.3.4. L'emploi

La filière photovoltaïque représente en France, en 2022, 32 184 emplois équivalent temps-plein (source : Solar Power Europe, EU Solar Job Reports 2022). Ces emplois sont en légère baisse par rapport à 2021 (33 222 emplois). La France est le 7ème pays européen en termes d'emplois dans la filière.

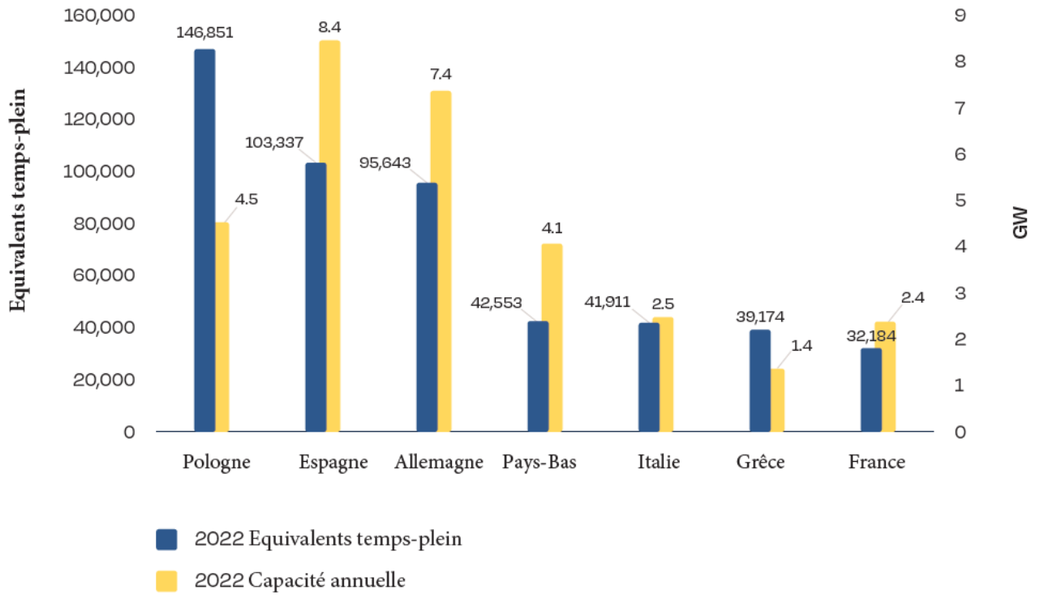


Figure 9 : Equivalents temps-plein dans le secteur du photovoltaïque (traduit d'après EU Solar Job Report 2022, Solar Power Europe)

En France, deux textes principaux fixent les objectifs pour le développement des énergies renouvelables : la loi de transition énergétique et la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE). La loi de transition énergétique a pour objectif de porter à 32 % la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie d'ici 2030, tandis que la PPE fixe un objectif de 35,1 à 44,0 GW de puissance totale installée en 2028 pour le photovoltaïque (panneaux au sol et sur toiture).

Le parc photovoltaïque en exploitation qui atteignait 19,0 GW fin 2023 a permis de couvrir 4,8 % de la consommation d'électricité nationale en 2023.

2.4. AU NIVEAU DE LA REGION CENTRE-VAL DE LOIRE

2.4.1. Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET)

Généralités

Issu de la loi n°2015-991 du 7 août 2015 portant Nouvelle Organisation Territoriale de la République (dite loi NOTRe), le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) est un document de planification qui, à l'échelle régionale, précise la stratégie, les objectifs et les règles fixés par la région dans plusieurs domaines de l'aménagement du territoire. Il définit entre autres les objectifs de la région à moyen et long termes en matière de maîtrise et de valorisation de l'énergie, de lutte contre le changement climatique et de qualité de l'air.

Antérieurement, ces enjeux étaient portés, dans chaque région, par un Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE). Ces schémas définissaient les orientations et les objectifs régionaux aux horizons 2020 et 2050 en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, d'efficacité énergétique, de lutte contre la pollution atmosphérique, d'adaptation au changement climatique, mais également de développement des énergies renouvelables au travers de volets spécifiques. Le volet spécifique à l'éolien était décliné par un Schéma Régional Eolien (SRE). Lors de la phase d'élaboration des SRADDET régionaux, les éléments essentiels de ces schémas ont été repris, actualisés et mis en cohérence.

Dans la région Centre-Val de Loire

Le SRADDET de la région Centre-Val de Loire a été adopté le 4 février 2020.

Ses objectifs pour la filière photovoltaïque sont les suivants :

Filières	Production 2014	Objectifs 2021	Objectifs 2026	Objectifs 2030	Objectifs 2050
Biomasse - Bois-énergie	4,6	10,245	11,785	13,061	16,367
Biomasse - Biogaz (méthanisation, biogaz issu de STEP, ISDND)	0,1	0,649	2,14	4,41	10,936
Géothermie	0,1	0,823	1,453	1,902	3,497
Solaire thermique	0,018	0,048	0,115	0,204	0,856
Eolien	1,63	3,779	6,23	8,233	12,286
Solaire photovoltaïque	0,19	0,843	1,607	2,383	5,745
Hydraulique	0,14	0,134	0,13	0,127	0,118
Total (TWh)	**6,9**	**16,521**	**23,46**	**30,32**	**49,805**

Figure 10 : Objectifs de production d'électricité en Centre-Val de Loire (source : SRADDET Centre-Val de Loire, 2020)

2.4.2. Part du photovoltaïque dans la production régionale

En 2023, la production d'électricité en région Centre-Val de Loire a représenté 62,4 TWh, soit une diminution de 7,8 % par rapport à 2022. Cette baisse est liée en partie à une baisse de la consommation causée par la hausse des prix de l'énergie (source : Bilan électrique 2023 en Centre-Val de Loire, RTE 2024).

La production électrique régionale est largement dominée par le nucléaire, qui représentait, en 2023, 91 % de l'électricité produite dans la région. Si celui-ci a connu une baisse de production de 9,8 % par rapport à 2022, la production solaire a quant à elle progressé avec une augmentation de 16,7 % en lien avec l'augmentation du parc installé, au même titre que la production éolienne qui a augmenté de 29,4 %. Les énergies renouvelables représentent ainsi 19 % des capacités de production régionale et 9 % de la production électrique en 2023.

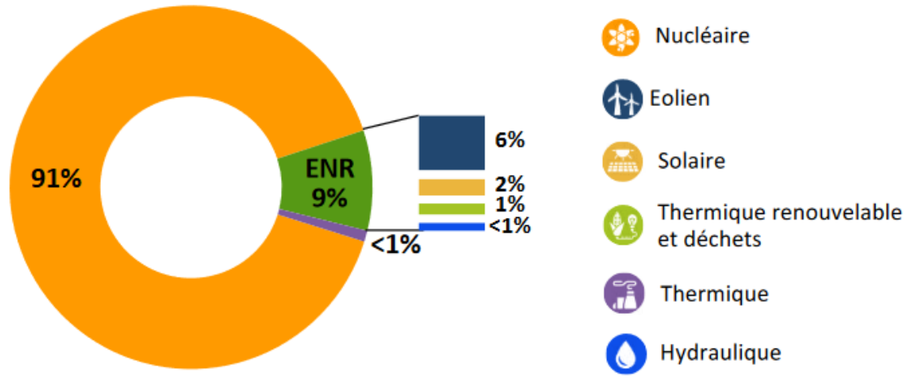


Figure 11 : Part de production d'électricité par filière au 31 décembre 2023 en Centre-Val de Loire (source : Bilan électrique 2023 en Centre-Val de Loire, RTE 2024)

L'énergie solaire représente 6,6 % des capacités de production d'électricité et 1,8 % de la production d'électricité régionale en 2023.

> ► *Les énergies renouvelables représentent 9 % de la production d'électricité régionale, dont 1,8 % de solaire.*

Le développement du photovoltaïque est un axe majeur du développement des énergies renouvelables en région Centre-Val de Loire et est notamment encadré par le SRADDET.

Au niveau régional, les énergies renouvelables représentent seulement 9 % de la production (très largement dominée par le nucléaire), dont 1,8 % d'électricité solaire.

3. PRESENTATION DU MAITRE D'OUVRAGE

3.1. PRESENTATION DU MAITRE D'OUVRAGE

3.1.1. SYNERDEV

Basée à Nîmes et fondée début 2023, Synerdev est spécialisée dans le développement de projets de production d'électricité à partir d'énergies renouvelables, notamment éolien, photovoltaïque et agrivoltaïque. Particulièrement consciente des enjeux de transition énergétique et soucieuse d'y contribuer, la société a également à cœur de développer des projets avec et pour les territoires via une approche participative et partenariale.

Issue de plus de 15 années d'expertise en développement de projets d'énergies renouvelables et composée de 25 collaborateurs répartis sur le territoire français, Synerdev propose une approche différenciante intégrant davantage les territoires et défend des projets agrivoltaïques mêlant une réelle synergie entre une activité agricole principale et une production électrique secondaire.

Figure 12 : Répartition de Synerdev sur le territoire français

Chez Synerdev, un pôle indépendant est consacré au dialogue territorial, notion essentielle dans le développement de projets d'énergies renouvelables. Il favorise une prise de décision collective, transparente et équitable en incluant les parties prenantes. En impliquant les habitants dès les premières étapes, le dialogue territorial favorise leur appropriation des projets d'énergie renouvelable. Cela crée un engagement plus marqué et contribue à leur acceptation à long terme. Le dialogue territorial tient ainsi compte des spécificités locales et des besoins de la communauté pour concevoir des projets adaptés, tout en préservant le patrimoine naturel et culturel de la commune.

En favorisant la transparence et la confiance, il partage des informations pertinentes et écoute les préoccupations des habitants, ce qui réduit les malentendus et construit des relations solides. Le dialogue territorial intègre les connaissances locales, enrichissant les études d'impact et améliorant la qualité des projets, renforçant ainsi leur acceptabilité sociale. De plus, Synerdev profite de ces moments d'échanges afin de sensibiliser la population locale aux enjeux énergétiques, aux avantages des énergies renouvelables et encourage l'adoption de comportements durables.

Synerdev met également en œuvre une politique de développement réfléchi, avec une méthodologie adaptée et personnalisée pour chaque projet. Le développement de projets d'énergie renouvelable doit être réalisé au cas par cas afin de prendre en compte les spécificités de chaque situation. Chaque projet est unique, avec ses caractéristiques agricoles, géographiques, environnementales, économiques et sociales propres. Il est crucial d'évaluer soigneusement les impacts potentiels sur l'environnement, les communautés locales et l'économie, ainsi que de considérer les besoins énergétiques spécifiques de chaque région. L'approche personnalisée permet d'adapter les solutions énergétiques renouvelables en fonction des contraintes et des opportunités de chaque site, favorisant ainsi une intégration harmonieuse et une acceptation locale des projets d'énergie renouvelable.
Dans le but de dessiner des projets agrivoltaïques les plus pertinents possibles et dans cette politique de développement réfléchi, Synerdev est constituée d'un Pôle Agro qui appuie le développement des projets par son expertise et sa connaissance du monde agricole. Les ingénieurs agronomes composant ce pôle associent leurs compétences ainsi qu'une forte concertation avec les exploitants et les professionnels du monde agricole (Chambres d'Agriculture, BE agricoles, etc.) afin de développer au cas par cas chaque projet agrivoltaïque et garantir une activité agricole fonctionnelle et pertinente.

3.1.2. Tenergie

La société de projet Tensol 21 créée pour le projet de La Crépinière appartient à la société Tenergie, partenaire de Synerdev pour la construction et l'exploitation du parc. Fondée en 2008, Tenergie se distingue en tant que producteur indépendant d'énergies renouvelables, se hissant au deuxième rang national dans la production d'énergie solaire selon le dernier classement du cabinet de conseil Finergreen. Basée à Fuveau, dans les Bouches-du-Rhône, Tenergie est une entreprise à taille humaine employant 300 collaborateurs pour un chiffre d'affaires de 228 millions d'euros en 2020. L'entreprise est spécialisée dans le développement, la possession et l'exploitation de plus de 1 600 centrales d'énergies renouvelables, totalisant une puissance installée de 765 MW en France.

Tenergie est un acteur indépendant et français (actionnariat 100% français). Les actifs développés ont vocation, post mise en service, à être transférés à Terres d'Energie, la première foncière ENR française codétenue par Tenergie, la Banque des Territoires et le Crédit Agricole (Pyrénées-Gascogne).

Ce partenariat atteste du sérieux et de la capacité de Tenergie à exploiter sur le long terme les centrales d'énergies renouvelables, et permet à Synerdev d'être associé à un partenaire financier institutionnel de premier rang. Par ailleurs les actionnaires de la structure se sont engagés à financer le développement de futurs projets à hauteur de 500 MW minimum, ce qui permet de poursuivre sereinement le développement.

Figure 13 : Logo de Tenergie

3.2. LES BUREAUX D'ETUDES

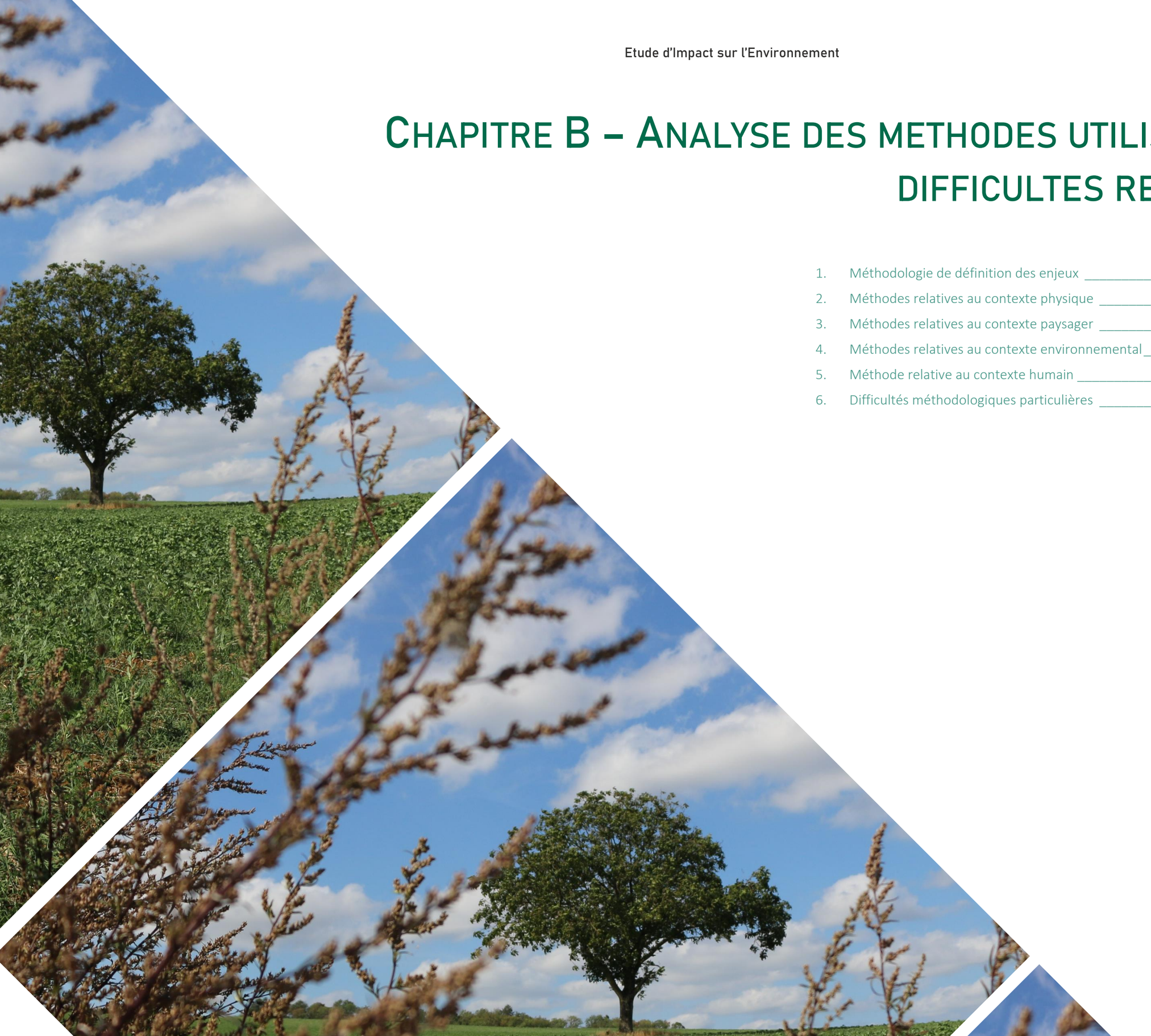
3.2.1. Milieux physique, humain et paysager : ATER Environnement

Créé en 2011 et basé à Grandfresnoy (Oise), ATER Environnement est un bureau d'études en environnement, spécialisé dans les énergies renouvelables et dans l'écriture des dossiers d'autorisation pour les projets éoliens, mais également photovoltaïques.

Début 2024, ATER Environnement compte une cinquantaine de collaborateurs dont une vingtaine d'environnementalistes, une quinzaine de paysagistes, 4 photomonteurs et des équipes support. Au 1er septembre 2021, le bureau d'études totalise 2 560 MW en cours d'écriture, 3 504 MW en instruction, 1 044 MW autorisés et 427 MW en exploitation, faisant d'ATER Environnement un acteur majeur dans le domaine des énergies renouvelables.

3.2.2.Expertise naturaliste : Calidris

Calidris est un bureau d'étude créé en 2007 et spécialisé dans les domaines de l'écologie implanté dans 3 agences : Nantes, Montpellier et Dijon. Calidris intervient dans la réalisation du volet faune et flore d'études, de demandes d'expertises et de dossiers réglementaires de tout type d'aménagement du territoire (projets éoliens, photovoltaïques, ZAC, route, carrières, …).



CHAPITRE B – ANALYSE DES METHODES UTILISEES ET DES DIFFICULTES RENCONTREES

1. Méthodologie de définition des enjeux _____ 35
2. Méthodes relatives au contexte physique _____ 38
3. Méthodes relatives au contexte paysager _____ 39
4. Méthodes relatives au contexte environnemental _____ 40
5. Méthode relative au contexte humain _____ 41
6. Difficultés méthodologiques particulières _____ 42

1. METHODOLOGIE DE DEFINITION DES ENJEUX

1.1. ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

L'état initial d'une étude d'impact permet de caractériser l'environnement ainsi que d'identifier et hiérarchiser les enjeux environnementaux sur les différentes aires d'étude.

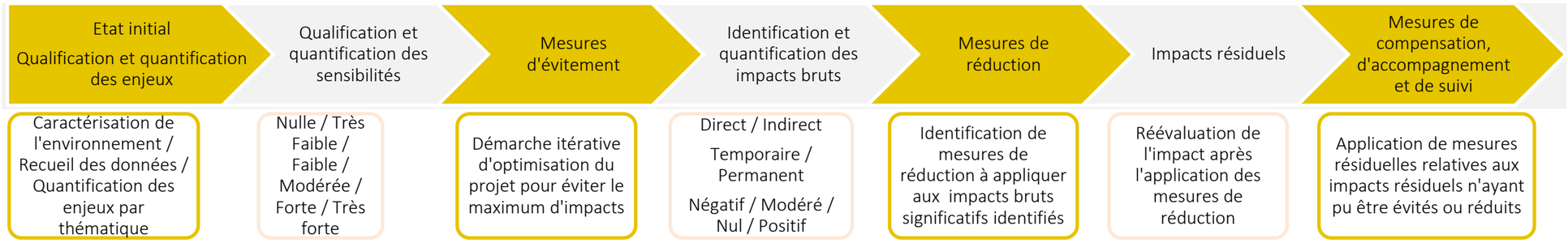


Figure 14 : Les différentes phases de la rédaction d'une étude d'impact

L'enjeu est déterminé par l'état actuel de la zone d'implantation potentielle (« photographie de l'existant ») vis-à-vis des caractéristiques physique, paysagère, patrimoniale, naturelle et humaine. Les enjeux sont définis par rapport à des critères tels que la qualité, la quantité, la diversité, etc. Cette définition des enjeux est indépendante de l'idée même d'un projet.

La synthèse des enjeux est présentée sous la forme d'un tableau comportant les caractéristiques de la zone d'implantation potentielle et les niveaux de sensibilité. Ce tableau permet ainsi de hiérarchiser les enjeux environnementaux. Néanmoins, la transcription des données en sensibilité n'est pas aisée et est menée par une approche analytique et systémique. Les choix doivent toujours être explicités et la démarche environnementale doit être « transparente » afin d'écarter toute subjectivité.

NUL	TRES FAIBLE	FAIBLE	MODERE	FORT	TRES FORT

Tableau 9 : Echelle de couleur des niveaux d'enjeu

1.2. LE PRINCIPE DE PROPORTIONNALITE

1.2.1. Définition

L'alinéa I de l'article R.122-5 du code de l'Environnement précise que « *l'étude d'impact doit être proportionnée aux enjeux spécifiques du territoire impacté par le projet. Les enjeux environnementaux doivent donc être préalablement hiérarchisés, et une attention particulière doit être apportée aux enjeux identifiés comme majeurs pour ce projet et ce territoire.* »

1.2.2. Application du principe de proportionnalité

Le principe de proportionnalité, tel que défini ci-dessus, s'applique de la manière suivante au projet agrivoltaïque de La Crépinière en fonction des thématiques. Les différentes thématiques traitées dans l'étude d'impact seront étudiées à ces échelles d'étude, et détaillées de manière proportionnelle à leur importance et sensibilité vis-à-vis d'un projet photovoltaïque.

Etude général
Etude détaillée
Thématique non étudiée à ce niveau

Figure 15 : Légende

Thématiques abordées selon les aires d'étude définies par le paysagiste en fonction des sensibilités paysagères

		Zone d'Implantation Potentielle	Aire d'étude rapprochée	Aire d'étude éloignée
		ZIP	2 km	5 km
Contexte photovoltaïque		Contexte photovoltaïque		
Milieu Physique	Géologie et sol	Contexte général		
		Formations géologiques		
		Occupation du sol		
	Relief	Topographie		
	Hydrogéologie et hydrographie	Contexte réglementaire		Contexte réglementaire
		Masse d'eau superficielles		
		Masses d'eau souterraines		Masses d'eau souterraines
	Climat	Données climatologiques générales		
		Ensoleillement		
	Risques naturels	Inondation		
		Mouvements de terrain		
Paysage	Cadrage préliminaire			
	Perception depuis les infrastructures de transport			Perception depuis les infrastructures de transport
	Perception depuis les bourgs			Perception depuis les bourgs
	Perception depuis les sentiers de randonnée			Perception depuis les sentiers de randonnée
	Eléments patrimoniaux et sites protégés			

		Zone d'Implantation Potentielle	Aire d'étude rapprochée	Aire d'étude éloignée
		ZIP	2 km	5 km
Milieu Humain	Planification urbaine	Intercommunalités		
	Ambiance acoustique	Ambiance acoustique		
	Ambiance lumineuse	Ambiance lumineuse		
	Infrastructures de transport	Réseau et trafic routier		Réseau et trafic routier
		Réseau et trafic aérien		
		Réseau et trafic ferroviaire		
		Réseau et trafic fluvial		
	Infrastructures électriques	Infrastructures électriques		
	Activités de tourisme et de loisirs	Circuits de randonnée		Circuits de randonnée
		Activités touristiques		Activités touristiques
		Chasse et pêche		
		Hébergement		
	Risques technologiques	Risque industriel		Risque industriel
	Servitudes d'utilité publique et contraintes techniques	Radioélectricité		
		Electricité		
		Aéronautique		
		Radar Météo France		
		Canalisation de gaz		
		Autres servitudes		

Tableau 10 : Thématiques abordées en fonction des aires d'étude paysagères (source : ATER Environnement, 2024)

Thématiques abordées en fonction des sensibilités écologiques définies par l'écologue

	Zone d'Implantation Potentielle	Aire d'étude immédiate	Aire d'étude éloignée
	ZIP	ZIP à 100 m	ZIP à 5 km
Ecologie	Zonages réglementaires		
	Flore et habitats naturels		
	Avifaune		Avifaune
	Chiroptérofaune		Chiroptérofaune
	Autre faune		

Tableau 11 : Thématiques abordées en fonction des aires d'étude écologiques (source : Calidris, 2024)

Thématiques abordées en fonction des échelons territoriaux

		Communes	Intercommunalité	Département	Région
		Verneuil-sur-Indre et Bridoré	Communauté de communes Loches Sud Touraine	Indre-et-Loire	Centre-Val de Loire
Milieu physique	Risques naturels	Tempête			
		Risque sismique			
		Feu de forêt			
		Foudre			
		Grand Froid			
		Canicule			
		Rupture de digue			
Milieu humain	Planification urbaine	Documents d'urbanisme			
		Schéma de Cohérence Territoriale			
	Contexte socio-économique	Démographie			
		Logement			
		Emploi			
	Santé	Etat sanitaire de la population			
		Qualité de l'environnement			
	Infrastructures électriques	Documents de référence			
	Activités de tourisme et de loisirs	AOC/AOP/IGP			
	Risques technologiques	Risque TMD			
		Risque nucléaire			
		Risque de rupture de barrage			

Tableau 12 : Thématiques abordées en fonction des échelons territoriaux

Les différentes thématiques traitées dans l'étude d'impact seront étudiées en fonction de ces échelles d'étude, et détaillées de manière proportionnelle à leurs sensibilités vis-à-vis du projet.

2. METHODES RELATIVES AU CONTEXTE PHYSIQUE

2.1. ETAPE PREALABLE

Avant même la réalisation de l'état initial de l'environnement, une collecte de données sur le terrain a été effectuée au niveau de la zone d'implantation potentielle. Cette collecte a pour but de rassembler différents éléments liés à l'environnement du projet à différentes échelles d'analyse (éléments paysager, urbanistiques, servitudes, etc.), afin de pouvoir mieux appréhender les différents aspects du projet.

2.2. GEOLOGIE ET SOLS

Les documents et sites suivants ont été consultés lors des études concernant la géologie :

- Carte géologique de la France continentale (BRGM) à l'échelle de 1/1 000 000, 1996 ;
- infoterre.brgm.fr.

2.3. RELIEF

Les documents et sites suivants ont été consultés lors des études concernant le relief :

- Analyse des cartes IGN au 1/100 000 et au 1/25 000 (BD ALTI) ;
- Google Earth.

2.4. HYDROGEOLOGIE ET HYDROGRAPHIE

Les documents et sites suivants ont été consultés lors des études concernant la ressource en eau :

- Analyse des documents suivants :
  - SDAGE du bassin Loire-Bretagne ;
  - SAGE Creuse.

- Consultation des sites suivants :
  - Portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines (ades.eaufrance.fr), 2024 ;
  - Portail national d'accès aux données sur les eaux de surface (hydro.eaufrance.fr), 2024 ;
  - Service d'administration nationale des données et référentiels sur l'eau (sandre.eaufrance.fr), 2024.

2.5. CLIMAT

Les documents et sites suivants ont été consultés lors des études concernant le climat :

- Analyse des relevés de Météo France sur la ville de Tours. Il s'agit de la station météorologique la plus proche et la plus représentative de la zone d'implantation potentielle, les données peuvent donc être extrapolées tout en tenant compte de la situation topographique locale ;
- Metweb.fr, 2023.

2.6. RISQUES NATURELS

Les documents et sites suivants ont été consultés lors des études concernant les risques naturels :

- DDRM d'Indre-et-Loire (2021) ;
- BD Carthage ;
- Géorisques.fr ;
- Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRi) Vallée de l'Indre (2005).

3. METHODES RELATIVES AU CONTEXTE PAYSAGER

3.1. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

« L'aire d'étude correspond à la zone géographique dans laquelle le projet est potentiellement visible dans le paysage. Elle doit être définie en fonction des incidences potentielles attendues, des protections règlementaires existantes, de la configuration de la zone d'implantation et de sa sensibilité. Elle doit considérer les unités paysagères qui seront affectées par le projet et ses variantes éventuelles. L'expérience montre que les installations sont généralement visibles distinctement dans un rayon de 3 km, au-delà duquel leur perception est celle d'un ≪ motif en gris ≫. L'aire d'étude peut ainsi se décomposer en une zone proche et une zone plus éloignée (rayon de 3 à 5 km, voire plus large lorsque les caractéristiques du paysage le nécessitent). L'aire de l'étude doit être affinée dans chaque cas lorsque la configuration du relief environnant occasionne des points de vue sur le site depuis des hauteurs éloignées, ou lorsque les projets sont de grande envergure. »
Extrait du guide de l'étude d'impact photovoltaïque – Avril 2011

Afin de correspondre à la définition du guide précédemment cité, les aires d'étude rapprochée (AER) et éloignée (AEE) ont respectivement été fixées à 2 km et 5 km autour de la zone d'implantation potentielle.

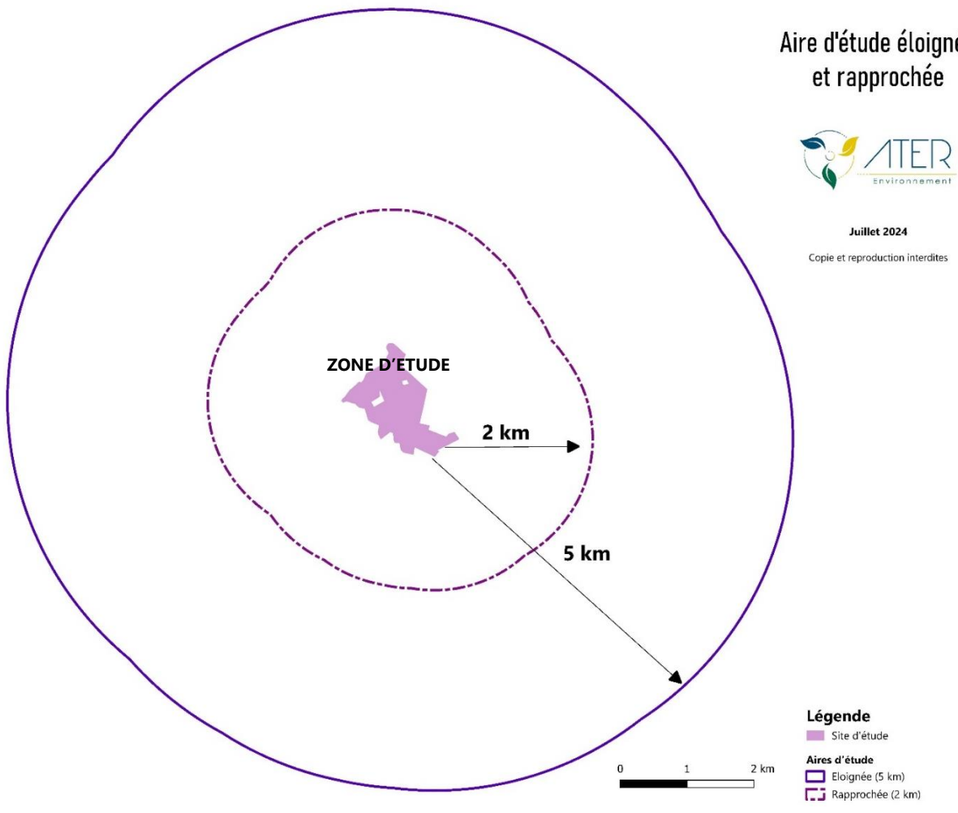


Figure 16 : Définition des aires d'étude

3.2. METHODOLOGIE D'APPROCHE DE L'ANALYSE PAYSAGERE

L'étude paysagère s'appuie sur une analyse cartographique, bibliographique et de terrain. Elle vise à recenser les éléments paysagers majeurs constitutifs des deux aires d'étude voire au-delà si nécessaire. L'analyse se fonde alors sur les principaux lieux de vie, axes de communications et itinéraires touristiques ainsi que sur les éléments relevant du patrimoine bâti faisant l'objet d'une protection ou d'une importance locale.

3.3. CHOIX DES PHOTOGRAPHIES

Les photographies visent à illustrer la réalité de terrain. Elles permettent de contextualiser les propos qui accompagnent les différents paragraphes. Afin de ne pas surcharger les différentes cartographies, une carte dédiée à la localisation de ces photographies est présentée en début de dossier. Les photographies y sont inscrites par un point et un numéro correspond à leur ordre d'apparition dans le dossier. Le numéro de la photographie est inscrit dans un encart blanc en haut à gauche de chacune d'entre elles. Ce numéro est à dissocier de la légende « figure » qui numérote l'ordre d'apparition des illustrations dans le corps du texte. Dans le cas où une photographie est utilisée pour illustrer des thématiques différentes, celle-ci porte le numéro de sa première apparition dans le texte. De ce fait, l'ordre des photographies n'est pas systématiquement chronologique.

4. METHODES RELATIVES AU CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

La méthodologie relative au volet écologique est détaillée de la page 1 à la page 36 de l'étude écologique disponible en annexe.
La méthodologie relative aux zones humides est détaillée de la page 2 à la page 6 de l'étude zone humide disponible en annexe.

5. METHODE RELATIVE AU CONTEXTE HUMAIN

5.1. PLANIFICATION URBAINE

Les différents documents régissant les territoires d'accueil du projet ont été étudiés :

- Règlement National d'Urbanisme ;
- SCoT Loches Sud Touraine (2022).

5.2. SOCIO-ECONOMIE

Les sources d'informations principales relatives au contexte socio-économique sont celles de l'INSEE :

- Recensements de la population de 2013 et de 2019 ;
- Recensement général agricole de 2020.

5.3. SANTE

Aucun bilan sanitaire n'existant au niveau des communes d'accueil du projet, les données étudiées proviennent des Statistiques et Indicateurs de la Santé et du Social (StatISS), établies par les agences régionales de santé en 2019.

Les autres données étudiées proviennent de :

- L'organisation Lig'Air ;
- L'ADEME ;
- ARS Centre-Val de Loire ;
- La DREAL Centre-Val de Loire ;
- Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) d'Indre-et-Loire (2015) ;
- Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) de la région Centre-Val de Loire (2020) ;
- Plan national de prévention des déchets 2021-2027 ;
- Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) (2019).

5.4. INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

Les données étudiées proviennent de :

- L'IGN 100 et 25 ;
- Conseil départemental d'Indre-et-Loire.

5.5. INFRASTRUCTURES ELECTRIQUES

Les données étudiées proviennent de :

- Schéma décennal de développement du réseau de transport d'électricité (SDDR) ;
- Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR) ;
- Capareseau.fr, 2023.

5.6. ACTIVITES DE TOURISME ET DE LOISIR

Les données étudiées proviennent de :

- L'IGN 100 et 25 ;
- Loches-valdeloire.com ;
- Sentiers-en-France.eu ;
- Visugpx.com.

5.7. RISQUES TECHNOLOGIQUES

Les données étudiées proviennent de :

- DDRM d'Indre-et-Loire (2021) ;
- Georisques.gouv.fr.

5.8. SERVITUDES ET CONTRAINTES TECHNIQUES

Les informations ont été collectées auprès de :

- Aéroport de Tours ;
- Carte-fh.lafibre.info ;
- Conseil départemental d'Indre-et-Loire ;
- DDT ;
- DGAC ;
- DRAAF ;
- DREAL ;
- DRAC ;
- GRT Gaz ;
- ONF ;
- RTE ;
- SDIS 37 ;
- SGAMI ;
- TRAPIL ;
- UDAP.

6. DIFFICULTES METHODOLOGIQUES PARTICULIERES

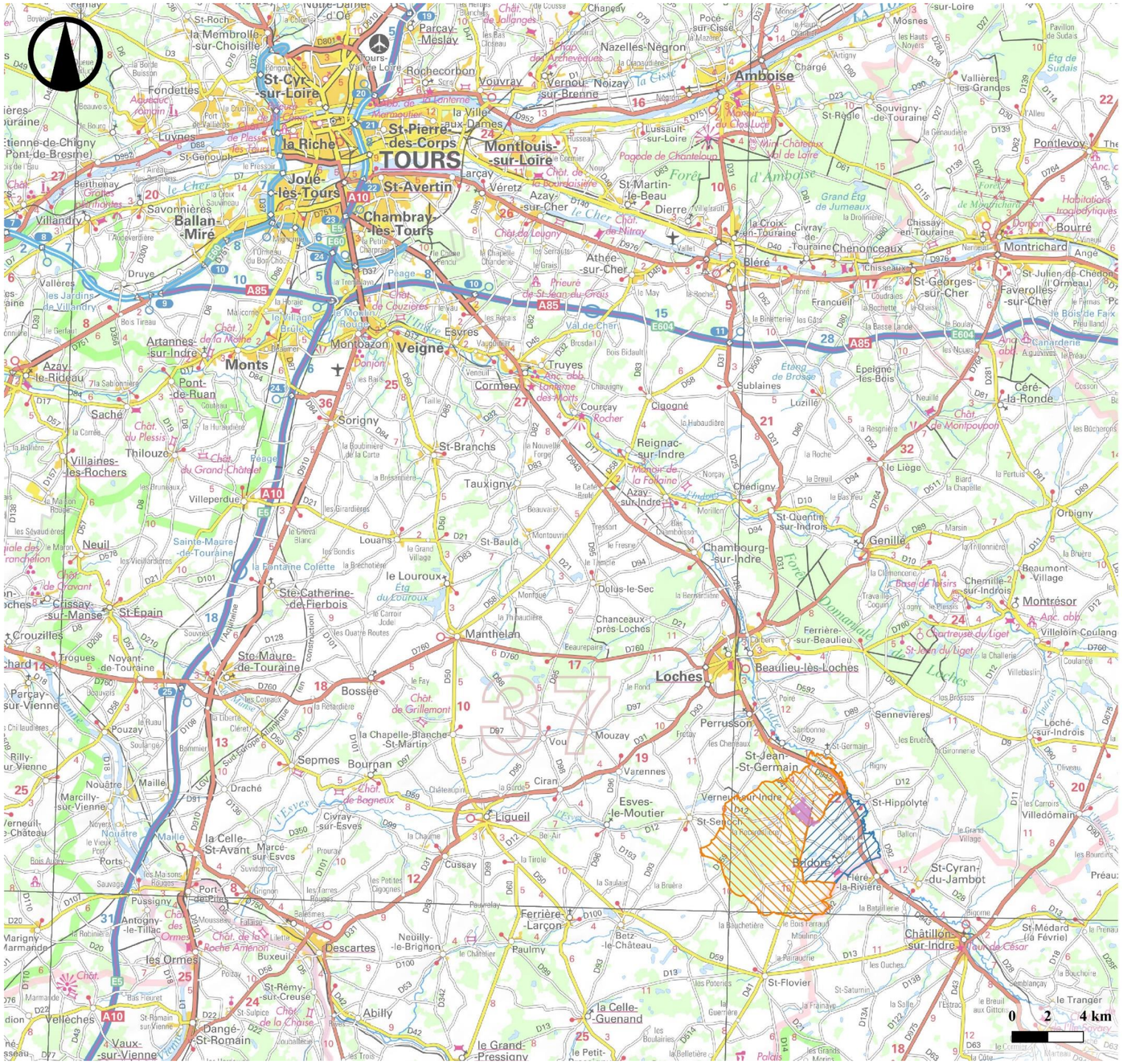
Aucune difficulté méthodologique particulière n'a été rencontrée pour l'évaluation environnementale préalable de ce projet. Même si l'étude de l'environnement, à l'interface des approches scientifiques et des sciences sociales n'est jamais une science exacte, ce document traite l'ensemble des enjeux d'environnement et fournit des données suffisamment exhaustives pour préparer la prise de décision.

La principale difficulté concernant ce document réside dans le manque de recul effectif et de suivis scientifiques en France quant aux impacts à long terme des panneaux photovoltaïques sur l'environnement.

Encore aujourd'hui, des études scientifiques explorent des domaines particuliers. Néanmoins, les enjeux principaux que sont le paysage, la faune et la flore sont suffisamment bien connus pour pouvoir estimer le plus judicieusement les incidences d'un projet photovoltaïque sur l'environnement.

CHAPITRE C – ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

1. Périmètres d'étude ____ 46
2. Contexte physique ____ 50
3. Contexte paysager ____ 73
4. Contexte environnemental et naturel ____ 107
5. Contexte humain ____ 147
6. Enjeux identifiés du territoire ____ 171

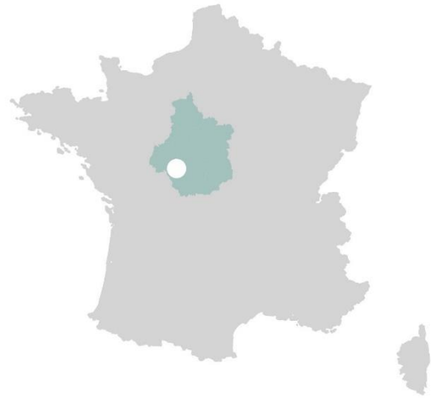


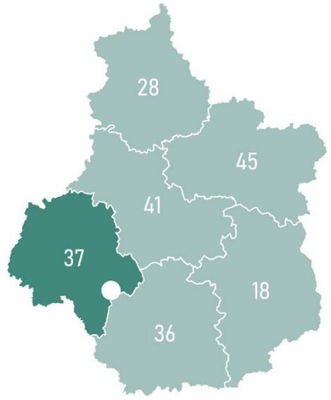
Localisation géographique

ATER Environnement

Juin 2024

Source : IGN 100®
Copie et reproduction interdites





Légende

- Localisation du projet
- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Communes d'accueil du projet

- Bridoré
- Verneuil-sur-Indre

Carte 3 : Localisation du projet de parc photovoltaïque

1. PERIMETRES D'ETUDE

1.1. LOCALISATION ET CARACTERISATION DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE

La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) est située en région Centre-Val de Loire, dans le département d'Indre-et-Loire, au sein de la Communauté de communes Loches Sud Touraine. La zone d'implantation potentielle est localisée sur les territoires communaux de Verneuil-sur-Indre et Bridoré.

La Communauté de communes Loches Sud Touraine est composée de 67 communes et compte 50 748 habitants répartis sur 1 809 km^2 (source : INSEE, 2020).

La zone d'implantation potentielle est située à environ 45,4 km au sud-est du centre-ville de Tours, à 46,3 km au nord-est du centre-ville de Châtellerault et à 55,9 km au nord-ouest du centre-ville de Châteauroux.

1.2. CARACTERISATION DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE

La zone d'implantation potentielle correspond aux parcelles étudiées pour l'implantation du parc photovoltaïque et de ses équipements connexes (poste de livraison, raccordements électriques, etc.). Ces équipements sont tous situés sur les territoires communaux de Verneuil-sur-Indre et Bridoré, sur des parcelles de cultures fourragères accueillant quelques boisements.

La carte présentée ci-contre (Localisation géographique) permet de mieux visualiser la localisation de la zone d'implantation potentielle.

1.3. DIFFERENTES ECHELLES D'ETUDE

<u>Remarque :</u> Les aires d'étude présentées ci-après ne concernent que les contextes physique, paysager et humain. L'étude écologique réalisée par Calidris a utilisé des aires d'étude spécifiques à l'analyse des enjeux de la faune et de la flore. Ces aires d'étude sont présentées dans la partie 4.1. du chapitre C.

Les aires d'étude sont décrites comme étant la zone géographique susceptible d'être affectée par le projet.

Plusieurs périmètres d'étude sont définis en fonction des thèmes abordés, pouvant fluctuer au cours de l'étude et s'inscrivant dans différentes échelles. L'échelle des analyses varie donc de la zone de projet in-situ au 1/43 000^e en cohérence avec le thème abordé.

1.3.1. Définition de l'aire d'étude éloignée

L'aire d'étude éloignée, d'un rayon de 5 km autour de la zone d'implantation potentielle, englobe tous les impacts potentiels du projet sur son environnement. Ce périmètre tient compte des éléments physiques du territoire (plaines, lignes de crête, vallées), des unités écologiques, ou encore des éléments humains ou patrimoniaux remarquables.

1.3.2. Définition de l'aire d'étude rapprochée

L'aire d'étude rapprochée correspond à un rayon de 2 km autour de la zone d'implantation potentielle. Ce périmètre intègre la zone de composition paysagère, mais aussi les lieux de vie des riverains et les points de visibilité. Ce périmètre permettra d'étudier plus précisément les interactions entre le projet et les éléments l'entourant comme l'eau, les habitations, les milieux naturels, les infrastructures, etc.

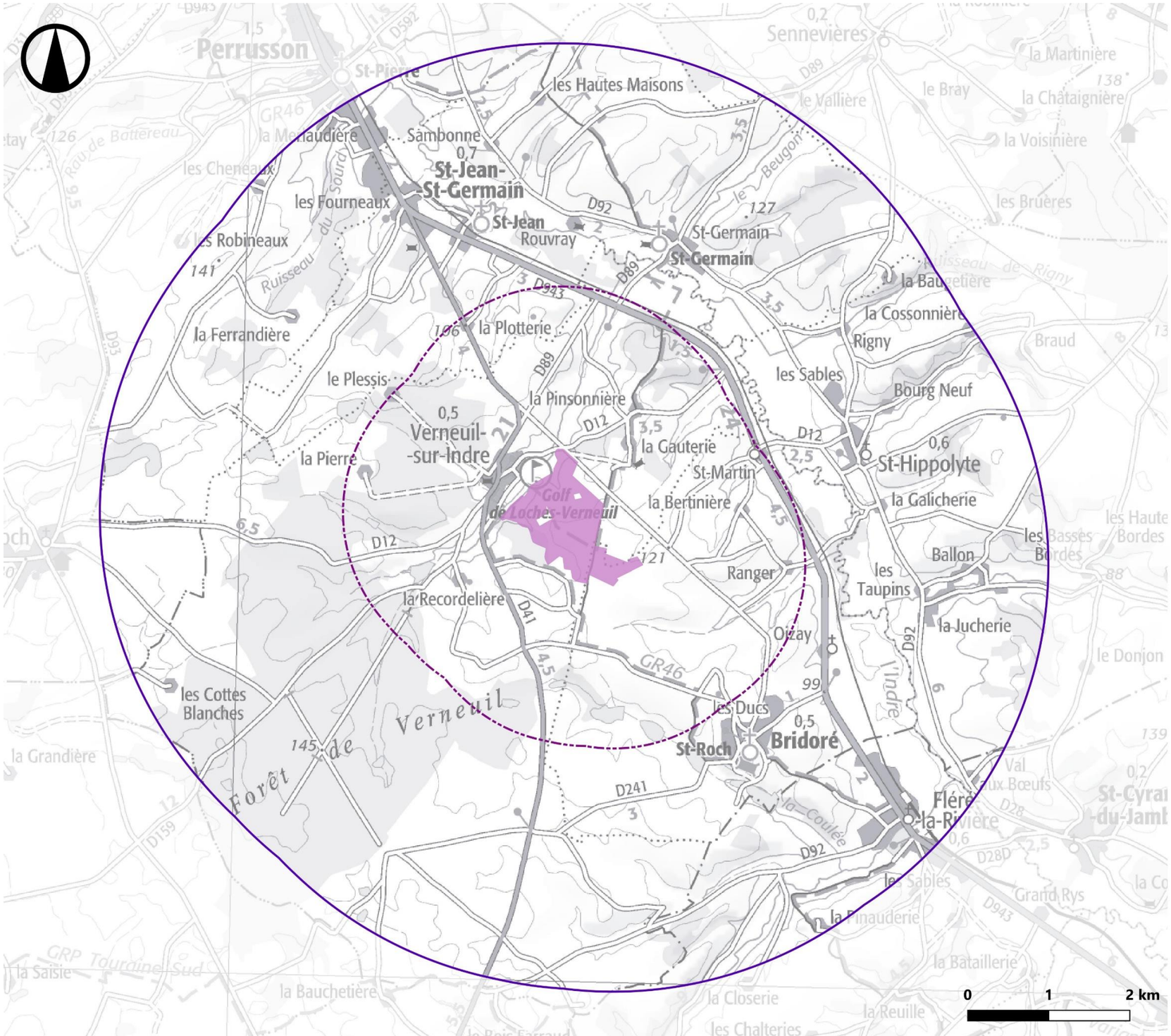
1.3.3. Définition de la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Ce périmètre correspond à la zone à l'intérieur de laquelle le projet est techniquement et économiquement réalisable (modules photovoltaïques, bâtiments techniques, etc.). Elle correspond à une analyse fine de l'emprise du projet avec une optimisation environnementale de celui-ci.

Afin d'analyser au mieux et de manière proportionnée les enjeux liés à l'implantation d'un parc photovoltaïque, différentes échelles d'étude ont été définies, en fonction des caractéristiques locales identifiées.

Ainsi, la présente étude d'impact étudiera de manière approfondie la zone d'implantation potentielle du projet agrivoltaïque de La Crépinière, ainsi que deux aires d'étude (rapprochée et éloignée), couvrant un territoire allant jusqu'à 5 km autour de la zone d'implantation potentielle.

<u>Remarque</u> : La méthodologie des enjeux a été détaillée au chapitre B de la présente étude.



Aires d'étude

ATER Environnement

Juin 2024

Source : IGN 100®

Copie et reproduction interdites

Légende

Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aires d'étude

Éloignée

Rapprochée

Carte 4 : Aires d'étude du projet

Projet agrivoltaïque de La Crépinière (37)
Permis de construire

Figure 17 : Panorama de la zone d'implantation potentielle depuis l'intersection entre le GR 46 et la route relient Verneuil à Bridoré, à l'est du site (source : ATER Environnement, 2024)

Figure 18 : Panorama de la zone d'implantation potentielle depuis l'entrée ouest du site au nord de La Crépinière, sur le GR 46 (source : ATER Environnement, 2024)

Vue aérienne de la zone d'implantation potentielle

ATER Environnement

Juin 2024

Source : IGN BD ORTHO®

Copie et reproduction interdites

Légende

Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Carte 5 : Vue aérienne de la zone d'implantation potentielle

2. CONTEXTE PHYSIQUE

2.1. GEOLOGIE ET SOL

2.1.1. Localisation générale

La zone d'implantation potentielle est localisée dans le sud du Bassin parisien, sur les plateaux de la Gâtine de la Touraine Sud, au niveau de la vallée de l'Indre.

Au droit de la zone d'implantation potentielle, la surface est constituée de roches sédimentaires typiques de la région tourangelle, comme le tuffeau jaune de Touraine datant du Turonien (ère secondaire), d'alluvions et de colluvions datant du Quaternaire, et de sables et argiles datant du Sénonien (ère secondaire).

> ► *La zone d'implantation potentielle repose sur des roches sédimentaires, des sables et des argiles datant du Secondaire ainsi que sur des dépôts alluvionnaires et colluvionnaires datant du Quaternaire.*

2.1.2. Occupation des sols

Le sol est le résultat de l'altération (pédogenèse) de la roche initiale, de l'action des climats, des activités biologiques et humaines. Il intervient dans les cycles naturels (cycle de l'eau, etc.) mais aussi dans les processus économiques (production agricole, etc.). De ses qualités dépendent différentes fonctions : l'utilisation du stock d'eau et d'éléments nutritifs, ses capacités d'épuration et de rétention, la protection de la ressource en eau, les richesses faunistiques et floristiques, etc.

Selon la nomenclature Corine Land Cover 2018, les sols de la zone d'implantation potentielle sont actuellement classés en tant que :

- « Terres arables hors périmètres d'irrigation » ;
- « Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole » ;
- « Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants » ;
- « Forêts de feuillus » ;
- « Forêts mélangées ».

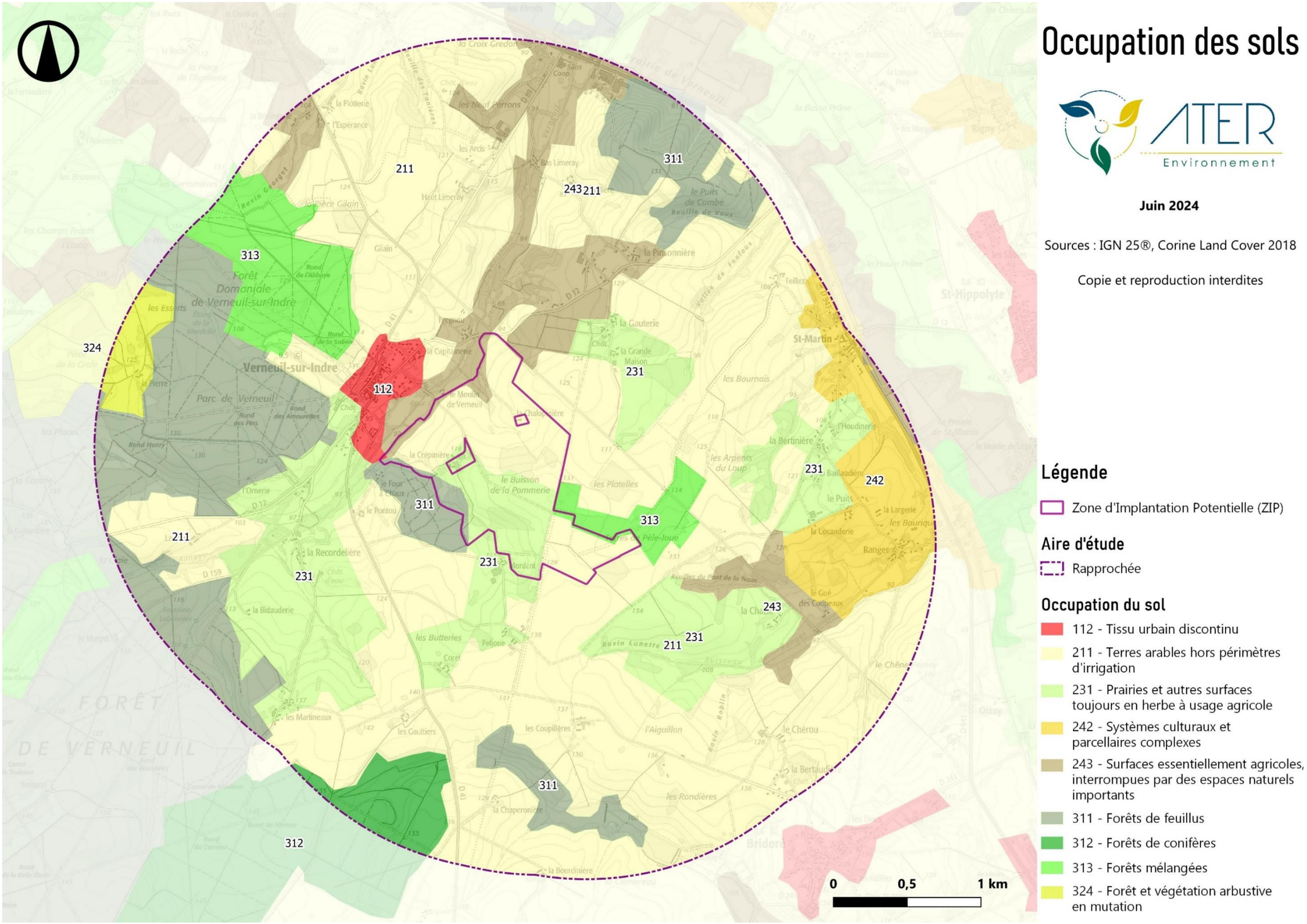
Plus précisément, les sols de la zone d'implantation sont occupés par des prairies temporaires exploitées pour des cultures fourragères.

> ► *Les sols de la zone d'implantation potentielle sont actuellement occupés par des cultures fourragères.*

La zone d'implantation potentielle est localisée sur les plateaux de la Gâtine de la Touraine Sud, au niveau de la vallée de l'Indre, et repose sur des roches sédimentaires.

Les sols de la zone d'implantation potentielle sont essentiellement occupés par des cultures fourragères.

L'enjeu est modéré (milieu agricole).



Carte 6 : Occupation du sol de l'aire d'étude rapprochée

2.2. RELIEF

La zone d'implantation potentielle se situe dans la partie sud du Bassin parisien, sur les plateaux de la Gâtine de la Touraine Sud, au niveau de la vallée de l'Indre.

La coupe topographique réalisée est orientée Nord-Ouest / Sud-Est. Ses extrémités sont délimitées par le lieu-dit « La Bérangerie » au nord-ouest et par la commune de Bridoré au sud-est. L'altitude moyenne de la zone d'implantation potentielle d'après cette coupe est de 120 m NGF.

Le profil de dénivelé est le suivant :

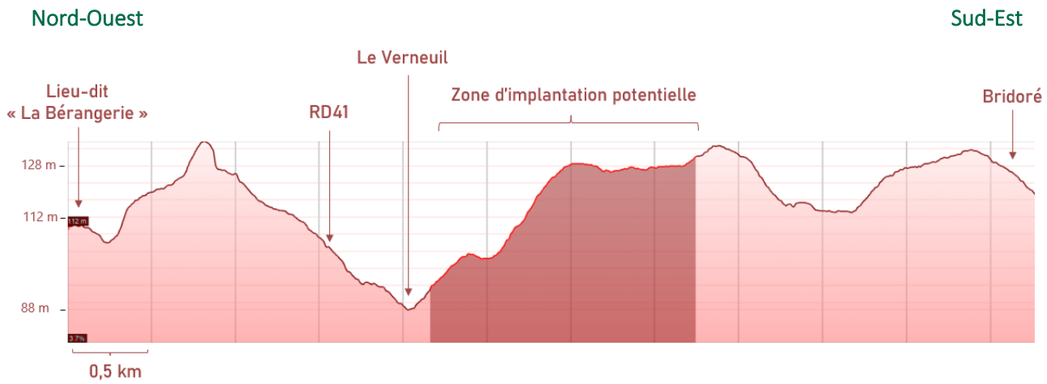


Figure 19 : Coupe topographique (source : Google Earth, 2024)

D'une altitude d'environ 120 mètres, la zone d'implantation potentielle est située au niveau de la vallée du Verneuil, affluent de l'Indre, sur une zone avec un peu de relief.

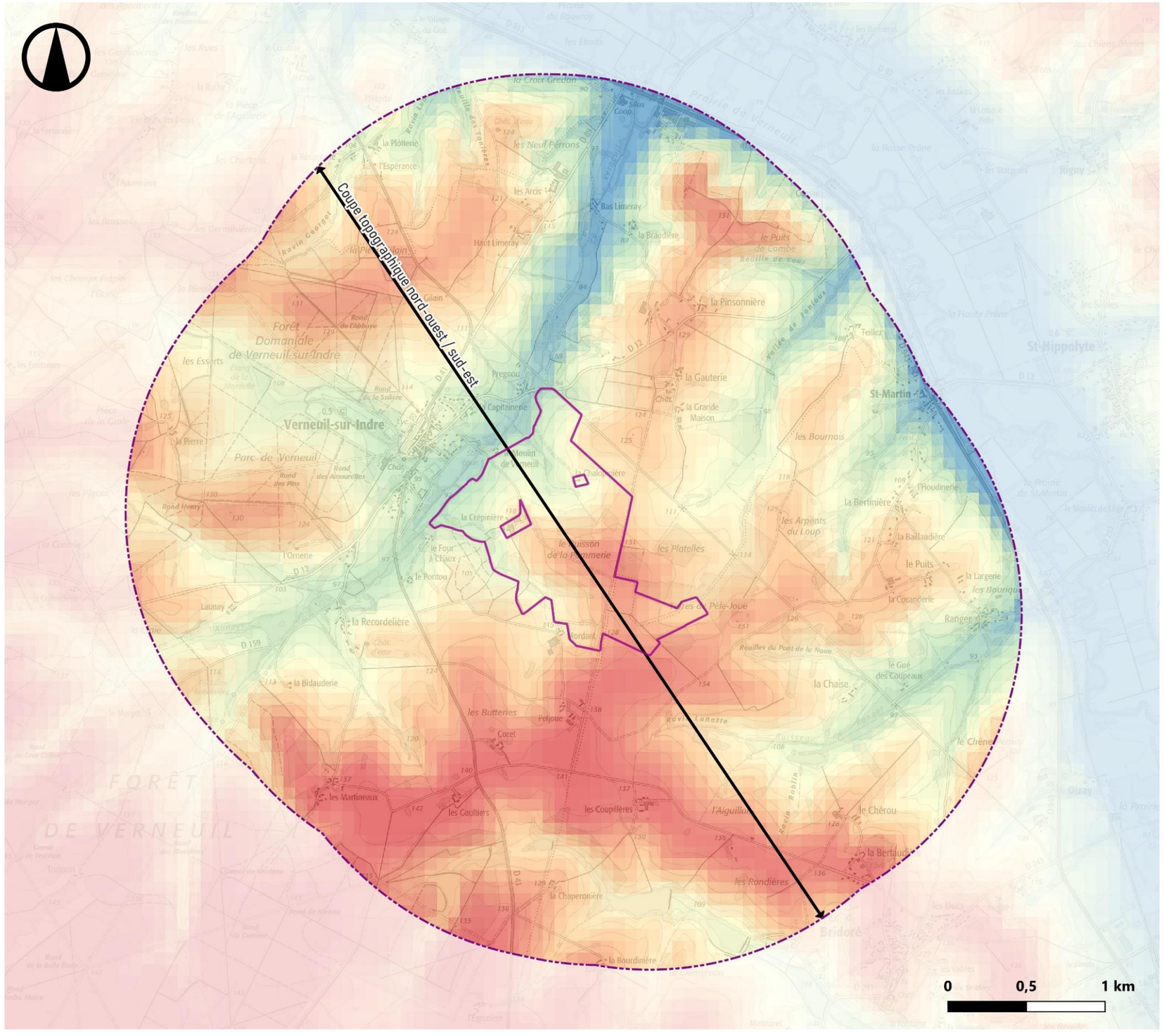
L'enjeu lié au relief est modéré.

Relief

Juin 2024

Sources : IGN 25®, BD ALTIV

Copie et reproduction interdites


Coupe topographique nord-ouest / sud-est
Forêt Domaniale de Verneuil-sur-Indre
Verneuil-sur-Indre
Parc de Verneuil
les Esserts
Pregnou
la Capitainerie
Moulin de Verneuil
la Chalonnière
la Crépinière
le Poisson de la Pommerie
les Platelles
le Four à Chaux
le Pontou
l'Ormeine
Launay
la Recordelière
la Bidauderie
les Butteries
Peljoue
Coret
les Martineaux
les Gaultiers
les Coupillères
l'Aiguillon
les Rondières
la Chaperonnière
la Bourdinière
le Chérou
la Bertaudière
Bridoré
la Gauterie
la Grande Maison
la Pinsonnière
les Bournais
la Bertinière
les Argents du Loup
la Baillaudière
le Puits
la Largerie
la Cocancerie
Ranger
le Gué des Coupeaux
la Chaise
le Chêne
Oizay
St-Martin
St-Hippolyte
Haut Limeray
Bas Limeray
la Braudière
le Puits de Combe Reuille de Vaux
les Arcis
les Neuf Perrons
la Plotterie
l'Espérance
Silos Coop.
Gilain
Rond de l'Abbaye
Rond de la Sablière
Rond des Pins
Rond des Amourettes
Rond Henry
Rond de la Belle Etoile
Rond de Mémont
Rond de la Cornière
Rond de la Mardelle
Rond des Moutiers
Cornet de Maubeau
Carrefour de Truisson
Carrefour de la Croix Gredon
Carrefour de la Belle Etoile
Carrefour de la Cornière
Carrefour de la Mardelle
Carrefour de la Pierre
Carrefour de la Grale
Carrefour de la Fernandière
Carrefour de la Rocha
Carrefour de la Pièce de l'Agotterie
Carrefour de la Pièce de la Grale
Carrefour de la Pièce de la Fernandière
Carrefour de la Pièce

2.3. HYDROGEOLOGIE ET HYDROGRAPHIE

2.3.1. Documents de référence

La loi sur l'eau de 1992 consacre l'eau comme « patrimoine commun de la nation ». Elle instaure deux outils pour la gestion de l'eau : le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et sa déclinaison locale, le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE).

Le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux

Définition

Le SDAGE est un outil de planification visant à assurer la gestion de la ressource et des écosystèmes aquatiques, à l'échelle de chaque grand bassin hydrographique :

- Adour-Garonne ;
- Artois-Picardie ;
- Loire-Bretagne ;
- Rhin-Meuse ;
- Rhône-Méditerranée-Corse ;
- Seine-Normandie.

Pour cela, il définit :

- Les grandes orientations pour garantir une gestion visant à assurer la préservation des milieux aquatiques et la satisfaction des différents usagers de l'eau ;
- Les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque cours d'eau, chaque plan d'eau, chaque nappe souterraine, chaque estuaire et chaque secteur du littoral ;
- Les dispositions nécessaires pour prévenir toute détérioration et assurer l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques.

Le SDAGE s'accompagne d'un programme de mesures qui précise, territoire par territoire, les actions techniques, financières et réglementaires à conduire pour atteindre les objectifs fixés. Sur le terrain, c'est la combinaison des dispositions et des mesures qui doit permettre d'atteindre les objectifs.

Prévu pour 6 ans, le SDAGE est adopté par un comité de bassin et approuvé par le préfet coordonnateur de bassin. Les programmes et les décisions administratives dans le domaine de l'eau doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions des SDAGE.

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) du 23 octobre 2000 définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique au plan européen. Celle-ci avait pour objectif d'atteindre en 2015 le bon état des eaux sur le territoire européen. Ces objectifs ont été revus en 2022, afin d'établir de nouveaux objectifs à l'horizon 2027.

Carte 8 : Localisation des grands bassins versants nationaux – Rond noir : Localisation du projet

A l'échelle du projet : le SDAGE du bassin Loire-Bretagne

La révision du SDAGE du bassin Loire-Bretagne pour la période 2022-2027 a été approuvée le 3 mars 2022. Les orientations fondamentales du SDAGE visent une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, et fixent les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque cours d'eau, plan d'eau, nappe souterraine, estuaire et secteur littoral. Le SDAGE détermine également les dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques. Pour ce faire, un programme de mesures précise, secteur par secteur, les actions techniques, financières et réglementaires à conduire d'ici 2027 pour atteindre les objectifs fixés.

En 2019, 24 % des masse d'eau de surface (cours d'eau, plans d'eau, estuaires et eaux côtières) sont en bon état écologique. Dès lors, l'atteinte en 2021 de l'objectif d'une dérogation au bon état écologique pour au maximum 39 % des masses d'eau, fixé dans le SDAGE 2016-2021, paraît difficile. Il convient néanmoins de souligner que les interventions de l'agence de l'eau ne peuvent, à elles seules, résoudre l'ensemble des difficultés de mise en œuvre des actions. L'amélioration de l'état des masses d'eau dépend également de l'orientation des autres politiques sectorielles, qui mobilisent parfois des moyens bien plus importants au service d'objectifs différents, voire contradictoires, avec ceux de la directive cadre sur l'eau.

Les grandes orientations et dispositions définies pour l'atteinte des objectifs fixés sont déclinées à travers 14 chapitres :

- Repenser les aménagements de cours d'eau dans leur bassin versant ;
- Réduire la pollution par les nitrates ;
- Réduire la pollution organique, phosphorée et microbiologique ;

- Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides ;
- Maîtriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants ;
- Protéger la santé en protégeant la ressource en eau ;
- Gérer les prélèvements d'eau de manière équilibrée et durable ;
- Préserver et restaurer les zones humides ;
- Préserver la biodiversité aquatique ;
- Préserver le littoral ;
- Préserver les têtes de bassin versant ;
- Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques ;
- Mettre en place des outils réglementaires et financiers ;
- Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

Définition

Déclinaison du SDAGE à une échelle plus locale, le SAGE est un outil qui vise à concilier la satisfaction et le développement des différents usages (eau potable, industrie, agriculture, ...) et la protection des milieux aquatiques, en tenant compte des spécificités d'un territoire. Ses limites sont définies en tenant compte de critères naturels (bassin versant, nappe etc.).

Il repose sur une démarche volontaire de concertation avec les acteurs locaux et comprend :

- Un plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) qui fixe les objectifs, orientations et dispositions du SAGE et ses conditions de réalisation ;
- Un règlement, accompagné de documents cartographiques, qui édicte les règles à appliquer pour atteindre les objectifs fixés dans le PAGD.

C'est la Commission Locale de l'Eau (CLE), entité créée par le préfet, qui est chargée d'élaborer de manière collective, de réviser et de suivre l'application du schéma d'aménagement et de gestion des eaux.

A l'échelle du projet : le SAGE Creuse

Une partie de l'aire d'étude éloignée est couverte par le SAGE Creuse. D'une superficie de plus de 9 500 km², le bassin de la Creuse est l'un des plus grands territoires de SAGE de France. Situé sur 3 régions (Nouvelle Aquitaine, Centre-Val de Loire et Auvergne-Rhône-Alpes) et 8 départements (Creuse, Indre, Haute-Vienne, Vienne, Indre-et-Loire, Allier, Corrèze et Cher), il couvre 8 132 km de cours d'eau. Il est en cours d'élaboration et son périmètre a été arrêté le 28 juillet 2019.

Les enjeux du SAGE Creuse sont les suivants :

Qualité

- Améliorer les connaissances sur la qualité de l'eau (pollutions diffuses, radionucléides…) ;
- Diagnostiquer la thématique assainissement et les éventuelles autres causes pouvant expliquer la dégradation du paramètre « matières organiques oxydables » ;
- Développer des actions en faveur de la réduction des pollutions diffuses et du traitement de la problématique « eutrophisation » : intégration dans les contrats territoriaux, mise en place de Mesures Agro-Environnementales, sensibilisation…

Quantité

- Favoriser une gestion quantitative équilibrée entre les besoins et la disponibilité de la ressource en eau sur le territoire, et remédier aux tensions sur l'approvisionnement en eau observées localement ;
- Mieux comprendre le fonctionnement des nappes et rivières à l'échelle d'entités hydrographiquement cohérentes et agir sur les causes d'étiages sévères ;
- Améliorer la connaissance sur le volume prélevé pour l'abreuvement du bétail ainsi que sur les zones humides (leur état, leurs fonctionnalités) et si besoin les restaurer ;
- Sensibiliser sur les risques d'inondation et les diminuer dans les zones à enjeu.

Milieux

- Préserver les cours d'eaux et les milieux humides en bon état et restaurer les milieux dégradés afin de conserver ou de rétablir leur fonctionnalité ;
- Promouvoir les cours d'eau, milieux aquatiques et espèces emblématiques comme vecteurs d'attractivité du territoire ;
- Favoriser une démarche concertée pour traiter des problématiques complexes : gestion des grands barrages, des zones humides et des étangs, rétablissement de la continuité écologique, encadrement des pratiques sylvicoles… ;
- Pérenniser les populations de poissons grands migrateurs ou favoriser leur retour ;
- Améliorer les connaissances sur les zones humides, le changement des pratiques agricoles, l'impact de la sylviculture…

Organisation du territoire

- Accompagner dès à présent les acteurs pour mettre en place la réforme territoriale en privilégiant une approche à l'échelle des sous-bassins versants ;
- S'appuyer sur la réforme territoriale pour optimiser l'organisation de la maîtrise d'ouvrage autour de la gestion de l'eau et pour doter tout le territoire en outils de gestion des milieux aquatiques ;
- Favoriser la mise en place d'une gestion intégrée et plurithématique de l'eau sur le bassin de la Creuse.

> ► *La zone d'implantation potentielle intègre le périmètre du SDAGE Loire-Bretagne.*
> ► *Une partie de l'aire d'étude éloignée intègre le SAGE Creuse.*
> ► *L'existence de ces schémas directeurs devra être prise en compte dans les choix techniques du projet, notamment en contribuant à en respecter les objectifs, orientations et mesures.*

2.3.2.Masses d'eau superficielles

Réseau hydrographique

Une multitude de cours d'eau sillonne les différentes aires d'étude du projet, notamment la rivière de l'Indre et ses affluents. Le Verneuil passe à 31 m au nord de la zone d'implantation potentielle, et plusieurs petits affluents du Verneuil traverse celle-ci.

Aspect quantitatif

Remarque : Parmi les cours d'eau traversant l'aire d'étude rapprochée, aucun ne fait l'objet de mesures hydrométriques par la banque hydro. L'Indre, présent dans l'aire d'étude éloignée, a donc été étudié.

L'Indre

L'Indre est une rivière longue de 279 km traversant trois départements (Cher, Indre, Indre-et-Loire) et prenant sa source à Saint-Priest-la-Marche, dans le Cher. Affluent de la Loire, l'Indre conflue avec cette dernière à Avoine dans l'Indre-et-Loire.

La station de mesures hydrométriques la plus proche est celle de Saint-Cyran-du-Jambot, située à 5,6 km au sud-est de la zone d'implantation potentielle. Les fluctuations de débits sont moyennes pour cette rivière. Les hautes eaux se déroulent en hiver, avec un débit maximum au mois de février (25,6 m^3/s), et les basses eaux ont lieux d'août à septembre, avec un minimum en août (3,65 m^3/s).

	Janv.	Fev.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Annee
Débits (m^3/s)	22,4	25,6	21,1	17,3	13	7,86	4,39	3,65	3,73	5,54	9,17	16,7	**12,5**

Tableau 13 : Ecoulements mensuels naturels, données calculées sur 54 ans (source : hydro.eaufrance.fr, 2024)

Débit instantané maximal	350 m^3/s	01/12/1982
Débit journalier maximal	300 m^3/s	01/12/1982

Tableau 14 : Maximums connus (source : hydro.eaufrance.fr, 2024)

► *Sur les cours d'eau présents dans les aires d'étude, seul l'Indre possède des données hydrométriques. Cette rivière présente des variations de débits moyennes. Son débit annuel moyen est de 12,5 m^3/s.*

Aspect qualitatif

Les données qualitatives des cours d'eau intégrant l'aire d'étude rapprochée sont présentées dans le tableau ci-dessous.

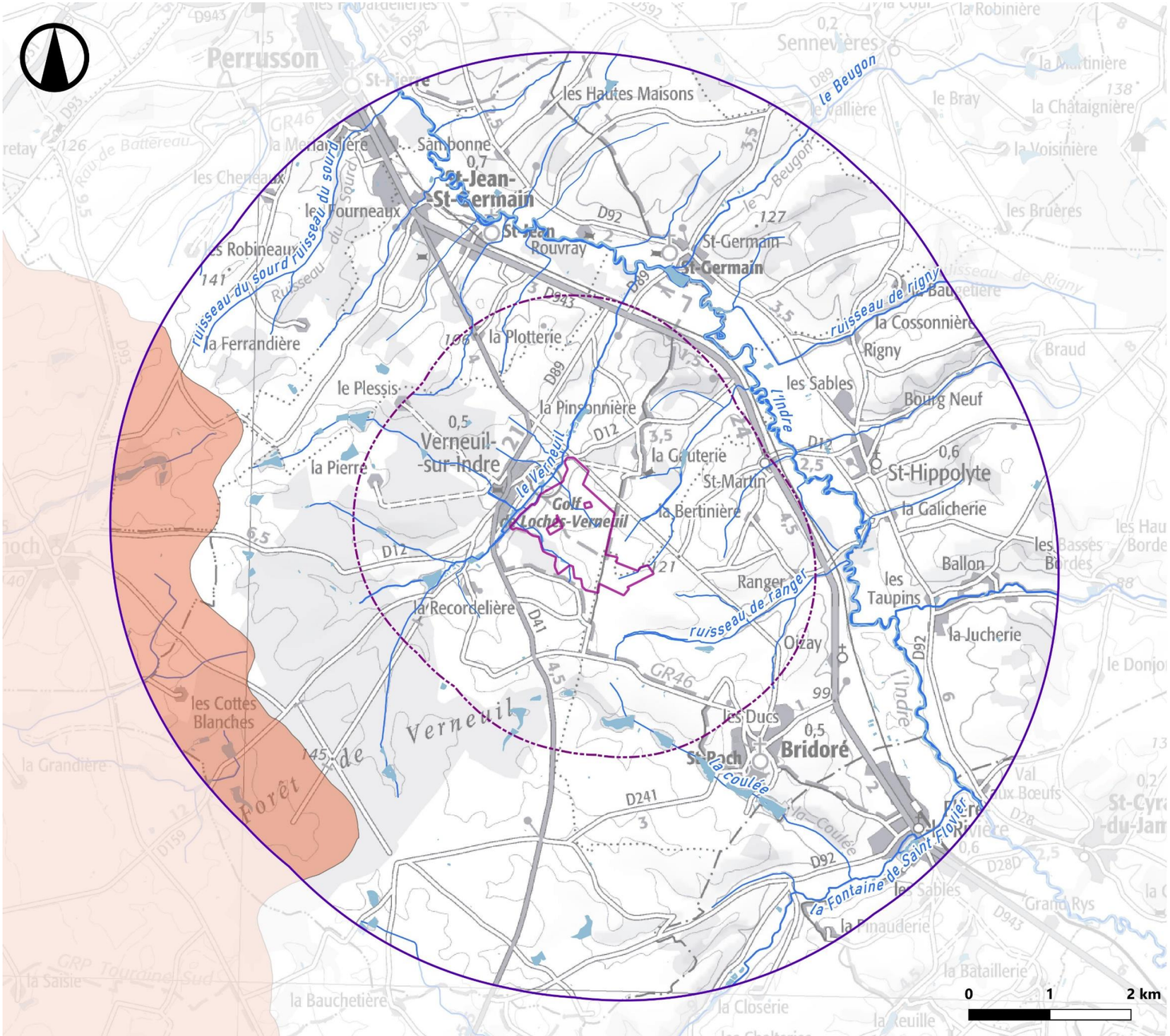
Remarque : En raison de leur très petite taille, certains cours d'eau n'ont pas été étudiés par le SDAGE Loire-Bretagne, et n'apparaissent donc pas dans le tableau ci-dessous.

Code masse d'eau	Masse d'eau	Objectif d'etat ecologique	Objectif d'etat chimique
FRGR2071	Le Verneuil	Bon état 2027	Bon état 2021

Tableau 15 : Tableau récapitulatif des objectifs de qualité des masses d'eau superficielles étudiées (source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027)

► *Le Verneuil doit atteindre son objectif de bon état global en 2027.*

Figure 20 : Le ruisseau de Verneuil à Verneuil-sur-Indre (source : ATER Environnement, 2024)



Réseau hydrographique

ATER Environnement

Juin 2024

Sources : IGN 100®, BD Carthage, BD TOPO

Copie et reproduction interdites

Légende

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aires d'étude

- Éloignée
- Rapprochée

Réseau hydrographique

- Cours d'eau
- Surface en eau

SAGE

- SAGE Creuse

Carte 9 : Réseau hydrographique des différentes aires d'étude

2.3.3. Masses d'eau souterraines

Les différentes aires d'étude sont composées de plusieurs systèmes aquifères superposés entre lesquels peuvent se produire des transferts de charges, voire des échanges hydrauliques. Ils sont plus ou moins exploités en fonction de leur importance. Les nappes phréatiques intégrant les différentes aires d'étude sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Code	Nom	Distance a la zone d'implantation potentielle (km)
FRGG131	Grès et arkoses du Berry captifs	0
FRGG130	Calcaires du Lias du Bassin parisien captifs	0
FRGG067	Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud Bassin parisien	0
FRGG073	Calcaires captifs du Jurassique supérieur sud Bassin parisien	0
FRGG142	Sables et grès du Cénomanien captifs	0
FRGG086	Craie du Séno-Turonien du bassin versant de l'Indre libre	0
FRGG087	Craie du Séno-Turonien du bassin versant de la Vienne libre	3,5 km O
FRGG147	Sables et grès du Cénomanien du Berry	4,7 km NO

Tableau 16 : Masses d'eau souterraines intégrant les différentes aires d'étude

Remarque : Seules les masses d'eau souterraines situées sous la zone d'implantation potentielle font l'objet d'une description dans les paragraphes suivants.

Description des nappes souterraines

Grès et arkoses du Berry captifs (FRGG131)

Cette vaste masse d'eau entièrement captive d'une superficie totale de 34 177 km² est à dominante sédimentaire non alluviale.

La station de mesure piézométrique d'eau souterraine pour la nappe « Grès et arkoses du Berry captifs » la plus proche est localisée sur le territoire communal du Menoux, à 67,3 km au sud-est de la zone d'implantation potentielle.

La profondeur moyenne du toit de la nappe enregistrée entre le 21/08/1995 et le 27/05/2024 est de 14,34 m sous la côte naturelle du terrain, soit à une côte NGF moyenne de 137,62 m. La profondeur minimale enregistrée est à 13,65 m sous la côte naturelle du terrain.

Profondeur relative		Date	Cote piezometrique	
Minimale	13,65 m	15/06/2001	Maximale	138,3 m NGF
Moyenne	14,34 m	-	Moyenne	137,62 m NGF
Maximale	14,76 m	18/12/2011	Minimale	137,19 m NGF

Tableau 17 : Profondeur de la nappe « Grès et arkoses du Berry captifs » (source : ADES, 2024)

Calcaires du Lias du Bassin parisien captifs (FRGG130)

Cette vaste masse d'eau entièrement captive d'une superficie totale de 38 547 km² est à dominante sédimentaire non alluviale.

La station de mesure piézométrique d'eau souterraine pour la nappe « Calcaires du Lias du bassin parisien captifs » la plus proche est localisée sur le territoire communal du Châtelet, à 105 km au sud-est de la zone d'implantation potentielle.

La profondeur moyenne du toit de la nappe enregistrée entre le 15/09/1995 et le 27/05/2024 est de 15,24 m sous la côte naturelle du terrain, soit à une côte NGF moyenne de 206,66 m. La profondeur minimale enregistrée est à 12,77 m sous la côte naturelle du terrain.

Profondeur relative		Date	Cote piezometrique	
Minimale	12,77 m	07/07/2016	Maximale	209,13 m NGF
Moyenne	15,24 m	-	Moyenne	206,66 m NGF
Maximale	32,62 m	25/08/2005	Minimale	189,28 m NGF

Tableau 18 : Profondeur de la nappe « Calcaires du Lias du bassin parisien captifs » (source : ADES, 2024)

Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sur Bassin parisien (FRGG067)

Cette vaste masse d'eau entièrement captive d'une superficie totale de 29 427 km² est à dominante sédimentaire non alluviale.

La station de mesure piézométrique d'eau souterraine pour la nappe « Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sur bassin parisien » la plus proche est localisée sur le territoire communal de Chezelles, à 52 km au sud-est de la zone d'implantation potentielle.

La profondeur moyenne du toit de la nappe enregistrée entre le 22/08/1995 et le 29/05/2024 est de 5,16 m sous la côte naturelle du terrain, soit à une côte NGF moyenne de 58,33 m. La profondeur minimale enregistrée est à 2,78 m au-dessus de la côte naturelle du terrain.

Profondeur relative		Date	Cote piezometrique	
Minimale	-2,78 m	19/09/2012	Maximale	141,33 m NGF
Moyenne	5,16 m	-	Moyenne	133,39 m NGF
Maximale	8,26 m	15/09/2022	Minimale	130,29 m NGF

Tableau 19 : Profondeur de la nappe « Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sur Bassin parisien » (source : ADES, 2024)

Calcaires captifs du Jurassique supérieur sud Bassin parisien (FRGG073)

Cette vaste masse d'eau entièrement captive d'une superficie totale de 28 148 km² est à dominante sédimentaire non alluviale.

La station de mesure piézométrique d'eau souterraine, pour la nappe « Calcaires captifs du Jurassique supérieur sud bassin parisien », la plus proche est située sur le territoire communal de Champigny-sur-Veude, à 53 km à l'ouest de la zone d'implantation potentielle.

La profondeur moyenne du toit de la nappe enregistrée entre le 20/04/1993 et le 29/05/2024 est de 1,51 m sous la côte naturelle du terrain, soit à une côte NGF moyenne de 45,27 m. La profondeur relative minimale enregistrée est à 0,11 m au-dessus de la côte naturelle du terrain.

Profondeur relative		Date	Cote piezometrique	
Minimale	-0,11 m	17/05/2010	Maximale	46,89 m NGF
Moyenne	1,51 m	-	Moyenne	45,27 m NGF
Maximale	10,05 m	17/07/2015	Minimale	36,73 m NGF

Tableau 20 : Profondeur de la nappe « Calcaires captifs du Jurassique supérieur sud bassin parisien » (source : ADES, 2024)

Sables et grès du Cénomanien captifs (FRGG142)

Cette vaste masse d'eau entièrement captive d'une superficie totale de 20 059 km² est à dominante sédimentaire non alluviale.

La station de mesure piézométrique d'eau souterraine, pour la nappe « Sables et grès du Cénomanien captifs », la plus proche est située sur le territoire communal de Châtillon-sur-Indre, à 10,5 km au sud-ouest de la zone d'implantation potentielle.

La profondeur moyenne du toit de la nappe enregistrée entre le 23/09/1994 et le 03/06/2024 est de 10,8 m sous la côte naturelle du terrain, soit à une côte NGF moyenne de 82,44 m. La profondeur relative minimale enregistrée est à 8,37 m sous la côte naturelle du terrain.

Profondeur relative		Date	Cote piezometrique	
Minimale	8,37 m	08/02/1995	Maximale	84,87 m NGF
Moyenne	10,8 m	-	Moyenne	82,44 m NGF
Maximale	22,63 m	10/03/2016	Minimale	70,61 m NGF

Tableau 21 : Profondeur de la nappe « Sables et grès du Cénomanien captifs » (source : ADES, 2024)

Craie du Séno-Turonien du bassin versant de l'Indre libre (FRGG086)

Cette masse d'eau à la fois libre et captive, mais majoritairement libre, d'une superficie totale de 1 910 km² est à dominante sédimentaire non alluviale.

La station de mesure piézométrique d'eau souterraine, pour la nappe « Craie du Séno-Turonien du bassin versant de l'Indre libre », la plus proche est située sur le territoire communal de Châtillon-sur-Indre, à 10,5 km au sud-ouest de la zone d'implantation potentielle.

La profondeur moyenne du toit de la nappe enregistrée entre le 22/12/2010 et le 01/06/2024 est de 11,71 m sous la côte naturelle du terrain, soit à une côte NGF moyenne de 93,89 m. La profondeur relative minimale enregistrée est à 6,6 m sous la côte naturelle du terrain.

Profondeur relative		Date	Cote piezometrique	
Minimale	6,6 m	08/02/1995	Maximale	99,02 m NGF
Moyenne	11,71 m	-	Moyenne	93,89 m NGF
Maximale	34,78 m	10/03/2016	Minimale	70,72 m NGF

Tableau 22 : Profondeur de la nappe « Craie du Séno-Turonien du bassin versant de l'Indre libre » (source : ADES, 2024)

► *Six masses d'eau souterraines sont présentes à l'aplomb de la zone d'implantation potentielle. Les piézomètres étant tous relativement éloignés de la zone d'implantation potentielle, il est difficile de conclure quant à l'empilement de ces masses d'eau.*

Aspects qualitatif et quantitatif

Les objectifs des masses d'eau souterraines présentes à l'aplomb de la zone d'implantation potentielle sont recensés dans le tableau suivant.

Code masse d'eau	Masse d'eau	Objectif d'etat quantitatif	Objectif d'etat chimique	
			Objectifs	Justification dérogation
FRGG131	Grès et arkoses du Berry captifs	Bon état 2015	Bon état 2015	-
FRGG130	Calcaires du Lias du Bassin parisien captifs	Bon état 2015	Bon état 2015	-
FRGG067	Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud Bassin parisien	Bon état 2015	Bon état 2015	-
FRGG073	Calcaires captifs du Jurassique supérieur sud Bassin parisien	Bon état 2015	Bon état 2015	-
FRGG142	Sables et grès du Cénomanien captifs	Bon état 2015	Bon état 2015	-
FRGG086	Craie du Séno-Turonien du bassin versant de l'Indre libre	Bon état 2015	OMS 2027 (Pest autorisé)	Coût disproportionné et faisabilité technique
			Bon état 2027 (Pest interdit)	Conditions naturelles

Tableau 23 : Tableau récapitulatif des objectifs qualitatifs et quantitatifs des masses d'eau souterraine (source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027)

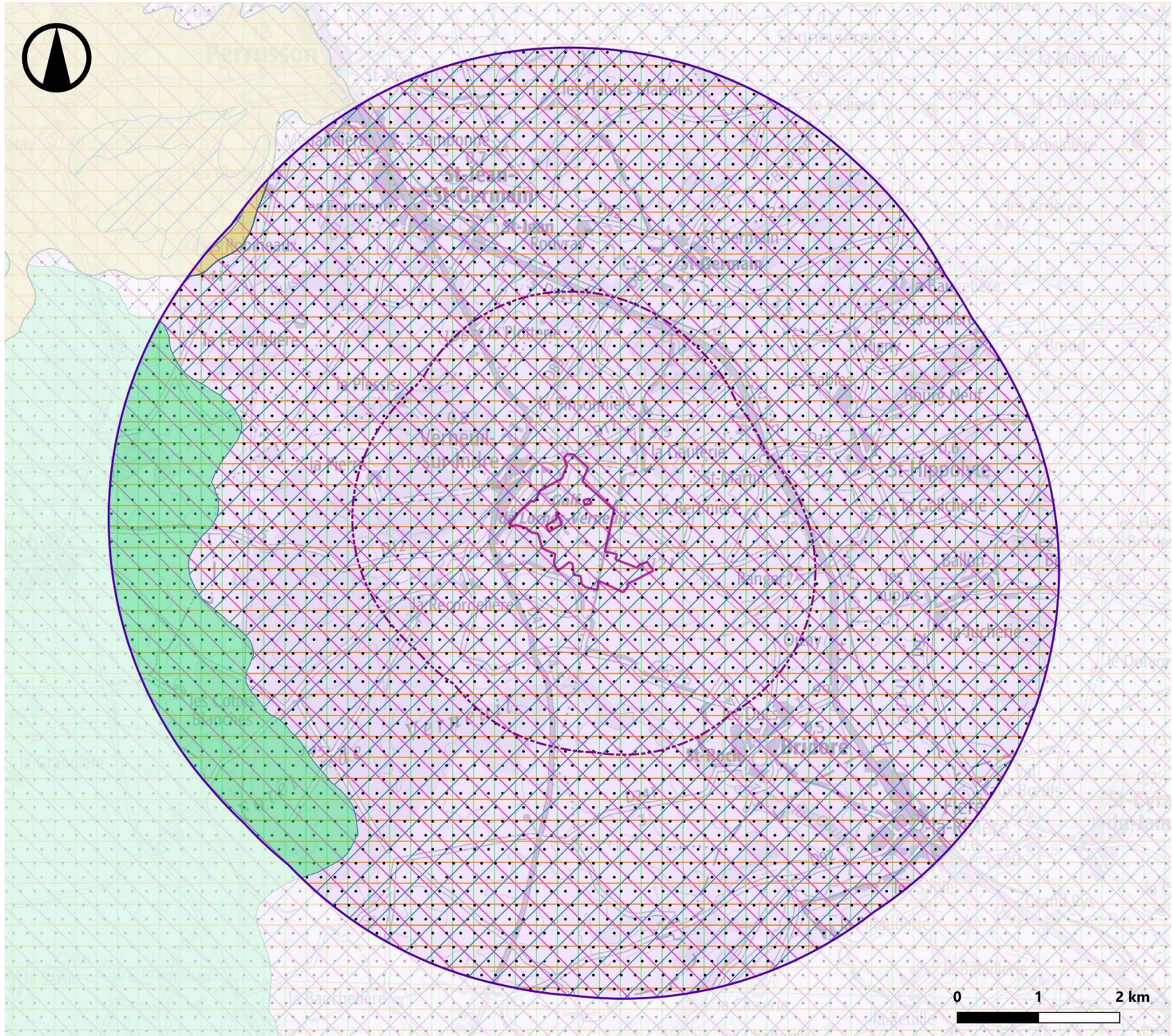
> ► *D'après le SDAGE Loire-Bretagne, seule la nappe « Craie du Séno-Turonien du bassin versant de l'Indre libre » n'a pas encore atteint son objectif de bon état global. Il est prévu pour 2027.*

La zone d'implantation potentielle intègre le bassin Loire-Bretagne.

Une multitude de cours d'eau sillonne les différentes aires d'étude du projet, notamment la rivière de l'Indre et ses affluents. Le Verneuil se situe à 31 m au nord de la zone d'implantation potentielle, et quelques ruisseaux affluents la traverse.

Six masses d'eau souterraines sont localisées sous la zone d'implantation potentielle.

L'enjeu est donc fort.



Masses d'eau souterraines

ATER Environnement

Juin 2024

Sources : IGN 100®, BD Carthage

Copie et reproduction interdites

Légende

Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aires d'étude

Éloignée

Rapprochée

Masses d'eau projet

Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud bassin parisien

Calcaires captifs du Jurassique supérieur sud bassin parisien

Calcaires du Lias du bassin parisien captifs

Craie du Séno-Turonien du bassin versant de l'Indre libre

Craie du Séno-Turonien du bassin versant de la Vienne libre

Grès et arkoses du Berry captifs

Sables et grès du Cénomanien captifs

Sables et grès du Cénomanien du Berry

Carte 10 : Localisation des nappes d'eau souterraine des différentes aires d'étude

2.4. CLIMAT

2.4.1. Climatologie générale

Le climat de la région Centre-Val de Loire est océanique dégradé, généralement doux avec des précipitations modestes. Sa température moyenne est de 11° sur l'année. La météo de la région est divisée entre l'ouest (étés doux et hivers cléments) et l'est (étés chauds et hivers froids). L'ouest de la région est généralement plus sec.

La zone d'implantation potentielle se situe dans la partie sud-ouest de la région, soumise au même climat que le reste de la région. La pluviométrie y est moindre que sous un climat océanique, mais néanmoins constante, sous forme d'orages l'été et de pluies importantes l'hiver. L'ensoleillement y est plus élevé qu'au nord de la région.

La station météorologique de référence la plus proche du projet est celle de Tours – Parcay-Meslay, située à 48,2 km au nord-est de la zone d'implantation potentielle. Les données climatologiques de cette station permettent de comparer les caractéristiques climatologiques locales avec les tendances nationales.

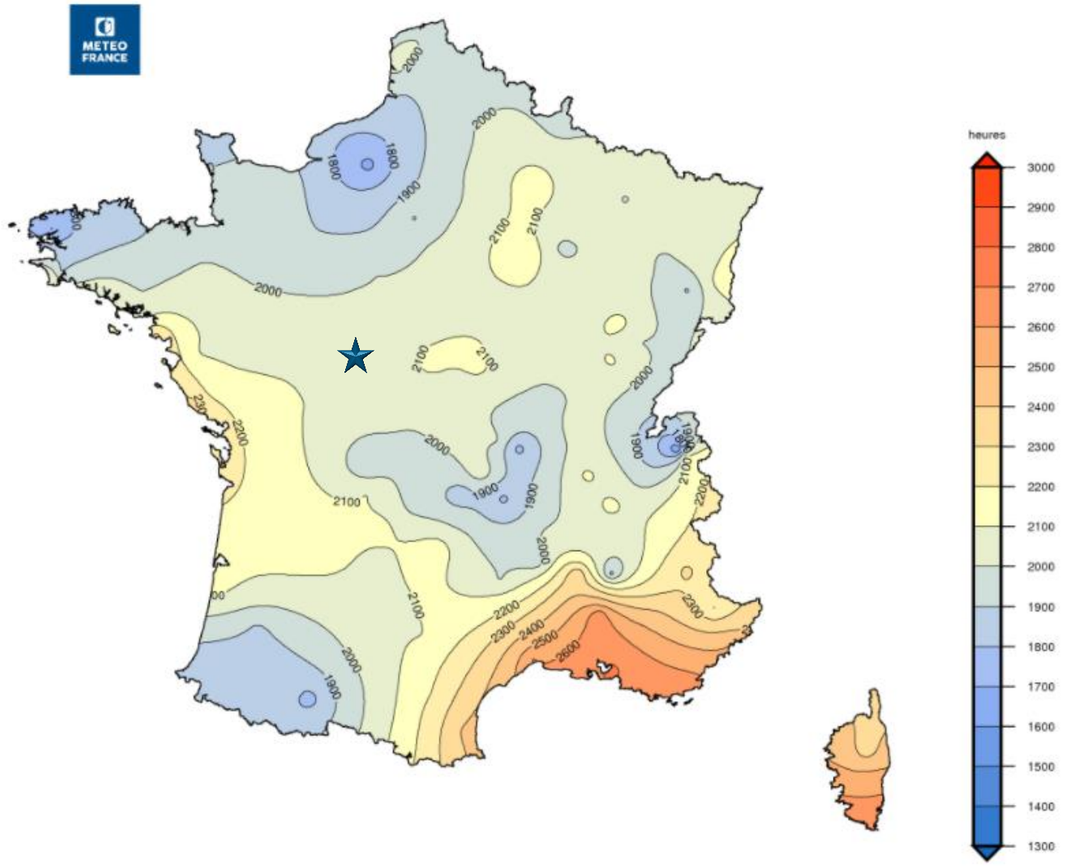
	Station de Tours – Parcay-Meslay	Moyenne nationale
Température moyenne	12,7°C	De 9,5°C dans le nord-est à 15,5°C sur la côte méditerranéenne
Amplitude thermique moyenne	15,5°C	De 9°C dans le Finistère à 19°C en Alsace
Pluviométrie moyenne annuelle	632 mm	Moyenne nationale de 835 mm, localement de 500 à 1 500 mm
Nombre moyen de jours de neige	11 jours	20 jours
Nombre moyen de jours de gel	50 jours	50 jours
Nombre moyen de jours d'orage	19 jours	25 jours

Tableau 24 : Données météorologiques moyennes de la station météorologique de Tours – Parcay-Meslay sur la période 2010-2020 (sources : Météo France ; infoclimat.fr ; metweb.fr, 2024)

Carte 11 : Climats de France métropolitaine – Etoile bleue : Zone d'implantation potentielle (source : Météo France, 2023)

2.4.2. Ensoleillement

La zone d'implantation potentielle bénéficie d'un ensoleillement compris entre 2 000 et 2 100 h/an, ce qui est équivalent à la moyenne nationale de 1 973 h/an. En moyenne, la station de Tours – Parcay-Meslay a reçu un ensoleillement moyen de 1 994 h par an de 2010 à 2020.



Carte 12 : Ensoleillement en France – Étoile bleue : Zone d'implantation potentielle (source : Météo France, 2018)

La zone d'implantation potentielle est soumise à un climat océanique dégradé bénéficiant de températures relativement douces toute l'année, et de précipitations réparties de manière homogène. L'ensoleillement est équivalent à la moyenne nationale.

L'enjeu sur le climat est faible.

2.5. RISQUES NATURELS

L'information préventive sur les risques majeurs naturels et technologiques est essentielle, à la fois pour renseigner la population sur ces risques, mais aussi sur les mesures de sauvegarde mises en œuvre par les pouvoirs publics.

Le droit à cette information, institué en France par la loi du 22 juillet 1987 et inscrit à présent dans le Code de l'Environnement, a conduit à la rédaction dans le département d'Indre-et-Loire d'un Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) approuvé le 12 avril 2021.

> ► *Le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) d'Indre-et-Loire, approuvé le 12 avril 2021, fixe la liste des communes concernées par un ou plusieurs risques majeurs.*

2.5.1. Inondation

Définition

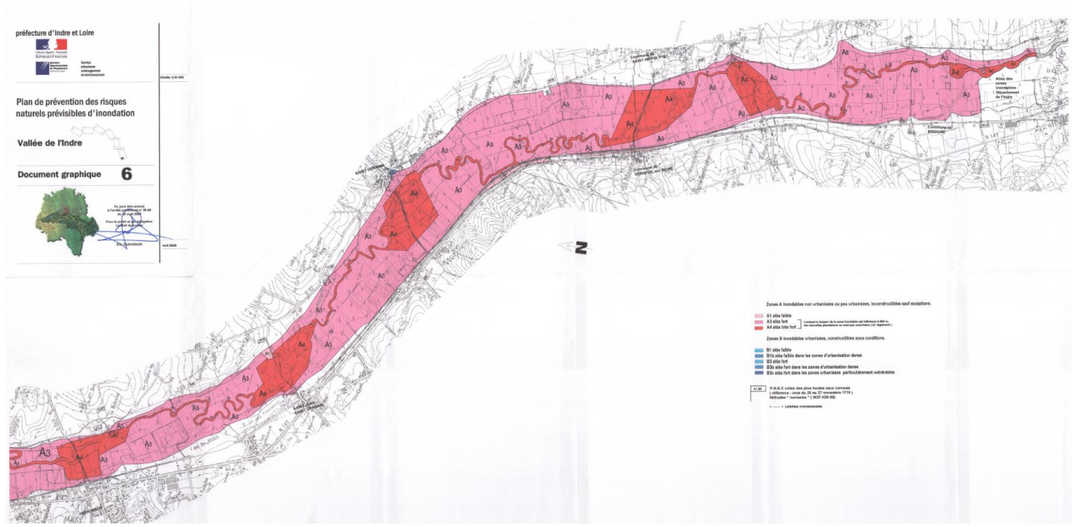
Une inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors d'eau. On distingue trois types d'inondations :

- La montée lente des eaux par débordement d'un cours d'eau ou remontée de la nappe phréatique ;
- La formation rapide de crues torrentielles consécutives à des averses violentes ;
- Le ruissellement pluvial renforcé par l'imperméabilisation des sols et les pratiques culturales limitant l'infiltration des précipitations.

Sur les communes d'accueil du projet

Inondation par débordement de cours d'eau

Les communes de Verneuil-sur-Indre et de Bridoré sont concernées par le **Plan de Prévention du Risque inondation (PPRi) Vallée de l'Indre**. Celui-ci a été approuvé le 28 avril 2005 et concerne 22 communes. Toutefois, la zone d'implantation potentielle est située hors de tout zonage réglementaire, à environ 2 km à l'ouest des zones soumises à l'aléa.



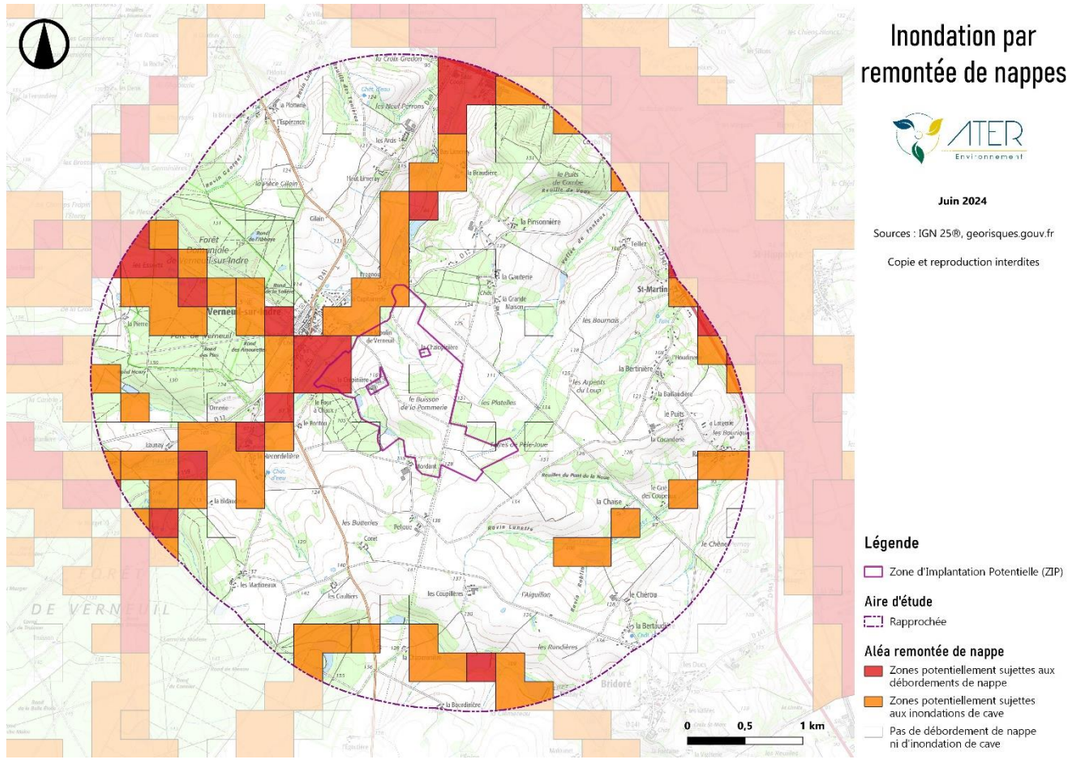
Carte 13 : Zonage réglementaire du PPRi Vallée de l'Indre (source : Préfecture d'Indre-et-Loire, 2005)

Inondation par remontée de nappe

Suite à la récurrence des phénomènes d'inondations, le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable a confié au Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) la conduite d'une étude localisant les secteurs pouvant être menacés par un risque d'inondation par remontée de nappes, sur le territoire français. Une nouvelle classification des sensibilités aux remontées de nappe a ainsi été construite en 2018 via le croisement des données BSS et ADES, permettant d'identifier le niveau d'eau, via des résultats de modèles hydrodynamiques, les déclarations de catastrophe naturelle et des données altimétriques. Le résultat est une cartographie au 1/100.000ème du territoire national, échelle à laquelle est proposée la carte ci-dessous.

Cette échelle permet d'identifier les zones où il y a de fortes probabilités d'observer des débordements par remontée de nappe. Au regard des incertitudes liées aux côtes altimétriques, il a été décidé de proposer une représentation en trois classes qui sont :

- « Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe » : Lorsque la côte du niveau maximal de la nappe est supérieure à la côte altimétrique ;
- « Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave » : Lorsque la différence entre la côte du niveau maximal de la nappe et la côte altimétrique est comprise entre 0 et 5 m ;
- « Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave » : Lorsque la différence entre la côte du niveau maximal de la nappe et la côte altimétrique est supérieure à 5 m.



Carte 14 : Sensibilité de la zone d'implantation potentielle au phénomène d'inondation par remontée de nappe

Une petite partie ouest de la zone d'implantation potentielle est potentiellement sujette aux débordements de nappe et une petite partie nord est potentiellement sujette aux inondations de cave.

- *Les communes de Verneuil-sur-Indre et de Bridoré intègrent le PPRi Vallée de l'Indre. Toutefois, la zone d'implantation potentielle est située hors de tous les zonages réglementaires.*
- *La zone d'implantation potentielle est soumise au risque d'inondation par débordement de nappe et inondations de cave sur deux petites parties.*
- *Le risque d'inondation est donc modéré au niveau de la zone d'implantation potentielle.*

2.5.2. Mouvement de terrain

Définition

Les mouvements de terrain regroupent un ensemble de déplacements, plus ou moins brutaux, du sol et/ou du sous-sol, d'origine naturelle ou anthropique. Les volumes en jeu peuvent aller de quelques mètres cubes à quelques millions de mètres cubes. Les déplacements peuvent être lents (quelques millimètres par an) ou très rapides (plusieurs centaines de mètres par jour).

Sur les communes d'accueil du projet

Glissement de terrain

Les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré ne sont pas concernées par le risque de glissement de terrain d'après le DDRM d'Indre-et-Loire.

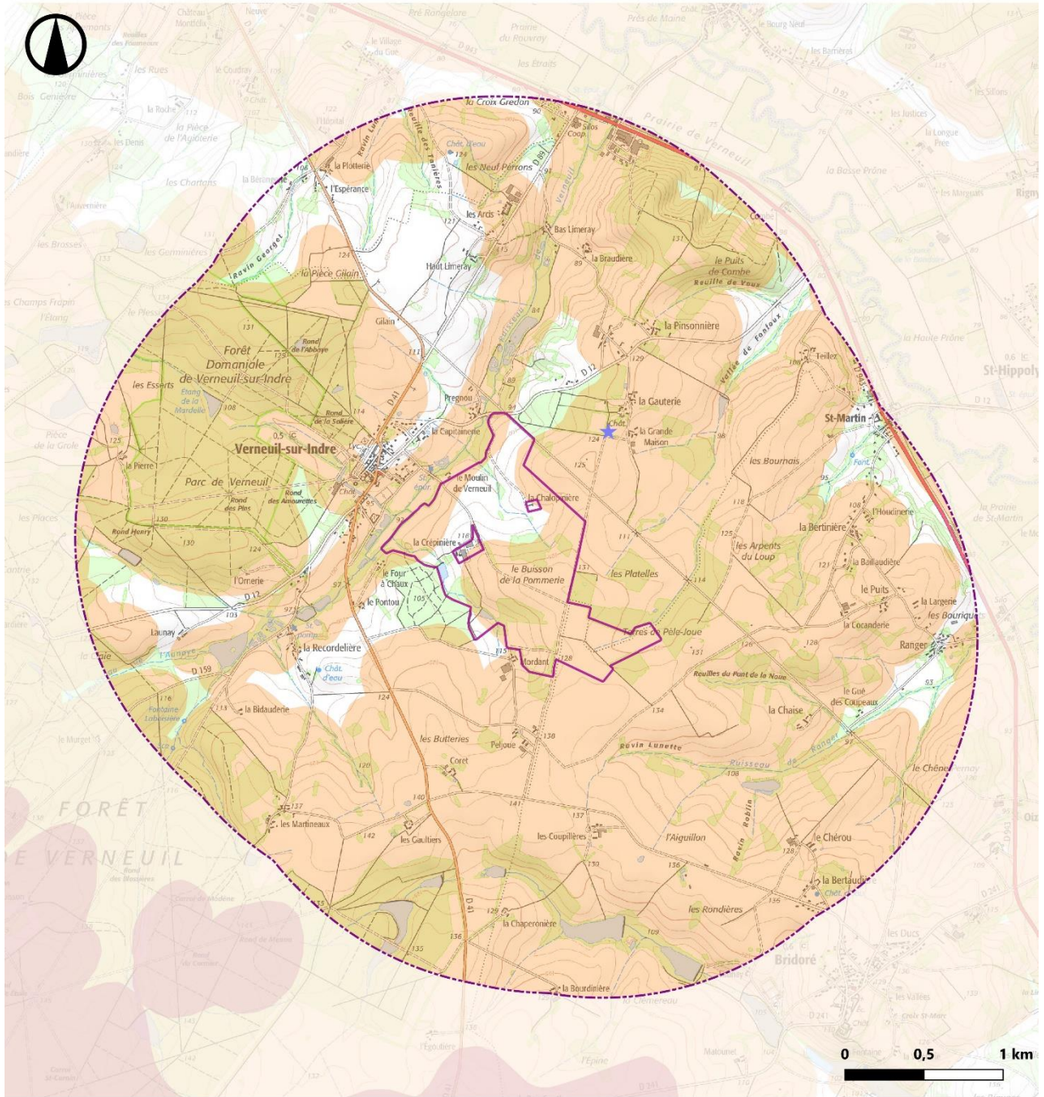
Cavités

Deux cavités sont recensées sur la commune de Verneuil-sur-Indre. La cavité la plus proche est située à 470 m au nord-est de la zone d'implantation potentielle.

Aléa retrait et gonflement des argiles

L'aléa lié au retrait-gonflement des argiles est « nul » à « modéré » au niveau de la zone d'implantation potentielle.

Risque de mouvement de terrain



Légende

Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aire d'étude

Rapprochée

Aléa retrait-gonflement des argiles

Aléa fort

Aléa modéré

Cavité

★ Ouvrage civil

Juin 2024

Source : IGN 25®, Géorisques

Copie et reproduction interdites

Carte 15 : Mouvements de terrain

- *Les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré ne sont pas soumises au risque de glissement de terrain.*
- *Deux cavités sont présentes sur la commune de Verneuil-sur-Indre du projet, en dehors de la zone d'implantation potentielle.*
- *La zone d'implantation potentielle est soumise à un aléa « nul » à « modéré » pour le retrait et le gonflement des argiles. Ce point sera confirmé ou infirmé par la réalisation de sondages préalablement à la phase de travaux.*
- *Le risque lié aux mouvements de terrain est donc modéré au niveau de la zone d'implantation potentielle.*

2.5.3. Risque sismique

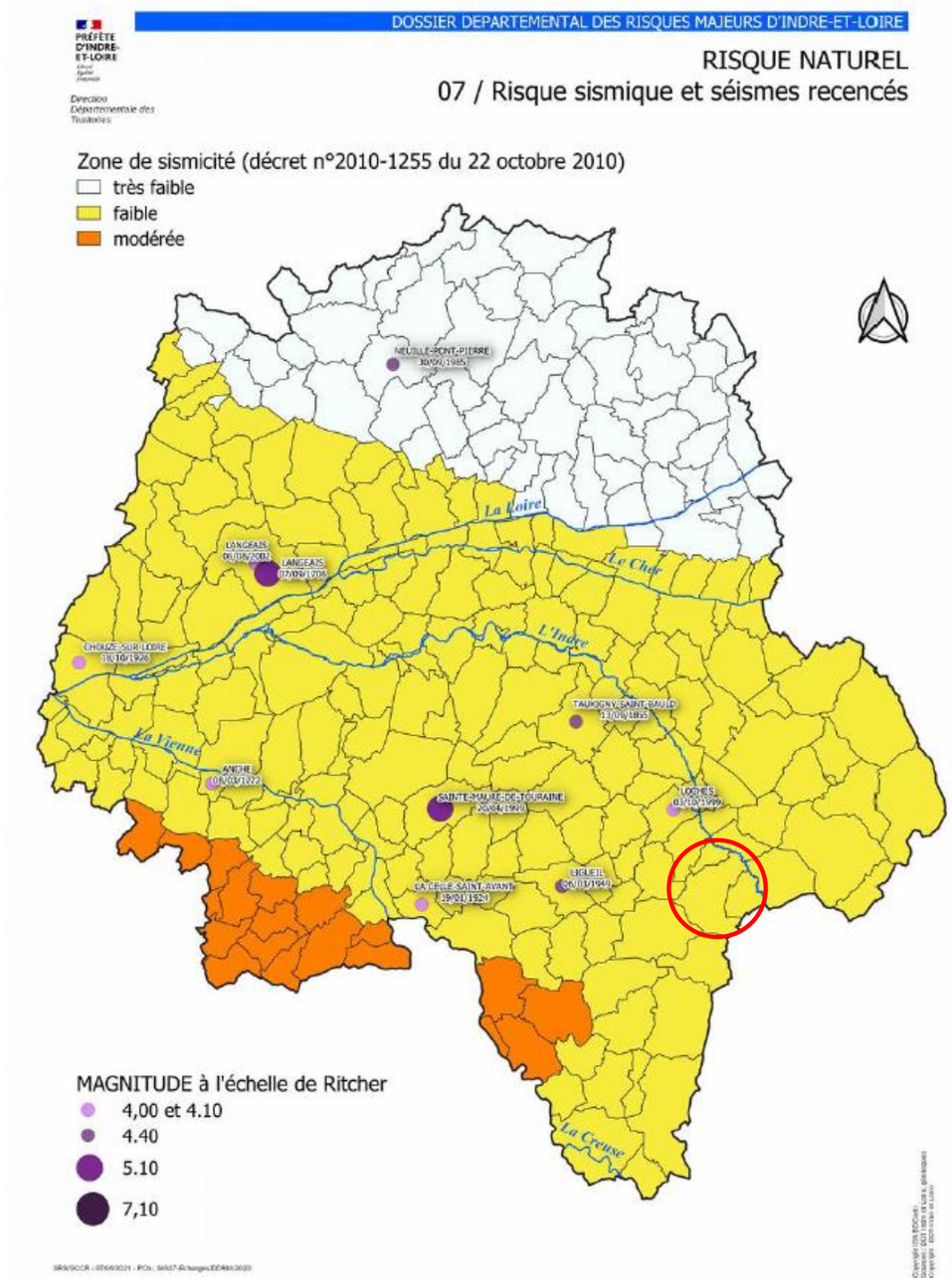
Définition

Un séisme est une fracturation brutale des roches en profondeur, créant des failles dans le sol et parfois en surface, et se traduisant par des vibrations du sol transmises aux bâtiments. Les dégâts observés sont fonction de l'amplitude, de la durée et de la fréquence des vibrations.

Le séisme est le risque naturel majeur qui cause le plus de dégâts. Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (source : planseisme.fr).

Sur les communes d'accueil du projet

L'actuel zonage sismique classe les communes d'accueil du projet en zone de sismicité 2 (faible). Il n'y a pas de prescription particulière pour les bâtiments à risque normal de catégorie I et II (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de faible). Les panneaux photovoltaïques ne font pas l'objet de l'arrêté bâtiment du 22 octobre 2010. En revanche les bâtiments techniques associés dont l'endommagement empêcherait le fonctionnement du centre de production sont classés en catégorie III.



Carte 16 : Zonage sismique du département d'Indre-et-Loire – Cercle rouge : communes d'accueil du projet (source : DDRM d'Indre-et-Loire, 2021)

► *La zone d'implantation potentielle est soumise à un risque sismique faible.*

2.5.4. Tempête

Définition

L'atmosphère terrestre est un mélange de gaz et de vapeur d'eau, répartis en couches concentriques autour de la Terre. Trois paramètres principaux caractérisent l'état de l'atmosphère :

- La pression : les zones de basses pressions sont appelées dépressions et celles où les pressions sont élevées, anticyclones ;
- La température ;
- Le taux d'humidité.

Une tempête correspond à l'évolution d'une perturbation atmosphérique, ou dépression, où se confrontent deux masses d'air aux caractéristiques bien distinctes (température – humidité). Cette confrontation engendre un gradient de pression très élevé, à l'origine de vents violents et/ou de précipitations intenses. On parle de tempêtes pour des vents moyens supérieurs à 89 km/h (degré 10 de l'échelle de Beaufort, qui en comporte 12).

Les tempêtes d'hiver sont fréquentes en Europe, car les océans sont encore chauds et l'air polaire déjà froid. Venant de l'Atlantique, elles traversent généralement la France en trois jours, du Sud-Ouest au Nord-Est, leur vitesse de déplacement étant de l'ordre de 50 km/h.

A l'échelle départementale

En France, ce sont en moyenne chaque année quinze tempêtes qui affectent les côtes, dont une à deux peuvent être qualifiées de " fortes " selon les critères utilisés par Météo France. Bien que le risque tempête intéresse plus spécialement le quart Nord-Ouest du territoire métropolitain et la façade atlantique dans sa totalité, les tempêtes survenues en décembre 1999 ont souligné qu'aucune partie du territoire n'est à l'abri du phénomène.

Selon le DDRM d'Indre-et-Loire, deux grandes tempêtes ont marqué le département : Lothar et Martin les 26, 27 et 28 décembre 1999 et Xynthia les 27 et 28 février 2010. Ces tempêtes ont notamment impacté les forêts du département.

> ► *Le risque de tempête est modéré dans le département d'Indre-et-Loire.*

2.5.5. Feu de forêt

Définition

Les feux de forêt sont des incendies qui se déclarent et se propagent sur une surface d'au moins un demi-hectare de forêt, de lande, de maquis, ou de garrigue. Pour se déclencher et progresser, le feu a besoin des trois conditions suivantes :

- Une source de chaleur (flamme, étincelle) : Très souvent l'homme est à l'origine des feux de forêts par imprudence (travaux agricoles et forestiers, cigarettes, barbecue, dépôts d'ordures...), accident ou malveillance ;
- Un apport d'oxygène : Le vent active la combustion ;
- Un combustible (végétation) : Le risque de feu est lié à différents paramètres : sécheresse, état d'entretien de la forêt, composition des différentes strates de végétation, essences forestières constituant les peuplements, relief, etc.

A l'échelle départementale

Selon le DDRM d'Indre-et-Loire, le département est boisé à hauteur de 25,8 % soit légèrement moins que la moyenne nationale qui est de 31 %. Le département d'Indre-et-Loire, initialement soumis à un risque incendie de forêt limité à l'échelle nationale, doit faire face à des facteurs d'évolutions combinés, notamment le changement climatique et la déprise agricole.

La commune de Verneuil-sur-Indre est concernée par le risque de feux de forêt car elle accueille le massif de Verneuil sur son territoire. Celui-ci est classé en niveau de priorisation 3.

La commune de Bridoré n'est quant à elle pas concernée par le risque de feux de forêt.

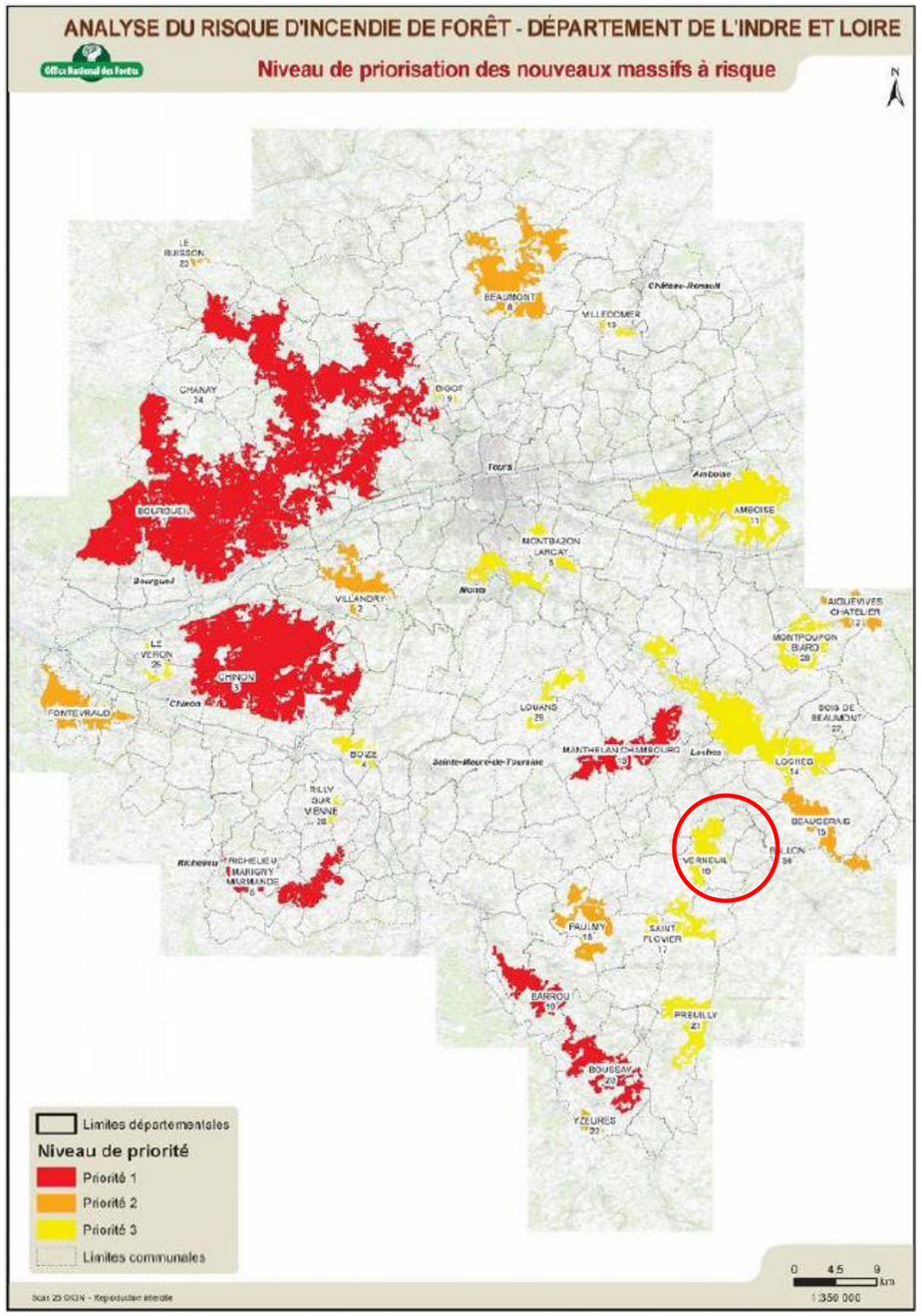


Figure 21 : Niveau de priorisation des massifs à risque – cercle rouge : communes d'accueil du projet (source : DDRM d'Indre-et-Loire, 2021)

► *Le risque de feux de forêt est donc modéré.*

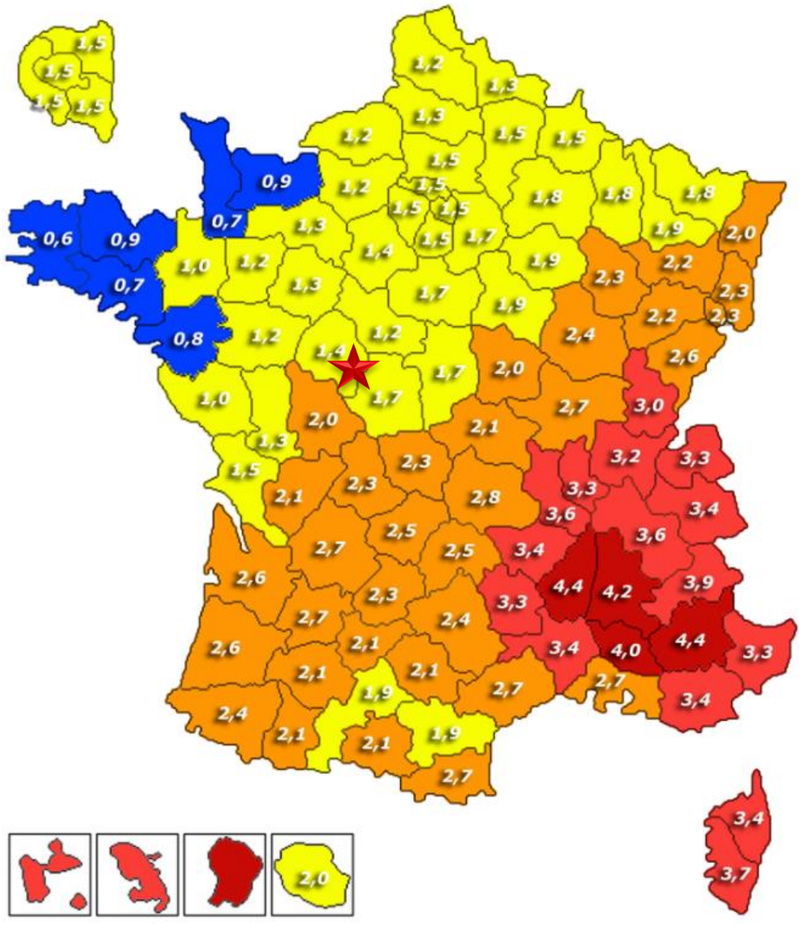
2.5.6. Foudre

Définition

Pour définir l'activité orageuse d'un secteur, il est fait référence à la densité de foudroiement, qui correspond au nombre d'impacts de foudre par an et par km^2 dans une région.

A l'échelle départementale

Le climat global du département est faiblement orageux : la densité de foudroiement est de 1,4 impact de foudre par an et par km^2, inférieure à la moyenne nationale de 2,0 impacts de foudre par an et par km^2.



Carte 17 : Densité de foudroiement – Etoile rouge : Zone d'implantation potentielle (source : Météo Paris, 2019)

► *Le risque de foudre est faible, inférieur à la moyenne nationale.*

2.5.7. Grand froid

Définition

On entend par risque grand froid, le risque de gelures et/ou de décès par l'hypothermie des personnes durablement exposées à de basses ou très basses températures. Les périodes de grand ou très grand froid sont directement liées aux conditions météorologiques et correspondent souvent à des conditions stables anticycloniques sous un flux de masse d'air provenant du Nord-Est (air froid et sec).

A l'échelle départementale

Ce risque est présent sur toutes les communes du département d'Indre-et-Loire.

> ► *Le risque de grand froid est modéré pour la zone d'implantation potentielle, au même titre que pour l'ensemble du département d'Indre-et-Loire.*

2.5.8. Canicule

Définition

Ce risque est défini par l'Organisation Météorologique Mondiale comme étant « *un réchauffement important de l'air, ou une invasion d'air très chaud sur un vaste territoire, généralement de quelques jours à quelques semaines* ». Cela correspond à une température qui ne descend pas la nuit, en dessous de 18°C pour le Nord de la France et 20°C pour le Sud, et atteint ou dépasse le jour, 30°C pour le Nord et 35°C pour le Sud. Ce risque est d'autant plus marqué que le phénomène dure plusieurs jours, et a fortiori plusieurs semaines, la chaleur s'accumulant plus vite qu'elle ne s'évacue par convection ou rayonnement.

A l'échelle départementale

Ce risque est présent sur toutes les communes du département d'Indre-et-Loire.

> ► *Le risque de canicule est modéré pour la zone d'implantation potentielle, au même titre que pour l'ensemble du département d'Indre-et-Loire.*

2.5.9. Rupture de digue

Définition

Une digue est un remblai longitudinal, naturel ou artificiel dont la fonction principale est d'empêcher la submersion des basses terres la longeant par les eaux d'un lac, d'une rivière ou de la mer.

Les digues peuvent être construites en dur sur d'importantes fondations (c'est le cas pour les digues de mer) ou être constituées de simples levées de terre, voire de sable et végétalisées.

Le phénomène de rupture de digue correspond à une destruction partielle ou totale d'une digue.

Les causes de rupture peuvent être diverses :

- Techniques : vices de conception, de construction ou de matériaux, vieillissement de l'ouvrage ;
- Naturelles : séismes, crues exceptionnelles, tempête, submersion marine, glissements de terrain (soit de l'ouvrage lui-même, soit des terrains entourant la retenue et provoquant un déversement sur la digue), fragilisation par les terriers d'animaux (lièvres, renards…) ;
- Humaines : insuffisance des études préalables et du contrôle d'exécution, erreurs d'utilisation, de surveillance et d'entretien, malveillance.

A l'échelle départementale

Selon le DDRM d'Indre-et-Loire, les années 1846, 1856, 1866 ont marqué l'histoire des crues de la Loire. Les vals ont été inondés par rupture des digues qui les protégeaient et des agglomérations, dont celle de Tours, ont été durement sinistrées. Un semblable scenario catastrophe peut parfaitement se reproduire. 150 000 habitants de la zone inondable seraient alors concernés ainsi que 30 % des emplois en zones d'activités du département. L'importance de ces enjeux en fait le principal risque pour l'Indre-et-Loire.

Les communes de Verneuil-sur-Indre et de Bridoré ne sont cependant pas situées à proximité de la Loire.

> ► *Le risque de rupture de digue est modéré.*

2.5.10. Synthèse des risques naturels

Le tableau suivant présente la synthèse des risques naturels présentés ci-avant à l'échelle de la zone d'implantation potentielle.

	OBSERVATIONS	ENJEU
INONDATION	**Débordement de cours d'eau :** Les communes d'accueil du projet sont concernées par le PPRi Vallée de l'Indre. Toutefois, la zone d'implantation potentielle est située hors de tout zonage réglementaire. **Remontée de nappe :** La zone d'implantation potentielle est soumise au risque d'inondation par débordement de nappe et inondations de cave sur deux petites parties.	MODERE
MOUVEMENTS DE TERRAIN	**Glissement de terrain :** Les communes d'accueil du projet ne sont pas soumises au risque de mouvement de terrain. **Cavités :** Deux cavités sont recensées dans la commune de Verneuil-sur-Indre, mais aucune n'intègre la zone d'implantation potentielle. **Retrait et gonflement des argiles :** Le risque est nul à modéré dans la zone d'implantation potentielle.	MODERE
RISQUE SISMIQUE	Un risque de niveau 2 (faible) est identifié à l'échelle des communes.	FAIBLE
TEMPETE	Le risque est identifié à l'échelle départementale.	MODERE
FEU DE FORET	La commune de Verneuil-sur-Indre accueille un massif forestier de priorité 3 sur son territoire.	MODERE
FOUDRE	La densité de foudroiement est faible à l'échelle du département.	FAIBLE
GRAND FROID	Le risque est identifié à l'échelle départementale.	MODERE
CANICULE	Le risque est identifié à l'échelle départementale.	MODERE
RUPTURE DE DIGUE	Le risque est identifié à l'échelle départementale.	MODERE

Tableau 25 : Synthèse des risques naturels

La zone d'implantation potentielle est soumise à un risque d'inondation modéré. En effet, bien que cette dernière soit située hors des différents zonages réglementaires recensés pour le risque d'inondation par débordement de cours d'eau, le risque d'inondation par remontée de nappe est quant à lui modéré.

Le risque de mouvement de terrain est également modéré au niveau de la zone d'implantation potentielle. En effet, si les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré ne sont pas soumises au risque de glissements de terrain, deux cavités sont recensées dans la commune de Verneuil-sur-Indre en dehors de la zone d'implantation potentielle, et l'aléa retrait-gonflement des argiles est nul à modéré.

Les risques de séisme et de foudre sont faibles, tandis que les risques de feux de forêt, de tempête, de grand froid, de canicule et de rupture de digue sont modérés, au même titre que pour l'ensemble du département d'Indre-et-Loire.

L'enjeu global lié aux risques naturels est donc modéré.

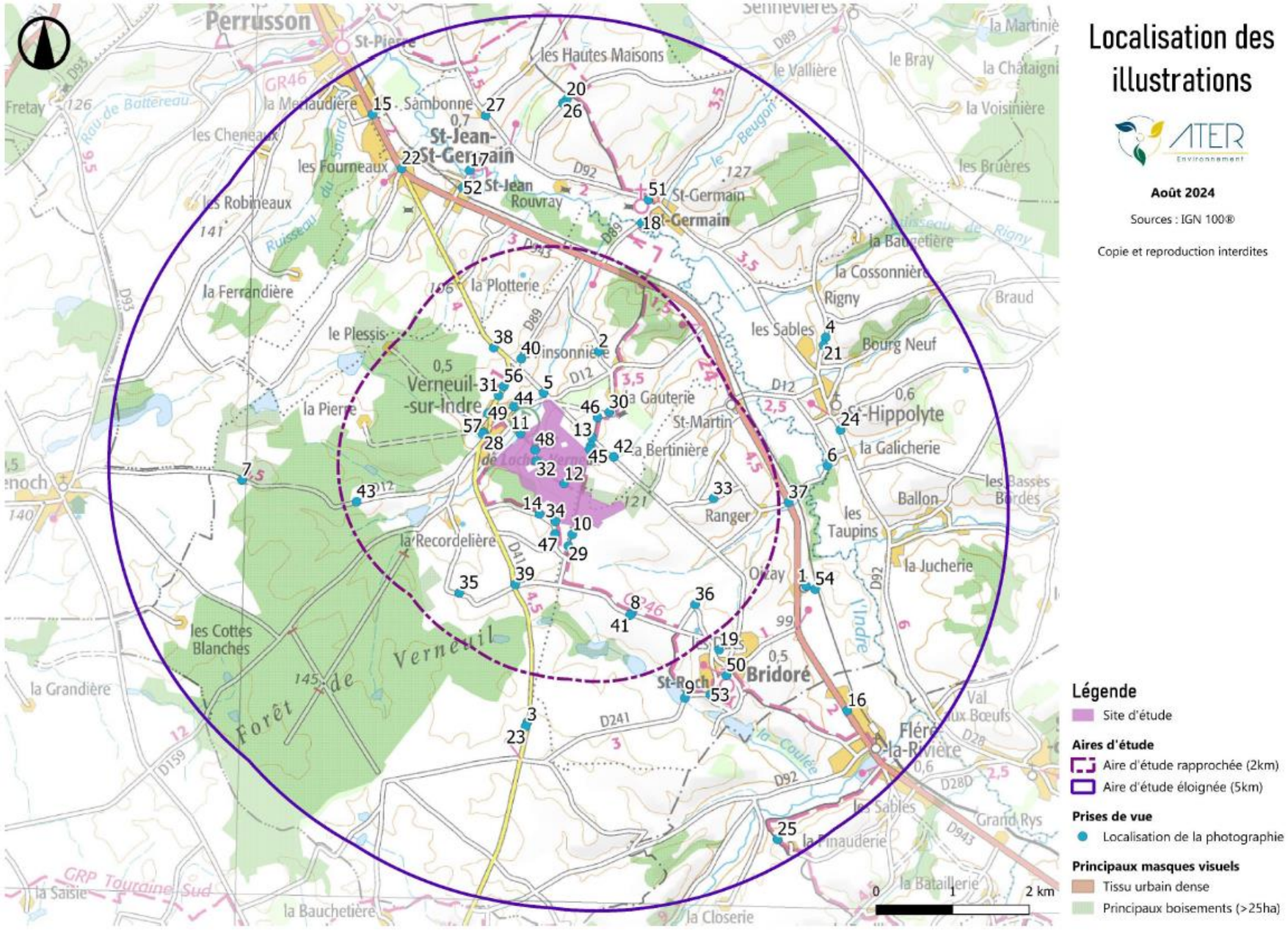
SYNTHESE DU CONTEXTE PHYSIQUE

La zone d'implantation potentielle du projet agrivoltaïque de La Crépinière prend place sur les plateaux de la Gâtine de la Touraine Sud, au niveau de la vallée de l'Indre, sur des terres occupées par des cultures fourragères. Le réseau hydrographique local est plutôt dense et composé essentiellement de l'Indre et de ses affluents, dont le Verneuil qui passe à 31 m de la zone d'implantation potentielle. Quelques petits cours d'eau traversent par ailleurs cette dernière.

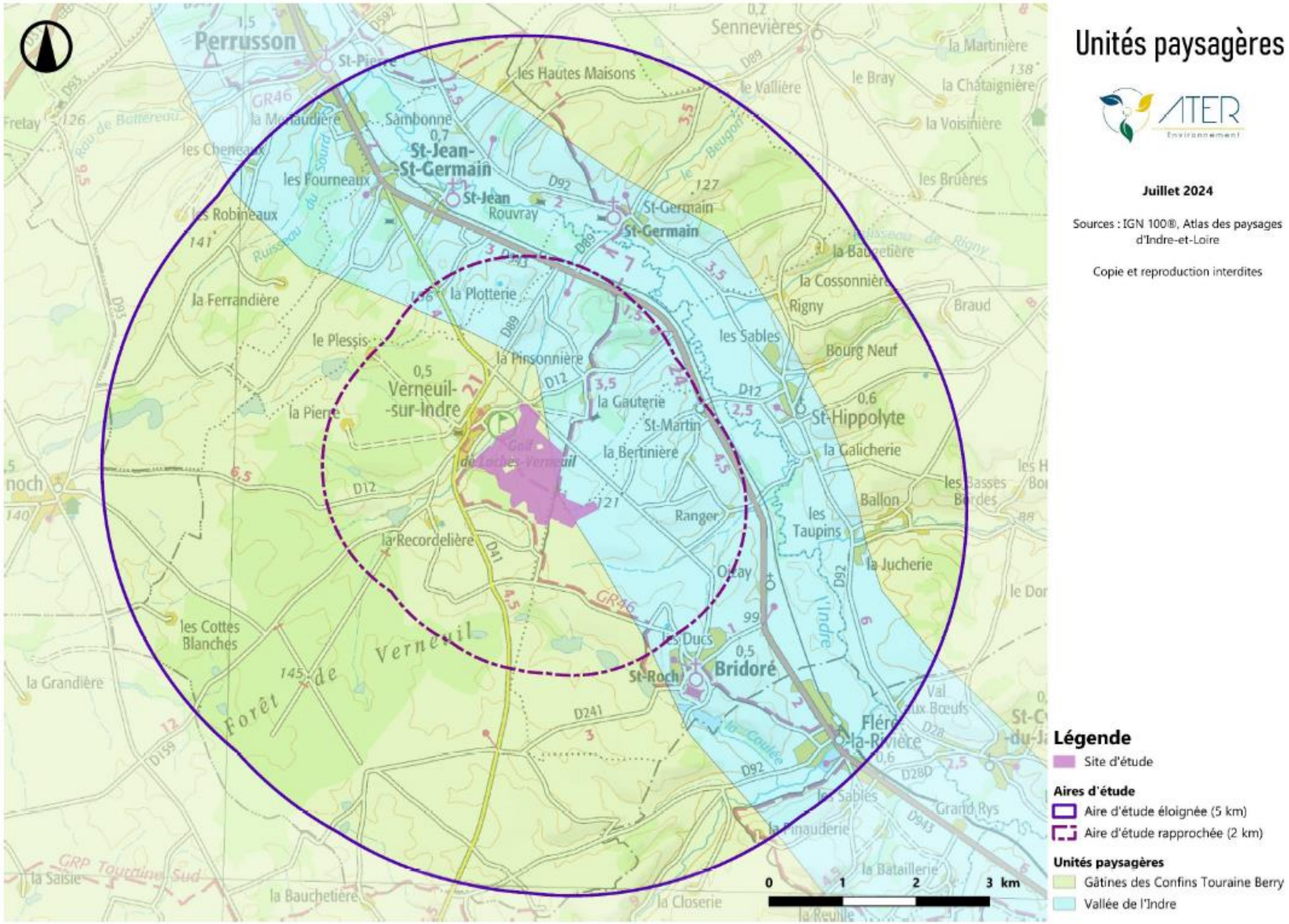
Le climat est de type océanique dégradé et les risques naturels recensés se concentrent essentiellement autour de la présence de cours d'eau (risques inondation et rupture de digue), de forêts (risque de feux de forêt) et des évènements météorologiques, pour lesquels l'enjeu est d'intensité modérée, tandis que les risques de foudre et de séisme sont faibles.

3. CONTEXTE PAYSAGER

Le Maître d'Ouvrage a confié au bureau d'études paysager ATER Environnement l'évaluation des impacts paysagers du parc photovoltaïque projeté.



Carte 18 : Localisation des photographies



Unités paysagères

Juillet 2024

Sources : IGN 100®, Atlas des paysages d'Indre-et-Loire

Copie et reproduction interdites

Légende

- Site d'étude

Aires d'étude

- Aire d'étude éloignée (5 km)
- Aire d'étude rapprochée (2 km)

Unités paysagères

- Gâtines des Confins Touraine Berry
- Vallée de l'Indre

Carte 19 : Les unités paysagères

3.1. LE GRAND PAYSAGE

Le Maître d'Ouvrage a confié au bureau d'études paysager ATER Environnement une mission d'étude en vue d'évaluer l'impact paysager du parc photovoltaïque projeté.

3.1.1. Unités paysagères et grands ensembles paysagers

Le projet de centrale solaire de Verneuil-sur-Indre se situe dans le département de l'Indre-et-Loire (37). Deux unités paysagères composent l'intégralité du périmètre d'étude du projet : les Gâtines des Confins Touraine Berry et la Vallée de l'Indre.

Les Gâtines des Confins Touraine Berry : « Les Gâtines des Confins Touraine Berry correspondent à un vaste plateau. Les silhouettes de bois, forêts, villages ou hameaux se dessinent sur la ligne d'horizon, et lorsque ces dernières se regroupent, elles annoncent une vallée proche. En effet, les affluents de l'Indre ont creusé de larges vallées qui dessinent un relief ondulé à ce plateau.

Sur le plateau, les « gâtines » sont nombreuses. Ce sont des terres pauvres sur des sols siliceux et minces, que les anciens défrichements ont rendu plus acides et humides.

Toutefois les forêts y couvrent encore de grandes surfaces, et les vallées offrent des paysages différents structurés par un ensemble de prairies humides, bocages et ripisylves.

Les bourgs sont majoritairement situés en fond de vallée. Le plateau est davantage ponctué de hameaux et de fermes isolées qui accompagnent les larges surfaces de parcelles cultivées. »

D'après l'Atlas des Paysages de l'Indre-et-Loire.

La vallée de l'Indre : « La rivière a un cours très sinueux. Sa vallée est relativement étroite avec des versants marqués. Elle se caractérise par une dominance de prairies et quelques peupliers qui évoquent les activités d'élevage ou de populiculture. Cette dernière s'est développée au profit des prairies humides.

La vallée de l'Indre est accompagnée de boisements sur ses coteaux. Quelques zones urbanisées s'y ajoutent également et relient la vallée au plateau. »

D'après l'Atlas des Paysages de l'Indre-et-Loire.

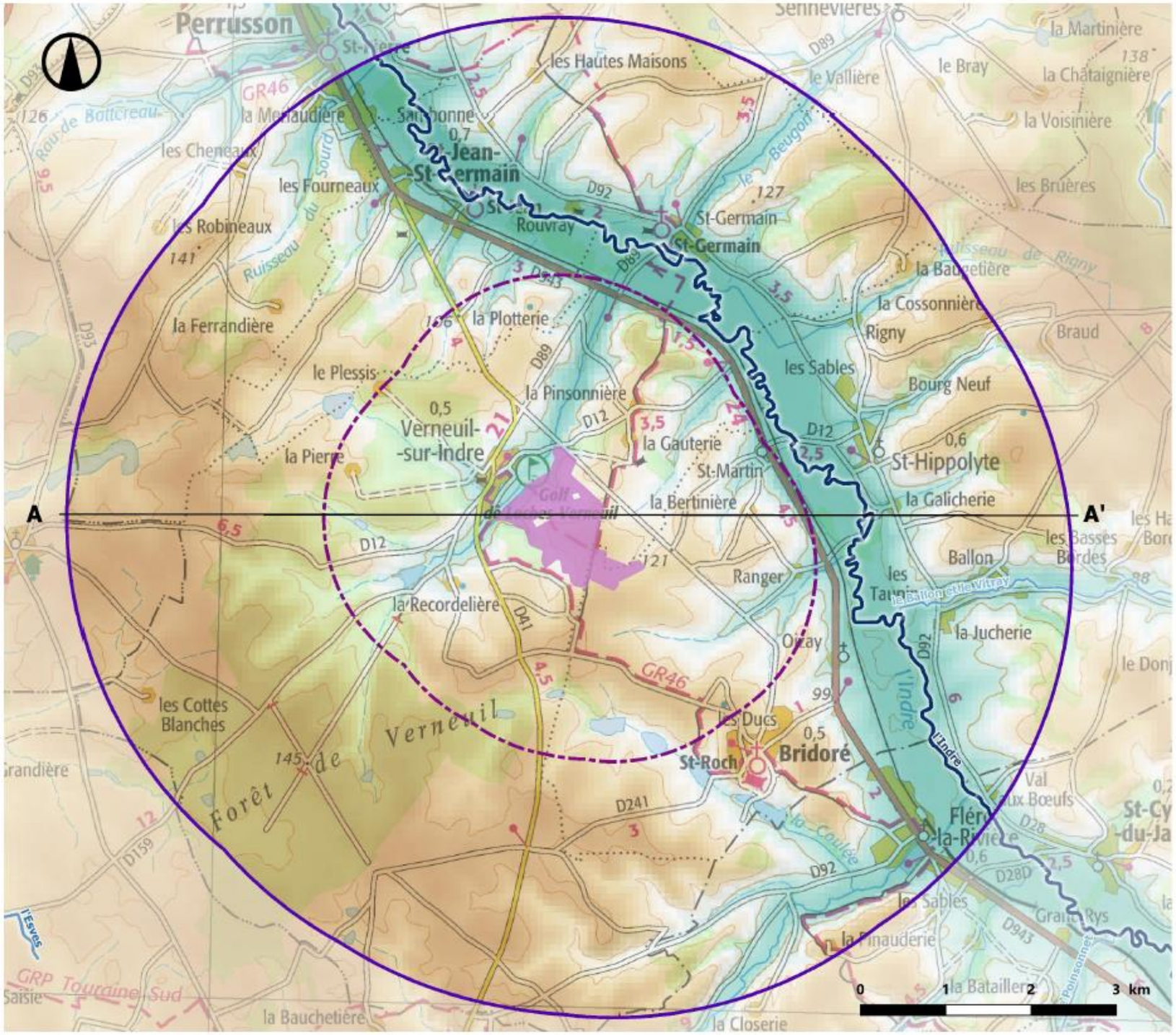
1

Figure 22 : La vallée de l'Indre depuis le hameau d'Oizay (©ATER Environnement, 2024)

2

Figure 23 : La vallée de Verneuil depuis le hameau de la Pinsonnière sur le plateau des Gâtines (©ATER Environnement, 2024)

Figure 24 : Le plateau des Gâtines depuis la D41 au nord du hameau de Bel-Air (©ATER Environnement, 2024)



Topographie et hydrographie

ATER Environnement

Juillet 2024

Sources : IGN 100®, BD Alti75, BD Carthage

Copie et reproduction interdites

Légende

Site d'étude

Aires d'étude

Aire d'étude éloignée (5 km)

Aire d'étude rapprochée (2 km)

Hydrologie

Cours d'eau

Majeur

Intermédiaire

Mineur

Trait de coupe

AA'

Relief en mètre (NGF)

150

70

Carte 20 : Relief et hydrographie

3.1.2. Relief et hydrographie

Le territoire d'étude se compose de vastes prairies agricoles rythmées par des boisements forestiers et des haies. Ces végétaux réduisent les vues lointaines. De nombreuses masses boisées ponctuent les plaines, les coteaux et les plateaux, offrant des barrières visuelles à faible et longue distance. C'est le cas en particulier du Bois de Verneuil au sud-ouest et de la dense végétation accompagnant la vallée de l'Indre au nord et à l'est. Le site d'étude s'installe sur le versant sud-est de la vallée de Verneuil et sur le plateau des Gâtines présentant de nombreuses variations altimétriques. Ces variations laissent présager des vues lointaines en direction du projet depuis les points hauts. Celles-ci sont néanmoins limitées par les légères ondulations topographiques et par la présence de masses boisées, fermant régulièrement l'horizon.

Les moitiés nord et est des aires d'étude sont marquées par les entailles de la vallée de l'Indre, du ruisseau de Verneuil et du ruisseau de la Fontaine de Saint-Flovier. Les vallées du bois tué, de Rigny et du Beugnon complètent les ruisseaux se jetant depuis la rive droite de l'Indre. Tous ces ruisseaux rejoignent le cours de l'Indre par des vallées orientées perpendiculairement à celui-ci. Elles sont par ailleurs le siège d'implantation de nombreux bourgs et lieux-dits, et s'accompagnent d'une ripisylve plutôt dense. Dès lors, les bourgs en creux de vallée sont partiellement protégés des vues en direction du projet grâce à la végétation et à la variation de relief.

Le site d'étude prend place dans un ensemble de parcelle de culture agricole dont certaines parties sont boisées. Le site débute à proximité de la ripisylve du ruisseau de Verneuil et s'étend jusque sur les hauteurs du coteaux sud-est de la vallée. Si sa position en hauteur laisse présager une visibilité accrue à l'échelle du territoire d'étude, l'existence d'une végétation boisée dense à ses abords filtre de nombreuses vues lointaines. La zone d'implantation potentielle présente un relief plutôt accidenté avec une altitude passant de 93 mètres dans la vallée de Verneuil à l'ouest à 134 mètres sur les premières hauteurs du plateau des Gâtines au sud-est.

Figure 25 : La vallée de l'Indre au nord de Saint-Hippolyte (©ATER Environnement, 2024)

Figure 26 : Le Ruisseau de Verneuil à Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024)

Figure 27 : L'Indre à proximité du moulin de Lège à Saint-Hippolyte (©ATER Environnement, 2024)

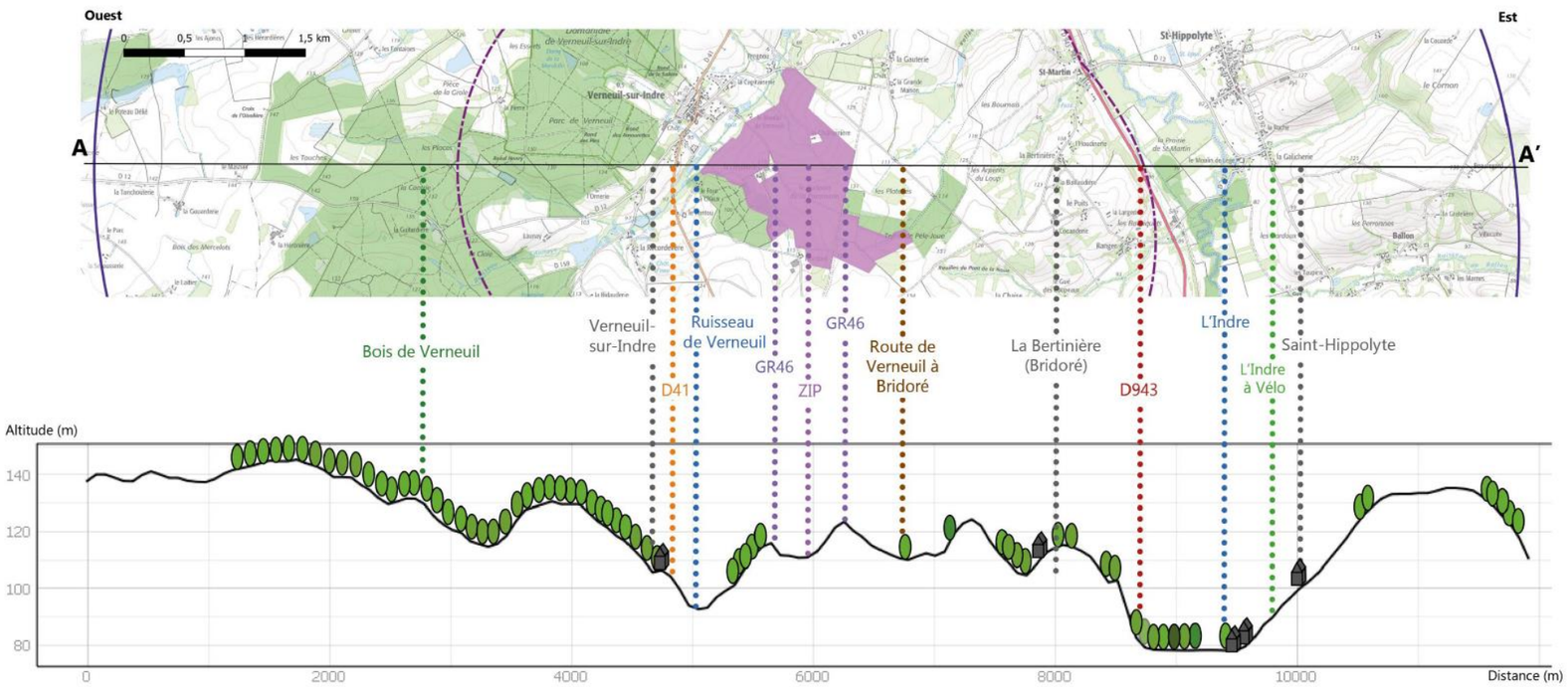


Figure 28 : Coupe AA'– ouest-est (exagération verticale de facteur 5) (©ATER Environnement, 2024)

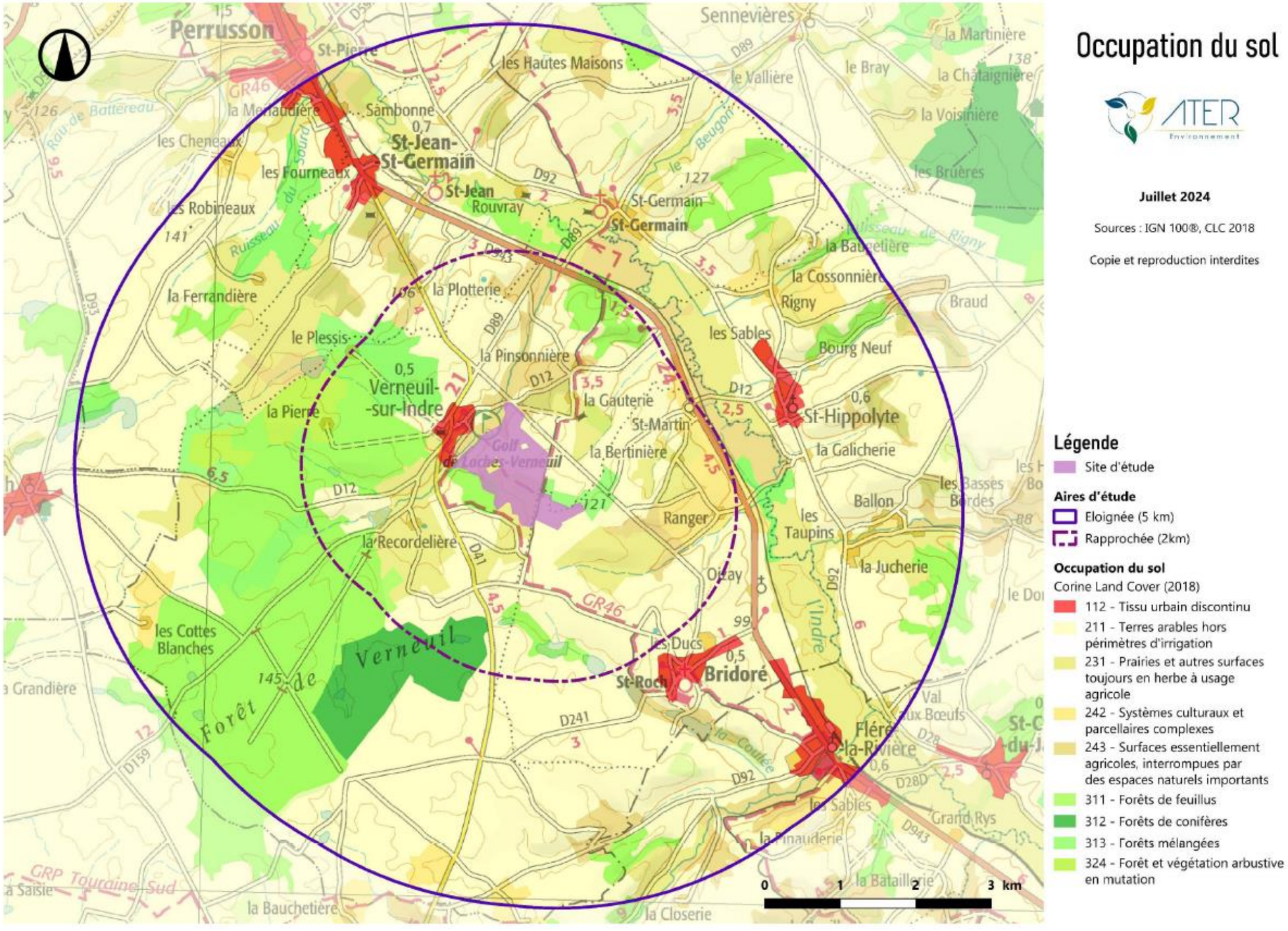
La coupe topographique ci-avant permet de mieux appréhender les spécificités des différentes aires d'étude, en mettant en lumière les reliefs et les différents filtres (végétaux, bâtis, etc.) existants ainsi que les espaces sensibles.

Cette coupe topographique permet de mieux appréhender les spécificités des différentes aires d'étude, en mettant en lumière les reliefs et les différents filtres (végétaux, bâtis, etc.) existants ainsi que les espaces sensibles.

Elle illustre le profil plutôt accidenté du plateau des Gâtines des Confins Touraine-Berry avec des vallées et vallons plus ou moins creusé et large. La vallée de l'Indre, à l'est, est plus prononcée que celle du ruisseau de Verneuil à l'ouest du site d'étude.

Le site d'étude marque le sud-est du village de Verneuil-sur-Indre. Il s'élève sur le coteau sud-est et atteint quelques hauteurs du plateau des Gâtines. La ripisylve de la vallée et les quelques bois sur les pentes, filtrent les interactions visuelles entre le site d'étude et le reste du territoire.

D'une manière générale, cette coupe témoigne de l'importance du couvert végétal sur l'ensemble des aires d'étude, décliné en bois, boisements ou ripisylve. La densité végétale couplée au relief accidenté limite les visibilités en direction du site d'étude à ses abords.



Carte 21 : Occupation du sol

3.1.3. Occupation du sol et ambiances paysagères

La carte ci-avant montre que le projet de centrale solaire de Verneuil-sur-Indre va s'insérer dans un espace marqué par l'agriculture et la foresterie, les champs agricoles constituant la majeure partie des systèmes culturaux.

Les prairies occupent principalement les fonds de vallée, tandis que les espaces forestiers culminent sur les pentes et les hauteurs du plateau des Gâtines, générant un paysage fermé. La ripisylve des rivières sillonnant le territoire limitent également les vues sur le paysage lointain. Ainsi malgré la présence majorante de parcelles agricoles cultivées, les boisements sont omniprésents dans le paysage.

Les seuls tissus urbains discontinus remarquables sont ceux de Saint-Germain au nord du territoire d'étude et de Fléré-la-Rivière au sud-est.

Le site d'étude s'installe au sud-est de Verneuil-sur-Indre autour de la ferme de la Crépinière. Le site se compose d'espace agricoles cultivés et de petits boisements. Il est cerné par d'autres champs agricoles et des boisements au sud, à l'est et au nord. A l'ouest la ripisylve du ruisseau de Verneuil limite les interactions visuelles avec le fond de vallée.

7

Figure 29 : La forêt de Verneuil depuis la D12 (©ATER Environnement, 2024)

8

Figure 30 : Un champ de maïs au nord-ouest de Bridoré (©ATER Environnement, 2024)

9

Figure 31 : Un étang à l'ouest de Bridoré (©ATER Environnement, 2024)

Malgré un caractère à dominance agricole et un paysage souvent ouvert, l'omniprésence de la trame arborée génèrent un paysage majoritairement semi-fermé. Elle se décline en divers motifs (bois, boisements, ripisylves, haies) et tend à réduire les vues lointaines. Toutefois, des espaces dégagés, notamment sur les hauteurs du plateau des Gâtines, offrent des vues plus éloignées sur ce territoire au relief plutôt accidenté.
La zone d'implantation potentielle présente une variété de vues sur le paysage alentour, notamment en direction de la vallée de Verneuil. Les différents motifs boisés et le relief limitent les vues depuis le reste du territoire d'étude.

3.1.4. Notion de mutation paysagère

La sensibilité d'un paysage ne peut pas s'évaluer uniquement en tenant compte de la visibilité ou non de la zone d'implantation potentielle. En effet, l'implantation du projet peut générer des modifications sur d'autres éléments du paysage, comme des boisements, des chemins, des nivellements, notamment à l'échelle de la zone d'implantation potentielle. Ces changements peuvent parfois être perceptibles à distance, et modifier la manière dont un observateur perçoit le paysage ou la zone d'implantation potentielle. On appellera ce type d'évolution des « mutations » du paysage. Ces mutations vont dépendre du projet de centrale solaire, et ne sont donc pas quantifiables au moment de l'état initial. Toutefois, il est possible d'anticiper le type de mutation possible, et donc d'évaluer la sensibilité du paysage à ce type de mutation.

À titre d'exemple, si une zone d'implantation potentielle est densément boisée, un défrichement sera peut-être nécessaire. Un défrichement modifierait la silhouette de la zone d'implantation potentielle. Il y aurait donc mutation de l'existant. Au stade de l'état initial, il est impossible de savoir l'ampleur de cette mutation, ni même si elle aura lieu. En revanche, on peut tenir compte de cette mutation potentielle et évaluer la sensibilité du paysage vis-à-vis de cette mutation.

Le terme de mutation englobe donc les modifications du paysage qui pourraient être associées au projet. Les paysages sont ainsi plus ou moins sensibles à un certain type de mutation.

3.2. Focus sur la zone d'implantation potentielle

Le site d'étude, d'une superficie d'environ 117 hectares de parcelles agricoles sur le territoire communal de Verneuil-sur-Indre. La végétation arborée est bien présente sur et aux alentours du site, avec de multiples bois et boisements qui parsèment le relief accidenté au sud de la vallée de Verneuil. La topographie est plutôt vallonée, avec une forte déclivité du relief en direction du ruisseau de Verneuil, passant de 93 mètres d'altitude en fond de vallée à 135 mètres sur le plateau.

Le site d'étude s'organise d'un seul bloc. Les pentes des différents vallons abritent deux lieux-dits comprenant des bâtiments agricoles. Ces lieux possèdent des vues plutôt ouvertes sur les parcelles alentours et la vallée de Verneuil. Plusieurs chemins agricoles parcours le site d'étude, dont un sur lequel passe le GR 46 sur près de 1700 mètres.
De multiples chemins, souvent non goudronnés, permettent d'accéder au site. Au sud, trois chemins partent des hameaux de Mordant et de Peljoue. Au nord, le site longe un morceau de la D12 et de la route reliant Verneuil à Bridorée, un autre chemin mène au lieu-dit de la Chalopinière. Enfin, un chemin traverse l'est de Verneuil, au hameau de la Gauterie, en passant par la ferme de la Crépinière. C'est également sur ce dernier chemin que passe le GR 46.
Mis à part le GR 46, les chemins et routes autour du site d'étude sont relativement peu fréquenté.

Concernant les limites du site, elles sont physiques sur le flanc ouest, où la zone d'implantation longe la ripisylve du ruisseau de Verneuil et le bois du Four à Chaux. Les bois de Peljoue, le GR46 et la route D12 complète les limites claires à l'est et au nord. Ailleurs, le site d'étude est frontalier d'autres champs cultivés.
La présence de boisements à l'ouest et au sud limite les interactions visuelles avec l'extérieur du site. Le coteau exposé nord-ouest sur lequel ce dernier s'implante sera toutefois visible depuis les hauteurs du village de Verneuil-sur-Indre, qui comprennent les aménagements paysagers de l'église et l'entrée du Golf de Verneuil. Ces vues resteront partielles en raison du relief accidenté du site et des boisements qui le ponctue.

Bordée par des boisements et des haies, certaines portions du site sont très discrètes dans le paysage. D'autres, comme le coteau à l'ouest et les abords du hameau de Mordant au sud, possèdent à priori des vues plus ouvertes en direction du site. De ce fait, l'implantation de tables photovoltaïques sur l'ensemble du site pourrait entrainer une mutation paysagère et un changement de la façon dont le site est perçu depuis les lieux de vie et de transit alentour.

10

Figure 32 : Depuis le sud-est du site d'étude au nord du hameau de Peljoue (©ATER Environnement, 2024)

11

Figure 33 : Depuis la rue du Moulin à l'ouest du site d'étude (©ATER Environnement, 2024)

12

Figure 34 : Depuis le GR46 au centre du site d'étude (©ATER Environnement, 2024)

13

Figure 35 : Depuis le GR46 au nord-est du site d'étude (©ATER Environnement, 2024)

14

Figure 36 : Depuis le sud du site d'étude au niveau du hameau de Mordant (©ATER Environnement, 2024)

La présence d'un contexte boisé important à l'échelle des aires d'étude limite les visibilités sur le site d'étude à l'aire d'étude rapprochée. Bordée par des boisements et des champs cultivés, la zone d'implantation potentielle est relativement peu visible dans le paysage. Quelques hameaux proches et certains lieux de Verneuil-sur-Indre pourront avoir une vue ouverte en direction du site d'étude.

Aire d'étude éloignée

ATER Environnement

Juillet 2024

Sources : IGN 100®, CLC 2018, DREAL Centre-Val de Loire, Mongr.fr, af3v.org, Touraine le Département

Copie et reproduction interdites

Légende

Site d'étude

Aires d'étude
- Aire d'étude éloignée (5km)
- Aire d'étude rapprochée (2km)

Infrastructures de transport

Transport routier
- Liaison principale
- Liaison régionale
- Liaison locale

Itinéraires de randonnée

Randonnée locale
- PR de Bridoré

Grande Randonnée
- GR 46

Randonnée cyclable
- L'Indre à Vélo

Principaux masques à la perception
- Principaux boisements (>25ha)

0 1 2 km

Carte 22 : Enjeux de l'aire d'étude éloignée

3.3. ENJEUX ET SENSIBILITES DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE

3.3.1. Lieux de vie

Cinq lieux de vie principaux sont présents dans l'aire d'étude éloignée. Il s'agit de villages au territoire communal étendu et à la faible population. Ils se composent d'un centre-bourg principal, marqué par la présence d'une église, et de plusieurs hameaux aux alentours. C'est le cas de Fléré-la-Rivière (536 habitants, INSEE 2021) au sud accompagné du hameau de La Pinauderie, de Bridoré (483 hab), avec de nombreuses exploitations agricoles. La commune de Saint-Hippolyte (613 hab) comporte également de nombreux hameaux positionnés en haut ou en contrebas du relief, tels que La Jucherie, Les Sables ou encore Rigny. Les bourgs de Saint-Jean et de Saint Germain dans la commune éponyme (749 hab), au nord, occupent les deux rives de la vallée de l'Indre. Enfin, la partie sud de Perruson d'étend le long de la D943 au nord de l'aire d'étude éloignée.

De nombreux lieux-dits situés sur le territoire communal de Verneuil-sur-Indre et de Saint-Senoch complètent ces lieux de vie au nord-ouest. Du fait de la répartition des lieux de vie sur tout le territoire d'étude, l'enjeu est modéré.

Que ce soit Fléré-la-Rivière, Perrusson, Saint Hippolyte ou Saint-Jean-Saint-Germain, ces quatre lieux de vie s'installent le long de la vallée de l'Indre. L'épaisse ripisylve et le relief qui accompagnent ces cours d'eau conditionnent la visibilité et ne permettent que des vues courtes. Seules les sorties desservant le plateau pourraient donner vue sur la zone d'étude mais le regard vient rapidement heurter les nombreuses lignes boisées qui rythment le paysage en l'arrière-plan. Quelques hameaux s'étendent sur le plateau des Gâtines, tout comme le village de Bridoré, situé entre la vallée de l'Indre et de la Coulée. Malgré cela, le relief accidenté du plateau et la forte couverture forestière limitent grandement les vues depuis l'aire d'étude éloignée. De ce fait, aucune sensibilité n'est relevée pour chacun des lieux de vie principaux.

Figure 37 : Depuis la sortie sud de Perrusson sur la D943 (©ATER Environnement, 2024)

Figure 38 : Depuis la sortie nord de Fléré-la-Rivière sur la D943 (©ATER Environnement, 2024)

Figure 39 : Depuis l'entrée nord du bourg de Saint-Jean sur la D492 (©ATER Environnement, 2024)

Figure 40 : Depuis la sortie ouest du bourg de Saint-Germain sur la D89 (©ATER Environnement, 2024)

Figure 41 : Depuis la sortie nord de Bridoré avant le hameau de la Bertaudière (©ATER Environnement, 2024)

Figure 42 : Depuis La Châtre-Langlin vers la sortie nord sur la D1 (©ATER Environnement, 2024)

Figure 43 : Depuis l'entrée nord de Saint-Hyppolite dans la rue du Chêne Girault (©ATER Environnement, 2024)

Fléré-la-Rivière, Perrusson, Saint Hippolyte et Saint-Jean-Saint-Germain, faisant partie des lieux de vie principaux de cette aire d'étude, ne présentent pas de sensibilité au regard du projet du fait de leur position en creux de vallée, ou à l'arrière de boisements. Bridoré et certains lieux-dits, installés quant à eux sur le plateau, sont également exemptent de toute sensibilité car protégés des vues sur le projet par l'irrégularité du relief et la présence de boisements.

3.3.2. Axes de communication

Deux axes principaux desservent l'aire d'étude éloignée : les D943 et D41. Le reste du réseau viaire étant composé de petites départementales et dessertes locales. L'enjeu est modéré.

À l'image des lieux de vie, la perception visuelle du site d'étude est très largement conditionnée par les composantes paysagères et notamment par la trame arborée, dense et régulière, qui habille le plateau des Gâtines mais également par les épaisses ripisylves et qui accompagnent les vallées.

La D943 traverse l'aire d'étude éloignée du nord au sud-est en suivant la vallée de l'Indre. La départementale longe le coteau exposé nord-est de la vallée tout le long de son tracé. Le relief empêche toute vue en direction du site d'étude. Quant à elle, la D41 bifurque de la D943 au sud de Perrusson puis traverse le plateau des Gâtines à l'ouest de la vallée de l'Indre. Cette route sillonne alors l'aire d'étude rapprochée par Verneuil-sur-Indre et poursuit au sud en direction de Saint-Flovier (hors aire d'étude). L'axe traverse de petites vallées et des vallons entre chaque portion d'altitude sur le plateau. Le paysage est localement ouvert mais se ferme en direction du site d'étude en raison des boisements et des variations d'altitude. Les ouvertures visuelles sont alors rythmées par ces arrière-plans boisés qui n'autorisent pas de visibilité sur le site d'étude. La sensibilité est nulle.

La D92 suis un tracé parallèle à la D943, à l'est de la vallée de l'Indre, tout en étant moins fréquentée. Celle-ci traverse de nombreux bourgs où la visibilité est limitée en direction du site d'étude en raison de la couverture boisée du fond de vallée. Aucune vue sur la zone d'étude n'est recensée. La sensibilité est nulle.

Sillonnant le plateau agricole et boisé des Gâtines ainsi que divers vallons, le reste du réseau viaire est exempté de toute sensibilité au regard du projet agrivoltaïque de Verneuil-sur-Indre.

Figure 44 : Depuis la D943 au hameau des fourneaux (©ATER Environnement, 2024)

Figure 45 : Depuis la D41 au nord du hameau de Bel-Air (©ATER Environnement, 2024)

Figure 46 : Depuis la D92 au sud du bourg de Saint-Hyppolite (©ATER Environnement, 2024)

La régularité et la densité de la trame boisée du plateau génèrent de nombreux masques à la perception et protègent les axes de toute visibilité sur le site d'étude. La sensibilité est globalement nulle.

3.3.1. Sites touristiques

Quelques circuits touristiques parcourent l'aire d'étude éloignée. Parmi eux, le sentier de Grande Randonnée 46 qui traverse l'ensemble des aires d'étude du nord au sud et la Petite Randonnée de Bridoré, une boucle pédestre autour de Bridoré et le hameau de Saint-Martin. S'ajoute à eux le parcours cycliste de l'Indre à Vélo, qui suis le tracé de la D96 du nord au sud-est de l'aire d'étude éloignée. L'enjeu lié aux sites touristiques est fort.

D'une manière générale, les circuits de randonnée qui sillonnent l'aire d'étude éloignée ne présentent pas de sensibilité au regard du projet de parc agrivoltaïque de Verneuil-sur-Indre, les interactions visuelles entre celle-ci et les circuits étant bloquées par les multiples motifs arborés et les ondulations du relief qui composent le paysage. Au nord, le GR 46 parcourt le plateau avant de traverser la vallée de l'Indre au niveau de Saint-Germain. Au sud, le GR passe par les hauteurs de Bridoré et rejoint Fléré-la-Rivière dans la vallée de l'Indre. Si des ouvertures ponctuelles du paysage sont offertes sur les hauteurs des plateaux et sur les coteaux, le paysage n'est que partiellement ouvert et l'horizon rapidement fermé par l'arrière-plan boisé ou le relief.
Quant à lui, le PR de Bridoré autour du village éponyme, ne connait aucune vue sur le site d'étude depuis l'aire d'étude éloignée.
Concernant le circuit de l'Indre à vélo, sa position dans le relief et la présence de nombreux filtres visuel dans le fond de la vallée de l'Indre empêche toute visibilité en direction du site d'étude. La sensibilité est nulle.

Aucun des circuits touristiques présents dans l'aire d'étude éloignée ne présente de sensibilité vis-à-vis du projet agrivoltaïque de Verneuil-sur-Indre du fait de l'importance du relief et de la trame arborée qui compose le plateau des Gâtines.

Figure 47 : Depuis le GR46 au nord du hameau de la Pinauderie à Fléré-la-Rivière (©ATER Environnement, 2024)

Figure 48 : Depuis le sud-ouest du hameau de la Baudière sur le plateau des Gâtines à proximité du GR46 (©ATER Environnement, 2024)

Figure 49 : Depuis la voie cyclable de l'Indre à vélo à la sortie de Sambonne à Saint-Jean-Saint-Germain (©ATER Environnement, 2024)

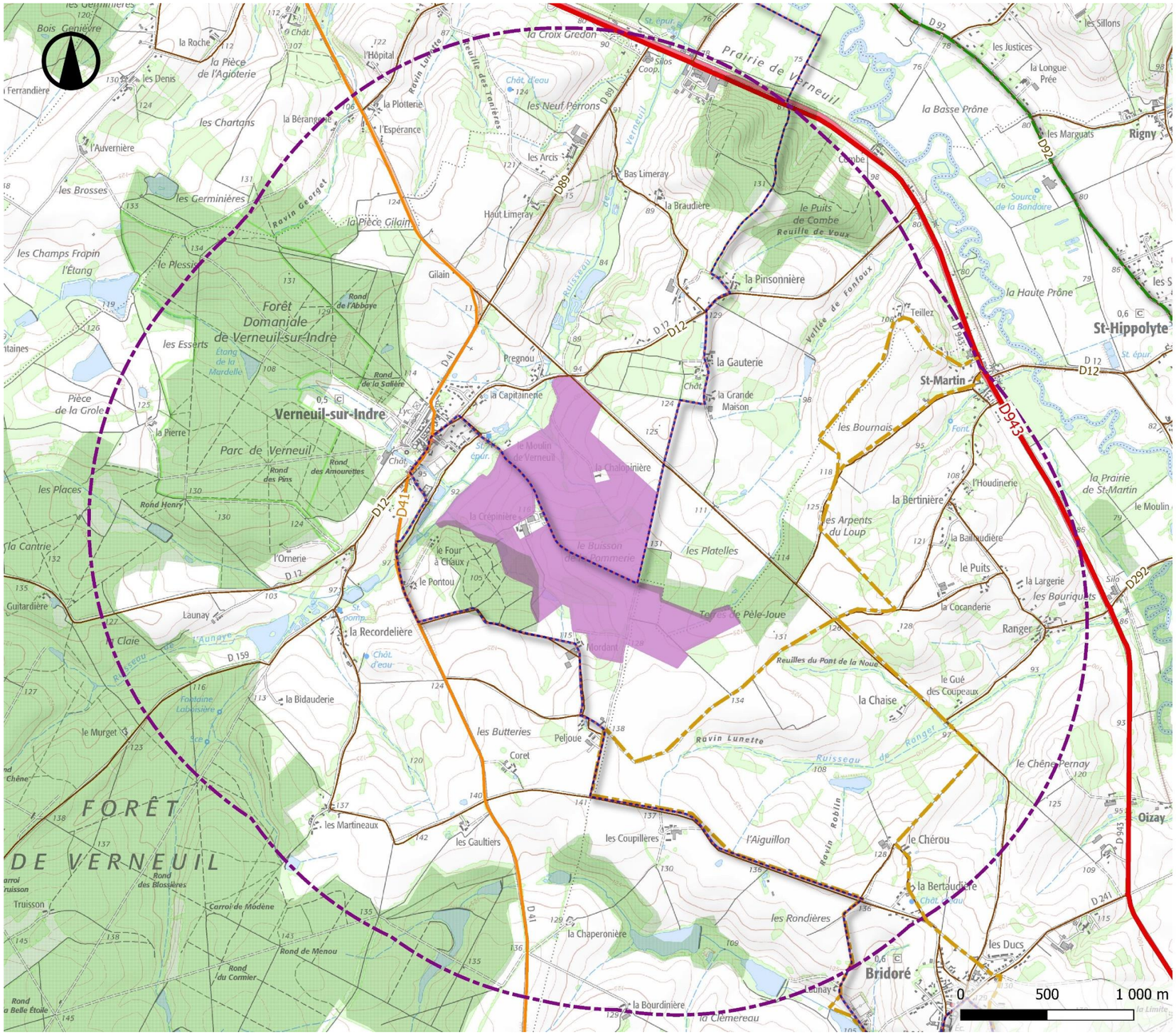
Aire d'étude rapprochée

ATER Environnement

Juillet 2024

Sources : IGN SCAN25®, CLC 2018, DREAL Centre-Val de Loire, Mongr.fr, af3v.org, Touraine le Département

Copie et reproduction interdites



Légende

- Site d'étude

Aire d'étude

- Aire d'étude rapprochée (2 km)

Infrastructures de transport

- Liaison principale
- Liaison régionale
- Liaison locale

Itinéraires de randonnée

Randonnée locale
- PR de Bridoré

Grande Randonnée
- GR 46

Randonnée cyclable
- L'Indre à Vélo

Principaux masques à la perception

- Principaux boisements (>25ha)

Carte 23 : Carte des enjeux de l'aire d'étude rapprochée

3.4. ENJEUX ET SENSIBILITES DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE

3.4.1. Lieux de vie

Les lieux de vie de l'aire d'étude rapprochée se répartissent en un village principal, Verneuil-sur-Indre (469 hab. INSEE 2021), et est complété par de nombreux hameaux sur son territoire communal et des communes alentour. Les étendus sont : Saint-Martin, La Bertaudière, Les Martineaux, La Recordelière ou encore La Pinsonnière. Malgré la faible population présente au sein de ce périmètre d'étude, le nombre et la répartition quasiment homogène des lieux de vie sur le territoire d'étude augmente le nombre d'habitant potentiellement exposé au site d'étude. Ainsi, les lieux de vie représentent un **enjeu est modéré.**

Installée en contrebas et sur un versant d'une vallée, Le bourg principal de Verneuil-sur-Indre et entouré de boisements. Cette trame végétale limite les vues lointaines sur les coteaux de la vallée. Des ouvertures visuelles sont toutefois possibles sur les champs agricoles du coteau au sud-est du bourg, où se localise le site d'étude. Les alentours de l'église, certaines rues du fond de vallée et quelques bâtiments donnent vue sur le site d'étude. Du fait de l'emplacement du site d'étude sur le coteau, et les vues possibles depuis le centre-bourg de Verneuil-sur-Indre, **la sensibilité est très forte.**

Au sein du site d'étude, deux habitations sont recensées, l'une au niveau de la ferme de la Crépinière et la seconde au lieu-dit de la Chalopinière. La ferme de la Crépinière est partiellement entourée d'arbres, limitant à la marge les vues sur le site. Contrairement au lieu-dit de la Chalopinière, où les champs alentour se présentent en continuité avec la parcelle habitée.

Enfin, quelques hameaux se situent à quelques dizaines ou centaines de mètres du site d'étude. Au sud, il s'agit des hameaux de Mordant et de Peljoue, le faible couvert forestier autorise les vues ouvertes à travers l'espace agricole jusqu'au site d'étude. Au nord, les abords sud du hameau de la Gauterie sont en visibilité directe avec une partie du site, sur le GR 46.

Selon l'ouverture visuelle et la distance, la sensibilité de ces habitations varie de très faible à très forte.

Le reste des lieux de vie, qu'il s'agisse des Martineaux ou de la Bertaudière ou des autres hameaux présents dans l'aire d'étude rapprochée, ne présente pas de sensibilité au regard du projet de Verneuil-sur-Indre. En effet, à l'image de l'aire d'étude éloignée, la régularité de la trame arborée et le relief n'autorisent pas de visibilité lointaine en direction du site d'étude. **La sensibilité des lieux de vie est donc globalement faible et localement très forte à proximité immédiate du site.**

Figure 50 : Depuis le jardin de l'église de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024)

Figure 51 : Depuis le nord du hameau de Peljoue (©ATER Environnement, 2024)

Figure 52 : Vue depuis le hameau de Grande Maison (la Gauterie) au bord du GR46 (©ATER Environnement, 2024)

Figure 53 : Depuis l'entrée nord de Verneuil-sur-Indre sur la D41 (©ATER Environnement, 2024)

Figure 54 : Depuis la ferme de la Crépinière entourée par le site d'étude (©ATER Environnement, 2024)

Figure 55 : Depuis le hameau de la Cocanderie (©ATER Environnement, 2024)

Figure 56 : Depuis le hameau de Mordant sur le GR46 (©ATER Environnement, 2024)

Figure 57 : Depuis le hameau des Martineaux (©ATER Environnement, 2024)

Figure 58 : Depuis le hameau du Chérou au sud-est de l'aire d'étude (©ATER Environnement, 2024)

Etant située directement à l'est du bourg de Verneuil-sur-Indre, sur le coteau et le plateau de la vallée de Verneuil, le site d'étude est visible depuis une partie des lieux de vie proche. Les espaces ouverts du plateau et le relief sur lequel s'installe les lieux de vie favorisant sa visibilité. Ailleurs, les boisements et le relief du plateau des Gâtines filtrent les vues. Les sensibilités sont globalement faibles et localement très fortes.

3.4.2. Axes de communication

Une dizaine d'axes de communication traversent l'aire d'étude rapprochée, les D943 et D41 sont les deux plus fréquentées. Le reste du réseau viaire se compose de routes départementales d'importance locale et dessertes locales. L'enjeu est modéré.

À l'image des lieux de vie, le couvert arboré qui compose le plateau des Gâtines et la vallée de Verneuil conditionne la visibilité. L'horizon est localement fermé par la végétation et les vues lointaines sont restreintes. La D943 passe en contrebas du plateau des Gâtines, dans la vallée de l'Indre, au nord et à l'est de l'aire d'étude rapprochée. De ce fait, aucune vue directe n'est possible depuis cet axe en direction du site d'étude.

Quant à elle, la D41 traverse l'aire d'étude du nord au sud, à l'ouest du site d'étude. Son parcours la fait traverser plusieurs hauteurs du plateau, ainsi que des dépressions du relief marqué par divers vallons et la vallée de Verneuil. Cet axe est le plus important traversant Verneuil-sur-Indre. Ainsi, le paysage alterne entre ouvertures sur les espaces agricole du plateau des vallons alentour et des paysages plus fermés au niveau de la traversé de Verneuil-sur-Indre, en fond de vallée. Les boisements sont relativement peu présents entre cet axe et le site d'étude, ce qui lui permet des vues ouvertes sur certaines parties exposées de ce dernier. Du fait de l'étendue du site dans un contexte mi-agricole, mi-forestier, les vues sur celui-ci seront toujours partielles. Les sensibilités les plus fortes sur la D943 auront lieu au nord et au sud de l'aire d'étude, lorsque la route s'élève sur le plateau agricole et se dirige en direction du site d'étude.

La route reliant Verneuil à Bridoré représente un axe routier de moindre ampleur mais est également exposé au site d'étude. Cet axe le longe sur sa partie nord-est et offre une vue ouverte sur les champs concernés. La D12 cependant traverse Verneuil-sur-Indre du sud-ouest au nord-est et n'obtiendra que des vues partielles sur les coteaux de la vallée de Verneuil depuis le bourg de Verneuil-sur-Indre. Le contexte boisé limitant les vues considérablement sur le reste de son parcours.

Des dessertes locales sur le site d'étude et desservant les hameaux de Mordant et de Peljoue montrent des vues rapprochées sur le site d'étude mais représente un enjeu paysager moindre. Le reste du réseau viaire ne possède pas de vue sur le site d'étude ou sont anecdotiques, notamment depuis l'axe reliant les Martineaux à Bridoré.
La sensibilité globale des axes de communication est faible avec une sensibilité localisée modérée depuis la D41 et forte depuis les axes routiers à proximité immédiate du site d'étude.

Figure 59 : Depuis la D943 au croisement avec la D292 (©ATER Environnement, 2024)

Figure 60 : Depuis la D41 au nord-est de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024)

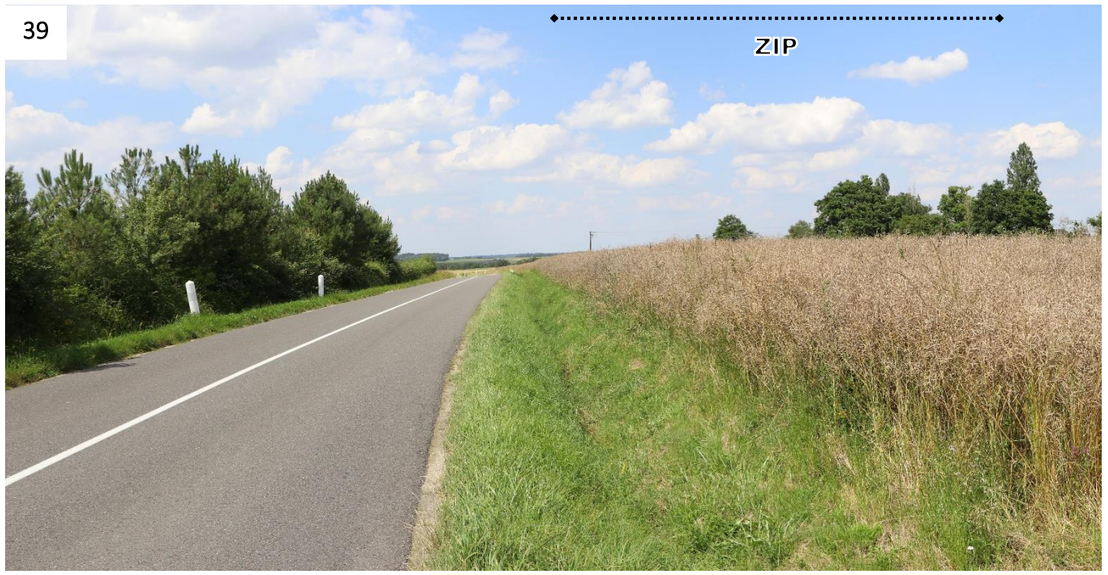


Figure 61 : Depuis la D41 au sud-ouest du hameau de Coret (©ATER Environnement, 2024)

Figure 62 : Depuis la D89 au nord-est de Verneuil-sur-Indre (© ATER Environnement, 2024)

Figure 63 : Depuis la route reliant Verneuil à Bridoré au sud-est du site d'étude (© ATER Environnement, 2024)

Figure 64 : Depuis la route reliant Verneuil à Bridoré au nord-est du site d'étude (© ATER Environnement, 2022)

43

Figure 65 : Depuis la D12 au sud-ouest de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024)

Les quelques axes qui circulent dans l'aire d'étude rapprochée présente des sensibilités similaires aux lieux de vie. Les motifs arborés et les espaces agricoles ouverts qui composent le paysage du plateau des Gâtines autorisent quelques vues sur le site d'étude depuis les axes de communication. Les dessertes locales proches du site et la D41 sont les plus concernées, avec des sensibilités allant de nulles à fortes.

3.4.3. Sites touristiques

Deux circuits touristiques parcourent l'aire d'étude rapprochée : le GR46 et le PR de Bridoré. S'ajoute à cela le golf de Loches-Verneuil, à proximité du fond de vallée. L'enjeu lié au tourisme est donc fort.

Le GR46 emprunte des chemins et des routes depuis le nord jusqu'au sud de l'aire d'étude rapprochée. Après avoir traversé la vallée de l'Indre, le parcours gravit le plateau des Gâtines pour rejoindre le hameau de la Pinsonnière. Le chemin continu vers le sud et traverse le hameau de la Gauterie puis le site d'étude, sur 1,7 km, en passant par la ferme de la Crépinière. Arrivé dans le bourg de Verneuil-sur-Indre, le sentier emprunte brièvement sur la D41 puis remonte sur le plateau en direction des hameaux de Mordant et de Peljoue. Le chemin poursuit sur la crête du plateau jusqu'au village de Bridoré.
Le GR46 traverse des paysages qui alternent entre ouvertures lointaines sur le relief environnant et d'autres plus fermées à l'occasion de la traversée d'un hameau ou d'un bois.
Les sensibilités sont ainsi très variables, elle passe de nulle dans les milieux fermés à très forte lors de la traversée du site d'étude.
Le PR de Bridoré forme une boucle autour de Bridoré et du hameau de Saint-Martin, à l'est de l'aire d'étude. A l'image du GR46, les bois et les nombreux vallons limitent fortement les vues sur le site d'étude. Au plus proche, le sentier passe à près de 300 mètres au sud-est du site d'étude. La vue étant dégagée en sa direction, la sensibilité est alors forte. Ailleurs, les sensibilités sont généralement très faibles.

Le golf de Loches-Verneuil est situé au fond de la vallée de Verneuil. La végétation arborée qui l'entoure limitera localement les vues en direction du coteau exposé nord-ouest de la vallée, où se trouve le site d'étude. Toutefois, des ouvertures visuelles sont possibles sur le coteau concerné notamment à l'entrée du golf et sur le green.
La sensibilité du site est donc modérée.

Figure 66 : Depuis le Golf de Loches-Verneuil (©ATER Environnement, 2024)

Figure 67 : Depuis le GR46 au nord-est du site d'étude (©ATER Environnement, 2024)

Figure 68 : Depuis le GR46 au sud du hameau de la Gauterie (©ATER Environnement, 2024)

47

Figure 69 : Depuis le GR46 au sud du hameau de Mordant (©ATER Environnement, 2024)

48

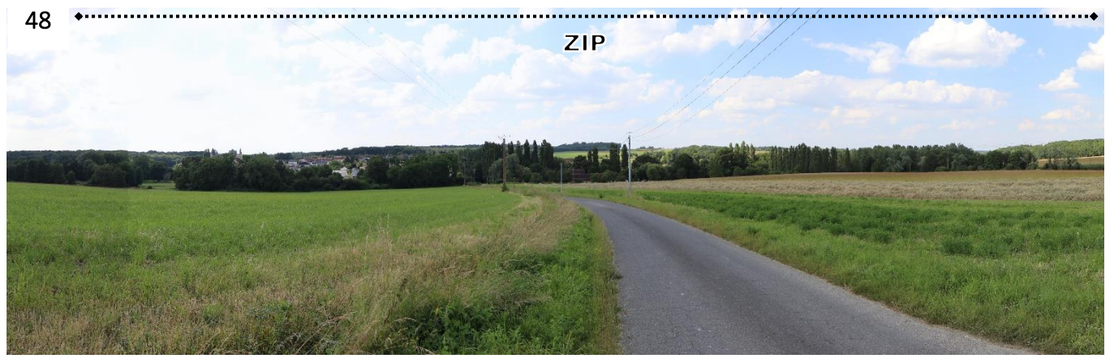
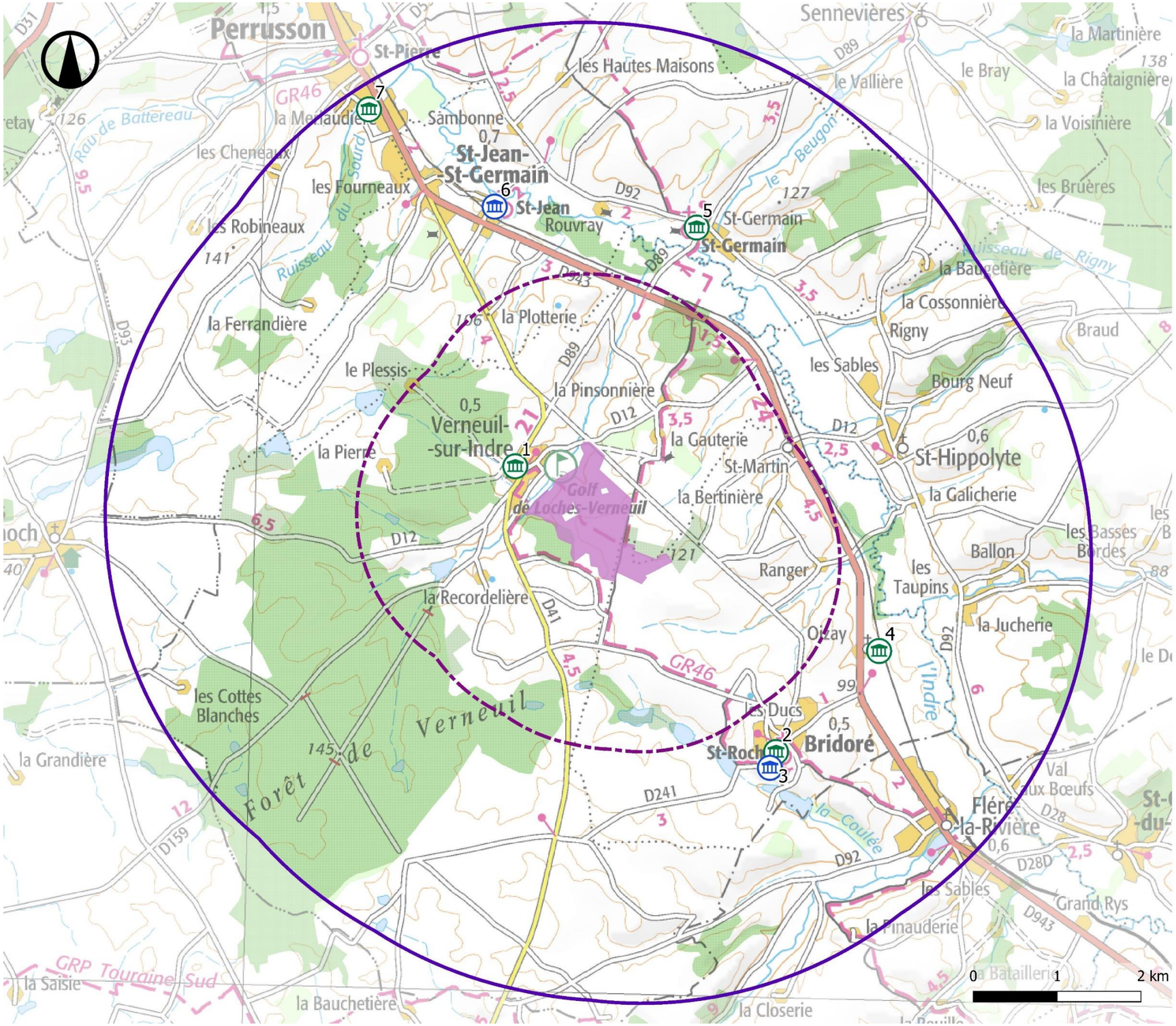


Figure 70 : Depuis le GR46 sur le coteau exposé nord-ouest de la vallée de Verneuil (©ATER Environnement, 2024)

Les sensibilités du GR46, du PR de Bridoré et du golf de Loches-Verneuil sont globalement modérées et localement très fortes. Ces lieux touristiques sont localisés à proximité direct du site d'étude qui lui-même s'étend sur des espaces agricoles ouverts sur le coteau de la vallée de Verneuil, multipliant ainsi les vues potentielles sur celui-ci. Toutefois, de nombreux boisements sur le plateau et en fond de vallée limitent les vues les plus éloignées, notamment depuis le GR46 et le PR de Bridoré.



Carte 24 : Carte des enjeux patrimoniaux

Patrimoine

Juillet 2024

Sources : IGN 100®, Atlas des Patrimoines, CLC 2018, Data.gouv

Copie et reproduction interdites

3.5. ENJEUX ET SENSIBILITES DU PATRIMOINE ARCHITECTURAL ET HISTORIQUE

3.5.1. Les monuments historiques

Seuls les monuments faisant l'objet d'une protection particulière au titre des Monuments Historiques par arrêtés et décrets de classement et inscription ont été ici recensés. Les édifices répertoriés par ces services dans le domaine de l'inventaire, mais sans protection, ne sont donc pas indiqués. Les informations proviennent de la base de données intitulée « Mérimée », gérée par le Ministère de la Culture, dont l'objet est le recensement du patrimoine monumental français dans toute sa diversité : architecture religieuse, domestique, agricole, scolaire, militaire et industrielle, etc.

Huit monuments historiques sont recensés au sein des aires d'étude dont sept dans l'aire d'étude éloignée et un dans l'aire d'étude rapprochée. Le patrimoine recensé est principalement religieux, quatre église un prieuré et deux châteaux. Ces monuments sont détaillés dans le tableau ci-après. L'enjeu est modéré.

D'une manière générale, aucun des sept monuments historiques de l'aire d'étude éloignée ne présente de sensibilité vis-à-vis du projet agrivoltaïque de Verneuil-sur-Indre.
Ceux-ci sont protégés par la distance mais surtout par les nombreux masques visuels disponibles (végétation arborée et le relief du plateau des Gâtines).
Au sein de l'aire d'étude rapprochée, le château Verneuil-sur-Indre s'insère dans la trame urbaine du village, son clocher est visible depuis les abords de la commune, notamment depuis le GR46 lorsqu'il traverse le site d'étude. Le site d'étude est également partiellement visible depuis l'entrée du domaine du château à proximité de la D41. La position du site sur les pentes de la vallée de Verneuil et ses espaces ouverts engendrent des sensibilités très forte envers ce monument historique. Son parc, entouré de végétations, est moins exposé au site d'étude. En dehors du GR 46, le château est rarement visible conjointement avec la zone du projet, du fait de la couverture forestières du fond de vallée et du nord-ouest de la vallée. La sensibilité des monuments historiques est nulle pour la majorité d'entre eux. A l'exception du château de Verneuil-sur-Indre, fortement sensible vis-à-vis du site d'étude et installé sur le coteau opposé de la vallée de Verneuil.

N°	Commune	Monument	Protection	Distance au projet (km)
AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE				
1	Verneuil-sur-Indre	Château	Partiellement inscrit	0,5
AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE				
2	Bridoré	Eglise paroissiale Saint-Roch	Inscrit	2,6
3		Château	Classé	2,7
4		Eglise Saint-Martin d'Oizay	Inscrit	2,7
5	Saint-Jean-Saint-Germain	Château de Saint-Germain	Partiellement inscrit	2,9
6		Eglise paroissiale Saint-Jean-Baptiste	Partiellement Classé	3,0
7	Perrusson	Prieuré de Saint-Genest	Inscrit	4,7
8	Bridoré	Eglise paroissiale Saint-Roch	Inscrit	2,6

Tableau 26 : Liste des monuments historiques inventoriés au sein des aires d'étude (source : Atlas des patrimoines, 2024)

Figure 71 : Le château de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024)

Figure 72 : L'église paroissiale Saint-Roch de Bridoré (©ATER Environnement, 2024)

Figure 73 : Le château de Saint-Germain (©ATER Environnement, 2024)

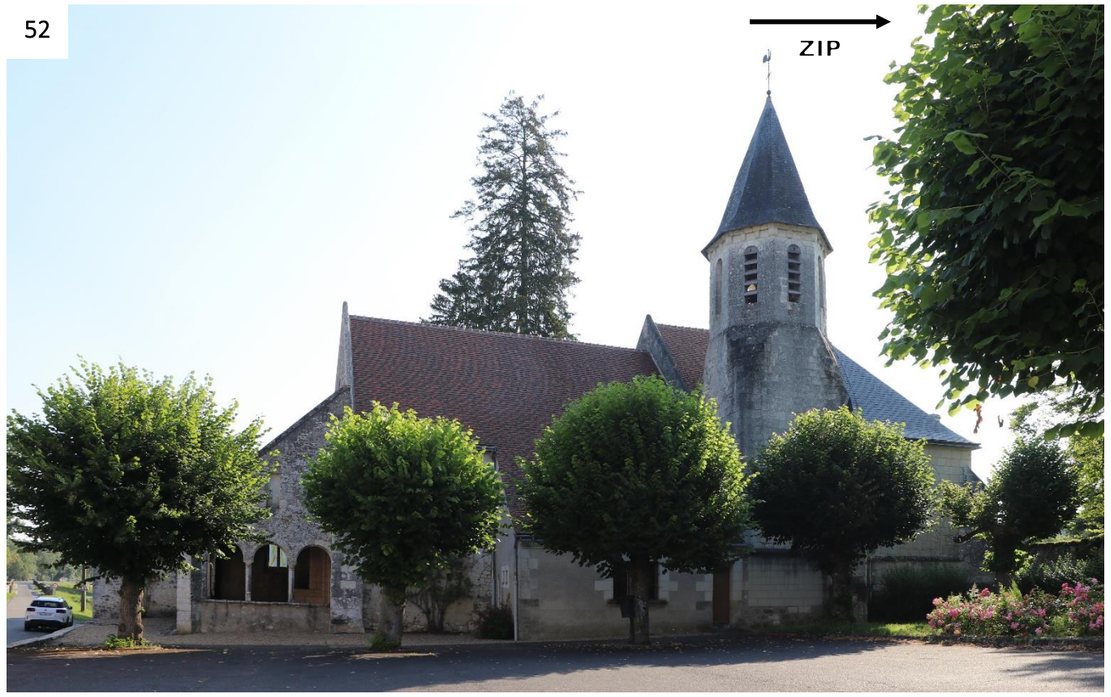


Figure 74 : L'église paroissiale Saint-Jean-Baptiste de Saint-Jean-Saint-Germain (©ATER Environnement, 2024)

Figure 75 : Le château de Bridoré (©ATER Environnement, 2024)

Figure 76 : L'église paroissiale Saint-Jean-Baptiste de Saint-Jean-Saint-Germain (©ATER Environnement, 2024)

Figure 77 : Le château et l'église de Verneuil-sur-Indre depuis le GR46 au nord-est du site d'étude (©ATER Environnement, 2024)

Quasiment l'intégralité des monuments historiques présents dans le périmètre d'étude ne présente pas de sensibilité au regard du projet photovoltaïque de Verneuil-sur-Indre. Sauf le château de Verneuil-sur-Indre, qui possède une intervisibilité et des covisibilités avec le projet aux alentours du village et notamment depuis le GR46.

3.5.2. Les sites naturels

La protection des sites naturels a été instaurée par la loi du 2 mai 1930 (articles L 341-1 à 341-15, intégrés au Code de l'Environnement). Comme pour les monuments historiques, il existe deux cas de figure, le classement et l'inscription. Sont concernés les monuments naturels et les sites dont la conservation ou la préservation présentent, d'un point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, un intérêt général.

Aucun site naturel n'est recensé au sein des périmètres d'étude. La sensibilité est nulle.

3.5.3. Les Sites Patrimoniaux Remarquables (SPR)

Depuis la loi relative à la liberté de la création, à l'architecture et au patrimoine (LCAP) de juillet 2016, les ZPPAUP, les AVAP et les secteurs sauvegardés deviennent des Sites Patrimoniaux Remarquables (SPR).

Aucun site Patrimonial remarquable n'est recensé au sein des périmètres d'étude. La sensibilité est nulle.

3.5.4. Vestiges archéologiques

Les services de la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) vont être sollicités pour évaluer la sensibilité archéologique du site. En fonction de la sensibilité archéologique que la DRAC pourrait accorder au site, des recommandations d'implantation pourront être à prévoir.

Le site d'étude est situé en dehors d'un périmètre de zones de présomption archéologique. Toutefois, en raison de la présence de découvertes archéologiques datant du Néolithique sur l'emprise du site d'étude « il convient, dès que les projets d'aménagement les rendront possibles, que le maître d'ouvrage prenne l'attache du Service régional d'Archéologie, afin que toutes les mesures d'archéologie préventive puissent éventuellement être mises en œuvre » (DRAC Centre-Val de Loire).

La sensibilité des vestiges archéologiques est modérée.

3.5.5. Les monuments commémoratifs

Les monuments commémoratifs correspondent le plus souvent aux nécropoles et aux cimetières militaires commémorant les deux grandes guerres mondiales.

Aucun site commémoratif n'est inventorié au sein des aires d'étude, la sensibilité est nulle.

3.5.6. Le Patrimoine mondial de l'UNESCO

Créée le 16 novembre 1945 à Londres, l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) a instauré en 1994, la Liste du patrimoine mondial qui a pour objectif de recenser les patrimoines, naturels et culturels considérés comme ayant une valeur exceptionnelle pour l'humanité.

Pour figurer sur la Liste du patrimoine mondial, les sites doivent avoir une valeur universelle exceptionnelle et satisfaire à au moins un des dix critères de sélection (représenter un chef-d'œuvre du génie créateur humain, apporter un témoignage unique ou du moins exceptionnel sur une tradition culturelle ou une civilisation vivante ou disparue, représenter des phénomènes naturels ou des aires d'une beauté naturelle et d'une importance esthétique exceptionnelles, etc.). L'ensemble des sites choisis provient d'une liste indicative. Il s'agit d'un inventaire des biens que chaque Etat à l'intention de proposer pour inscription.

Les propositions d'inscription sur la Liste du patrimoine mondial ne sont examinées que si le bien proposé figure déjà sur la liste indicative de l'Etat partie.

Aucun bien inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO n'est recensé au sein des aires d'étude. La sensibilité est nulle.

3.5.7. Le patrimoine vernaculaire

Le patrimoine vernaculaire correspond aux objets ou motifs architecturaux et paysagers reconnus par les habitants, par opposition au patrimoine institutionnel, autrement dit le patrimoine reconnu par l'État et les collectivités. Il s'agit le plus souvent d'éléments de petit patrimoine (calvaires, fontaines, lavoirs etc.) caractéristique d'une zone géographique, de l'histoire d'un lieu ou de ses traditions. Le rayonnement de ces objets est principalement local, et sa valorisation est plus ou moins importante.
Le patrimoine vernaculaire, par définition, ne fait l'objet d'aucune protection institutionnelle.

Quelques éléments du patrimoine vernaculaire existent au sein des aires d'étude. Il s'agit principalement de calvaires, de moulins, d'églises et de châteaux, comme celui de la Gauterie. Le domaine de celui-ci est plutôt boisé et ne comprend aucune vue ouverte en direction du site d'étude. L'église Saint-Bauld de Verneuil est cependant visible depuis de nombreux points hauts et dégagées du plateau, notamment depuis le GR 46 à l'est de Verneuil-sur-Indre. Le site d'étude est également partiellement visible depuis le jardin de l'église au cœur du village.

Le calvaire au bord de la D41 au nord-est de Verneuil-sur-Indre offre également une vue ouverte en direction des espaces agricoles du site d'étude.

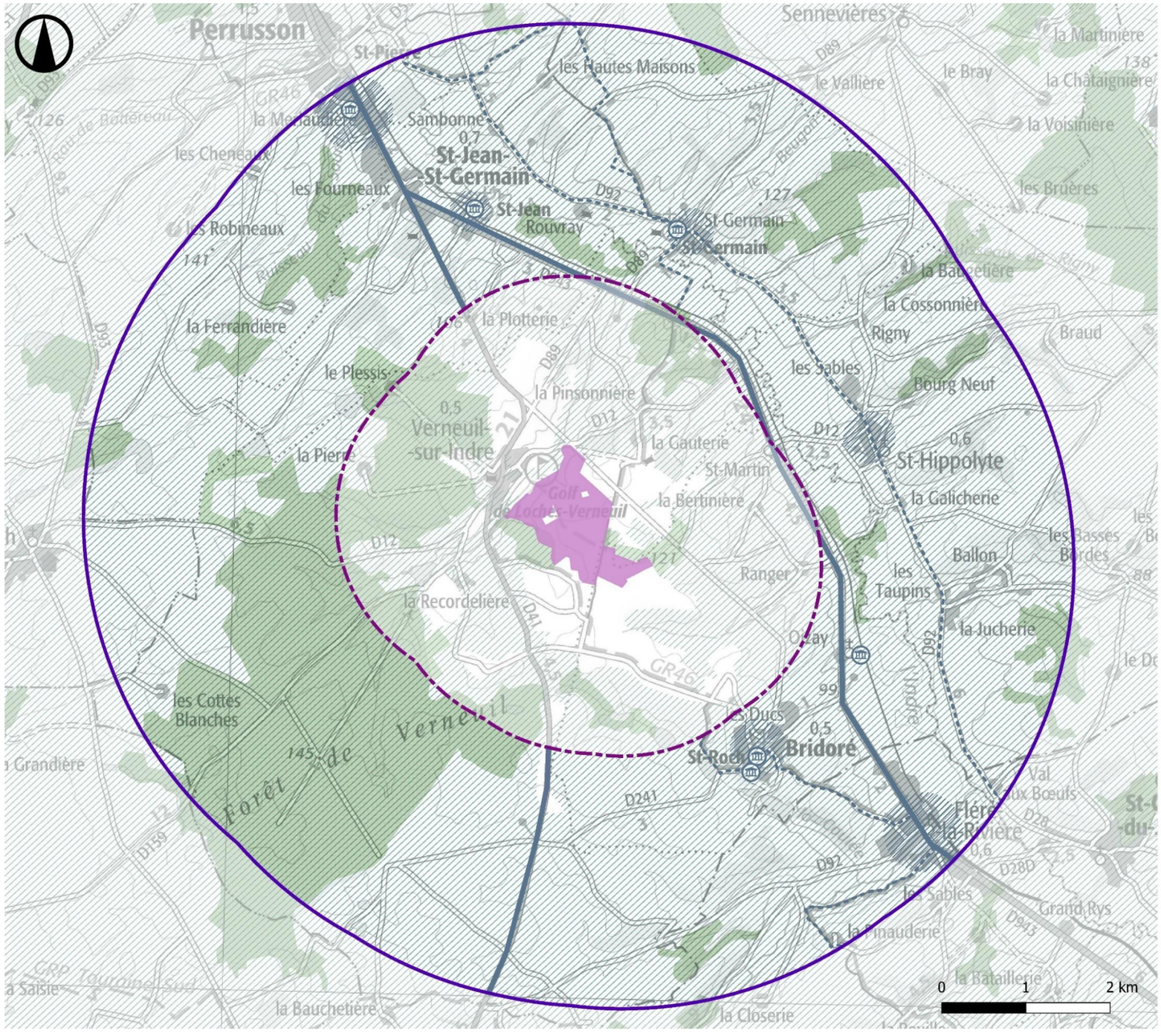
Selon leur position dans le relief, la sensibilité des éléments du patrimoine vernaculaire varie de très faible à forte.

Figure 78 : Depuis le calvaire au bord de la D41 au nord de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024)

Figure 79 : Depuis le jardin de l'église de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024)

Quelques éléments du patrimoine vernaculaire est présent dans les aires d'étude. Ceux-ci sont installés dans les hameaux ou villages qui les protègent souvent des vues extérieures. A l'exception de l'église de Verneuil-sur-Indre, perceptible depuis de nombreux points du territoire et parfois avec une visibilité simultanée sur le site d'étude. Un calvaire au bord de la D41 donne également vue sur une partie du coteau de la vallée de Verneuil où s'installe le site d'étude.

3.6. SYNTHESE DES SENSIBILITES ET RECOMMANDATIONS PAYSAGERES



Synthèses de l'aire d'étude éloignée

ATER Environnement

Août 2024

Sources : IGN 100®, CLC 2018

Copie et reproduction interdites

Légende

Site d'étude

Aires d'étude

Aire d'étude rapprochée (2 km)

Aire d'étude éloignée (5 km)

Synthèse des sensibilités

Lieux de vie

Nulle

Axes de communication

Nulle

Itinéraires de randonnée

Nulle

Monuments historiques

Nulle

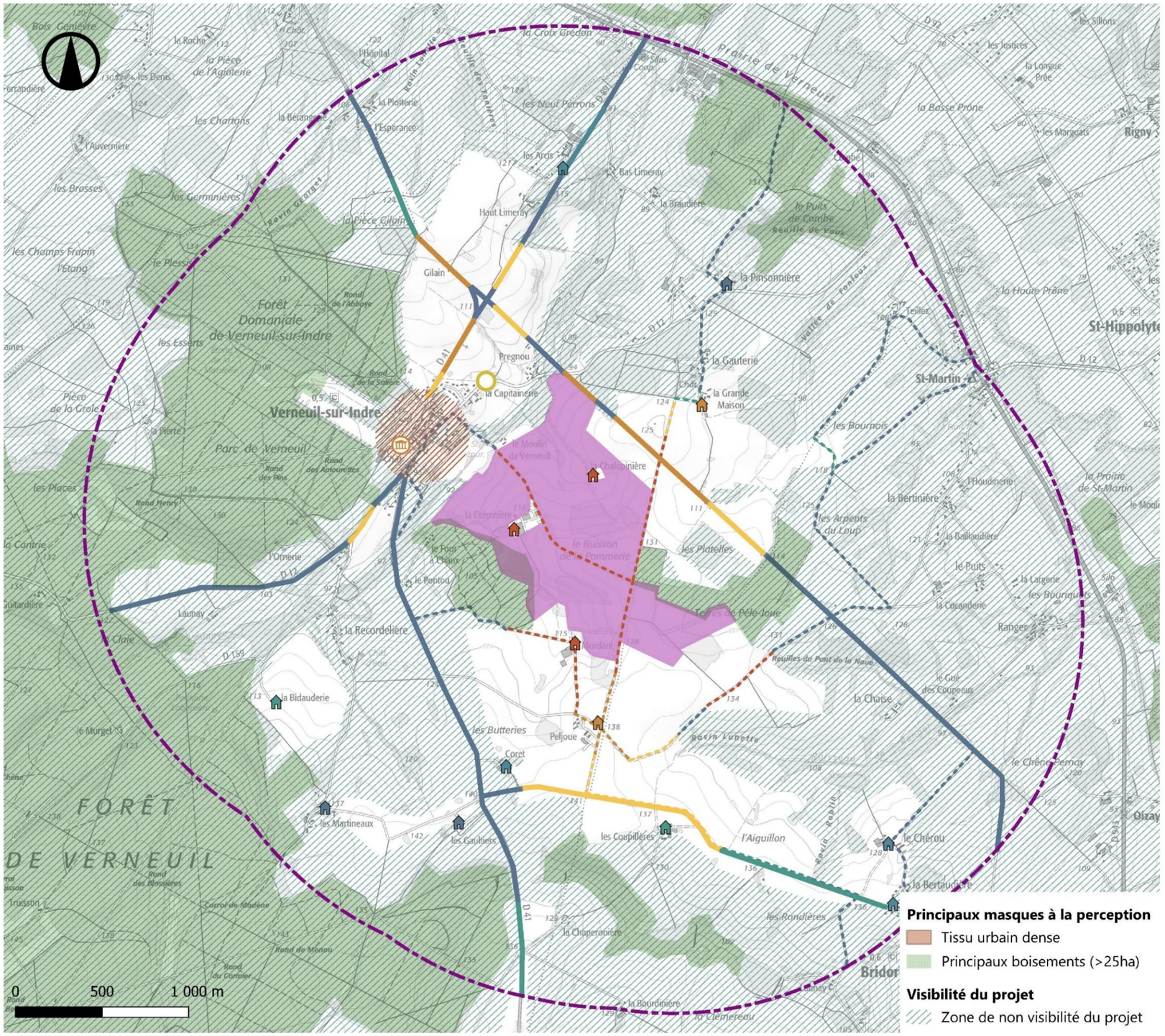
Principaux masques à la perception

Principaux boisements (>25ha)

Visibilité du projet

Zone de non visibilité du projet

Carte 25 : Synthèse de l'aire d'étude éloignée



Synthèses de l'aire d'étude rapprochée

ATER Environnement

Août 2024

Sources : IGN SCAN25®, DREAL Grand Est, CLC2018

Copie et reproduction interdites

Légende

Site d'étude

Aires d'étude

Aire d'étude rapprochée (2 km)

Synthèse des sensibilités

Itinéraires touristiques

- Très forte
- Forte
- Modérée
- Faible
- Très faible
- Nulle

Golf de Loches-Verneuil

- Modérée

Axes de communication

- Très forte
- Forte
- Modérée
- Faible
- Très faible
- Nulle

Lieux de vie

- Très forte
- Très forte
- Forte
- Modérée
- Faible
- Très faible
- Nulle

Monuments historiques

- Forte

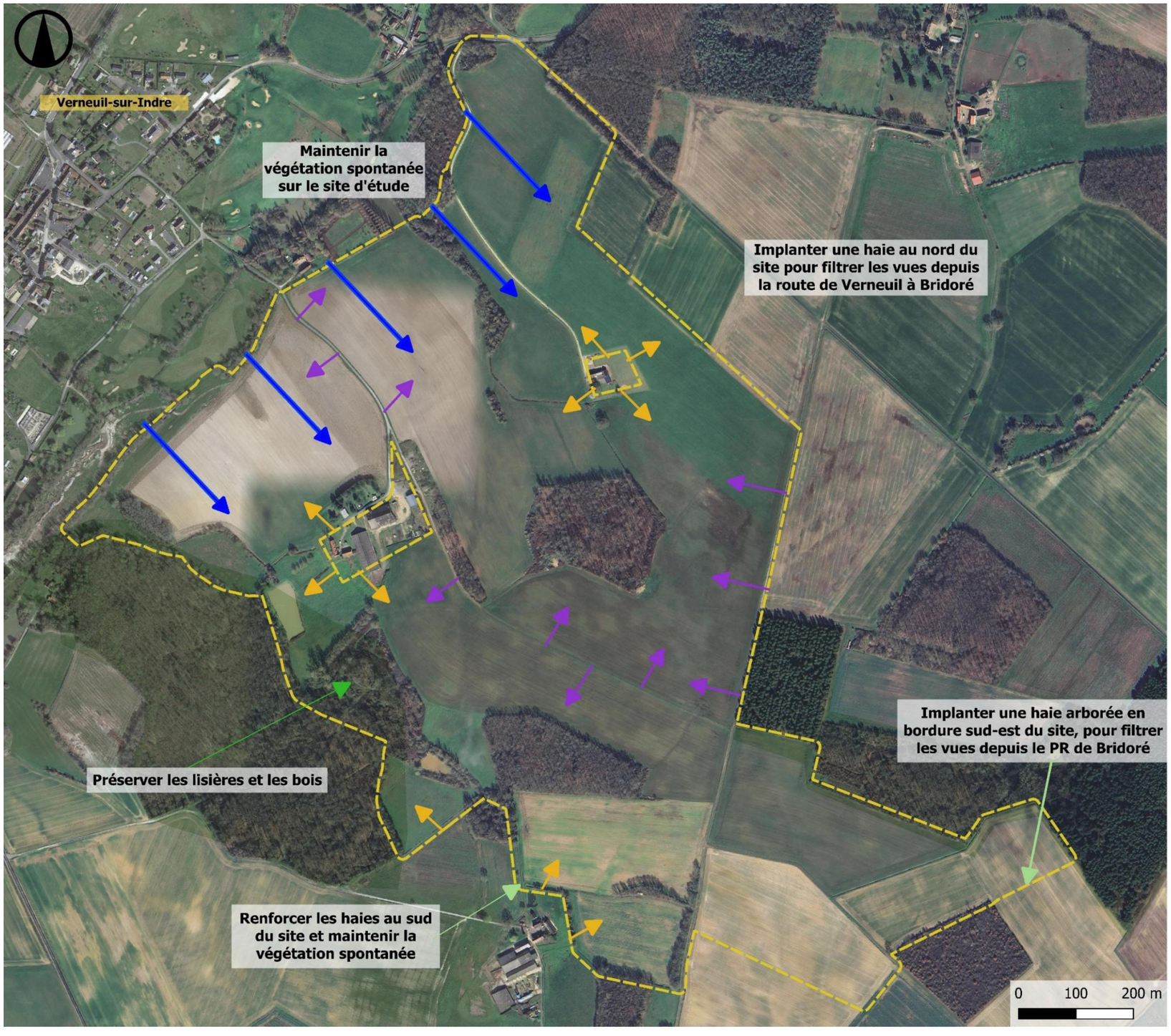
Principaux masques à la perception

- Tissu urbain dense
- Principaux boisements (>25ha)

Visibilité du projet

- Zone de non visibilité du projet

Carte 26 : Synthèse de l'aire d'étude rapprochée



Recommandations paysagères

ATER Environnement

Août 2024

Source : Google satellite®

Copie et reproduction interdites

Légende

- Limites du site d'étude
- **Assurer un recul vis-à-vis des habitations localisées sur et autour du site d'étude**
- **Eviter l'implantation du projet sur les pentes de la vallée de Verneuil**
- **Prévoir un retrait de l'implantation vis-à-vis du GR46 et l'implantation d'une haie arbustive à l'avant des installations agrivoltaïques**

Carte 27 : Carte de recommandations d'implantation

4. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET NATUREL

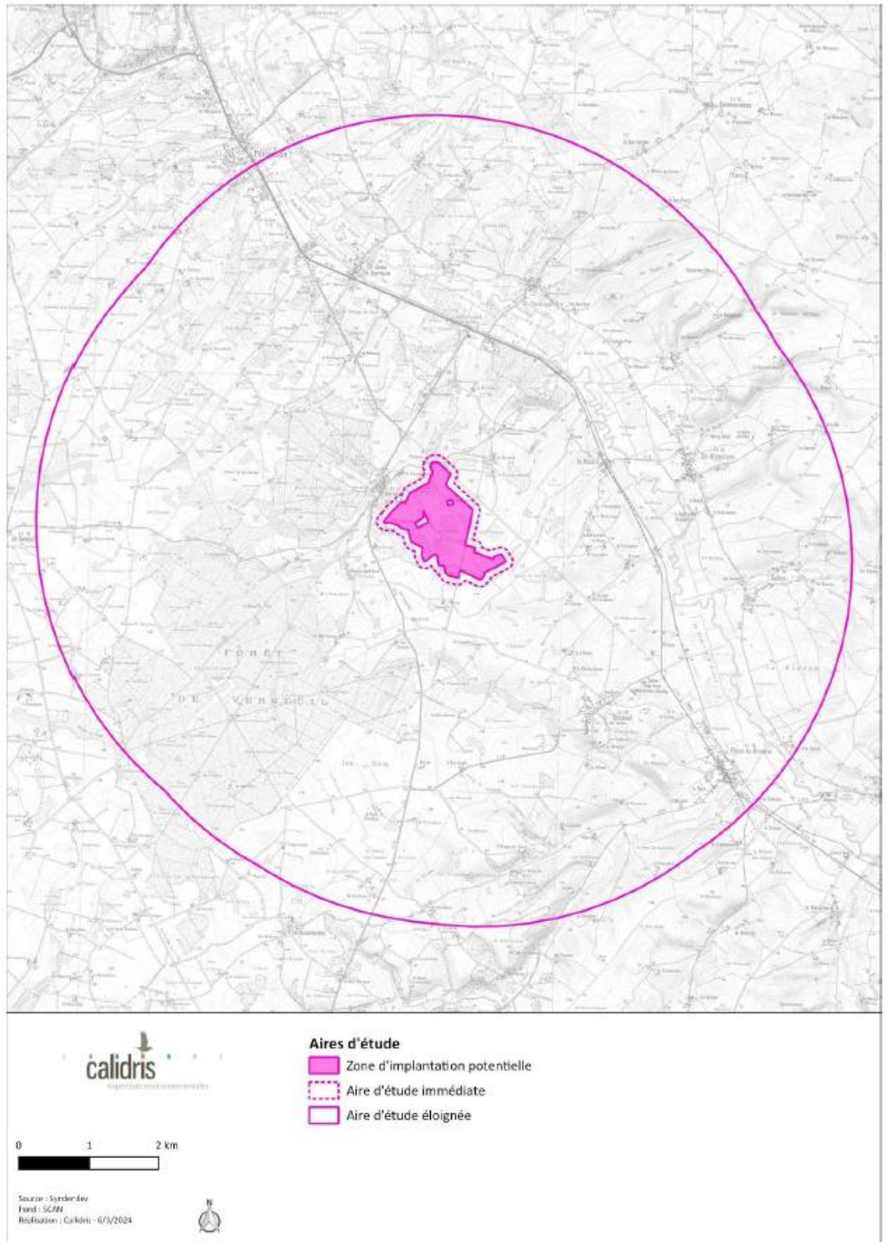
Le Maître d'Ouvrage a confié au bureau d'études écologique Calidris l'évaluation des impacts sur le milieu naturel du parc photovoltaïque projeté.

4.1. AIRES D'ETUDE

Dans la présente étude, trois aires d'étude ont été définies.

Aire d'étude	Définition
Zone d'implantation potentielle (ZIP)	Zone du projet de parc photovoltaïque où pourront être envisagées plusieurs variantes.
Aire d'étude immédiate	L'aire d'étude immédiate inclut la ZIP et une zone tampon de 100 m autour de celle-ci. C'est la zone où sont menées les inventaires environnementaux les plus poussés.
Aire d'étude éloignée	L'aire d'étude éloignée est une zone de 5 km autour de la ZIP. Elle est définie pour l'étude des zonages du patrimoine naturel et le recueil des données bibliographiques.

Tableau 27 : Définitions des aires d'étude



Carte 28 : Localisation des aires d'étude

4.2. PATRIMOINE NATUREL

4.2.1. Zone d'implantation potentielle et aire d'étude immédiate

Aucun zonage n'est présent au sein de la zone d'implantation potentielle ou de l'aire d'étude immédiate.

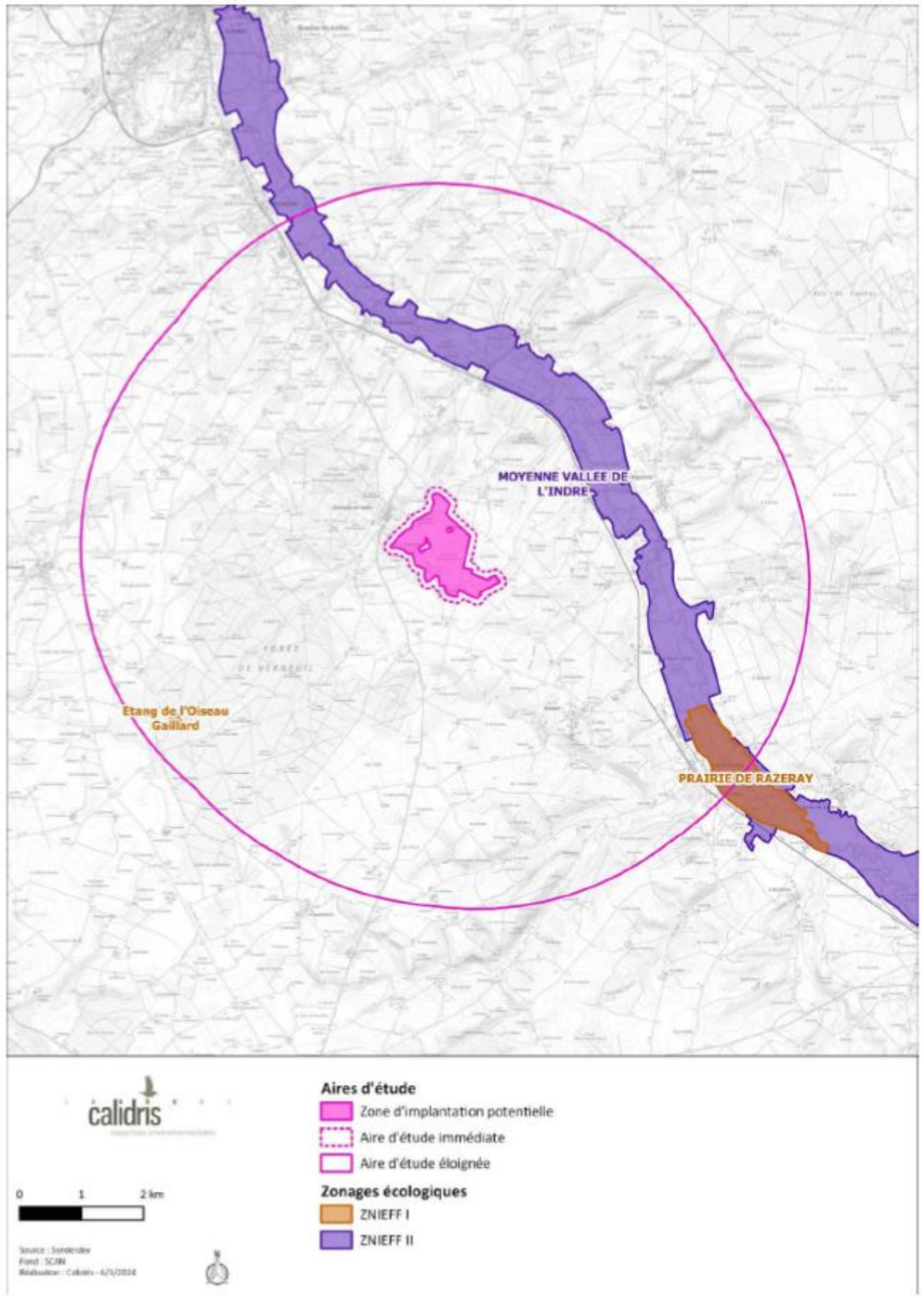
4.2.2. Aire d'étude éloignée

Plusieurs zonages d'inventaires scientifiques (ZNIEFF de type I et de type II) et un zonage réglementaire (site Natura 2000) sont présents au sein de l'aire d'étude éloignée. L'ensemble de ces zonages sont décrits dans la tableau présenté ci-dessous.

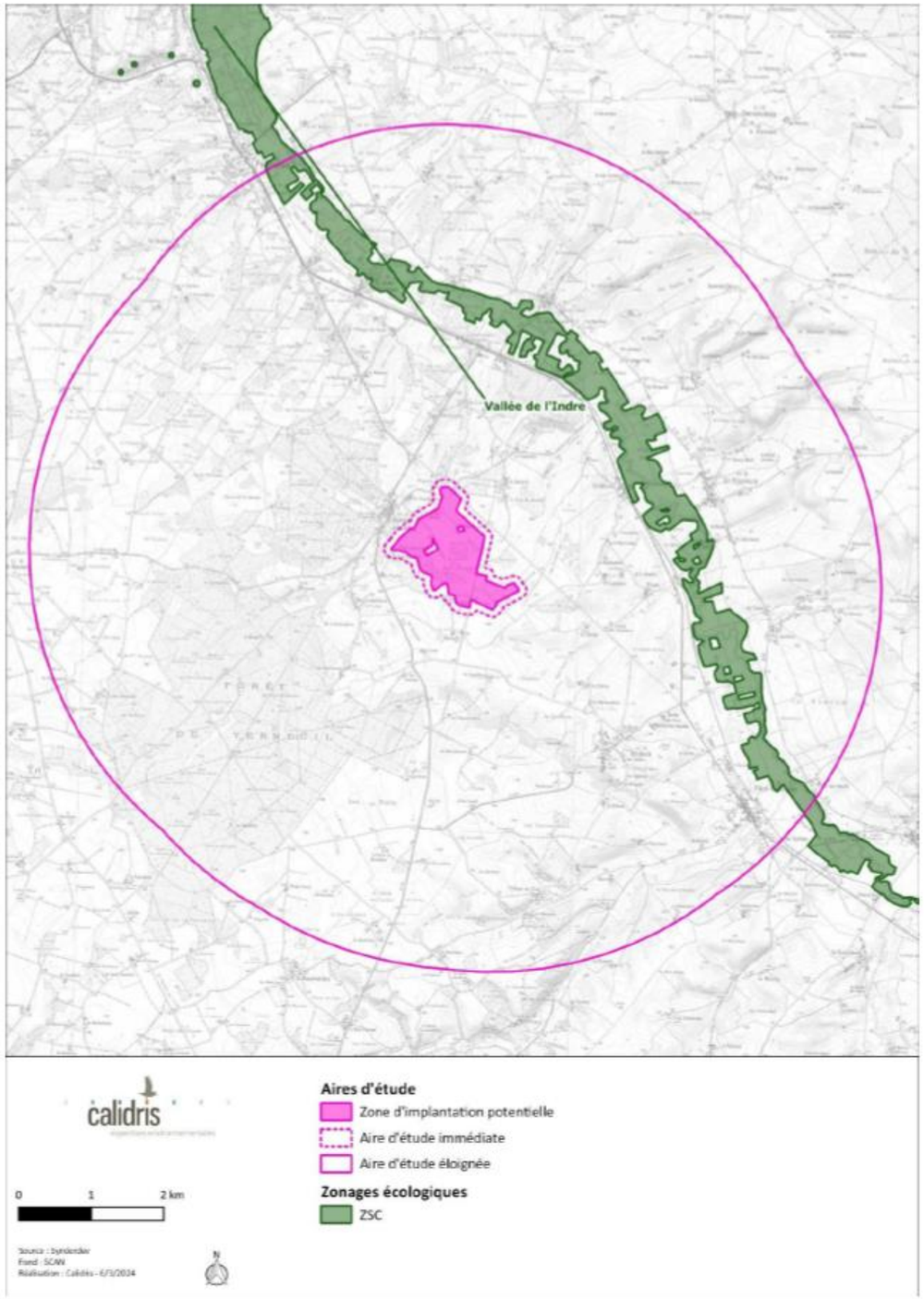
Nom	Distance à la ZIP	Identifiant INPN	Descriptif
ZNIEFF de type I			
Prairie de Razeray	3,7 km	240030059	Cette section de la vallée se caractérise par la confluence avec plusieurs ruisseaux descendus des plateaux. Les zones de confluence, du fait du mélange d'eaux aux caractéristiques différentes, sont souvent intéressantes sur le plan biologique. On note ici en particulier un apport d'ions calcium par ces écoulements (et les colluvions). La rivière décrit plusieurs méandres et on note la présence d'anciens bras morts. Les prairies inondables prises en compte se situent sur la rive gauche de l'Indre. La zone comprend : des prairies humides à mésophiles gérées de manière extensivement par fauche et pâturage, la ripisylve, la rivière et sa végétation aquatique (formations à nénuphars, gazons à Souchet fauve (*Cyperus fuscus*), plages à Bidents). Le cortège floristique des prairies est remarquable avec en particulier la Renoncule à feuilles d'ophioglosse, *Ranunculus ophioglossifolius* dans les dépressions humides, et la Gesse de Pannonie, *Lathyrus pannonicus*, dans les parties plus mésophiles.
			Cette vaste zone ouverte est favorable à la nidification du Courlis cendré. Certaines parcelles sont intéressantes pour l'entomofaune (présence du papillon Cuivré des marais, Lycaena dispar, espèce protégée). A noter également la présence d'espèces déterminantes de gastéropodes dont le Vertigo de Des Moulins (*Vertigo moulinsiana*) également protégé. La rivière présente un intérêt important pour les moules d'eau douce : ainsi, *Unio crassus* est effectivement présente et des coquilles anciennes de Margaretifera auricularia ont très récemment été découvertes. Elles laissent envisager la présence possible d'une population vivante de cette dernière espèce. **Intérêt botanique, entomologique (lépidoptères) et malacologique (gastéropodes, moules).**
Etang de l'Oiseau Gaillard	4,4 km	240031635	Il s'agit d'un étang dont l'intérêt porte sur les rives exondées de grandes surfaces bien visibles sur les photographies aériennes. Six espèces déterminantes de plantes ont été recensées parmi lesquelles le Millepertuis des marais (*Hypericum elodes*) ou encore la Pillulaire (*Pilularia globulifera*), espèce protégée au niveau régional. Le site accueille également une trentaine d'espèces d'Odonates dont *Leucorrhinia pectoralis* (annexes II et IV de la DHFF) dont les effectifs les plus importants ont été signalés l'année de sa découverte sur le site en 2013 avant de diminuer progressivement. Par ailleurs, des observations régulières (pas toutes synthétisées dans la fiche) montrent l'importance du site pour la Cigogne noire en halte migratoire (et potentiellement durant la période de reproduction). **Intérêt botanique, ornithologique et entomologique (odonates).**
ZNIEFF de type II			
Moyenne Vallée de l'Indre	2 km	240031271	Ce site est structuré par la rivière de l'Indre et une partie de ses affluents. La rivière serpente dans une large vallée alluviale, par endroits bordée de coteaux calcaires percés de vastes caves et d'anciennes extractions souterraines, associée à des formations ligneuses alluviales. La rivière qui a conservé des bras annexes, anciens méandres et zones humides associées est intéressante pour de nombreuses espèces : odonates, frayères à brochets, Loutre et Castor en phase de recolonisation (reproduction supposée pour ces deux espèces). Des coquilles d'une moule d'eau douce, *Pseudunio auricularia*, ont été découvertes récemment. Son statut reste à préciser (espèce présumée rare). Nombre de secteurs de ce site ont un cortège floristique et entomologique qui s'avère riche et diversifié. Plusieurs localités fréquentées par le Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*), papillon protégé, sont répertoriées, de même que pour le Cuivré des marais (*Lycaena dispar*). Des réseaux d'arbres têtards fixent le Pique-prune (*Osmoderma eremita*), coléoptère rare et protégé. Le site abrite également plusieurs espèces déterminantes de libellules, parmi lesquelles quatre sont protégées, le Gomphe de Graslin (*Gomphus graslinii*), le Gomphe à pattes jaunes (*Gomphus flavipes*), l'Agrion de mercure (*Coenagrion mercuriale*) et la Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*) et une considérée comme en danger

			critique en région Centre, la Grande Aeshne (*Aeshna grandis*). Les caves à chauves-souris sont en partie protégées par une gestion conservatoire (propriété du CEN Centre). **Intérêt botanique, entomologique (odonates, lépidoptères, coléoptères), malacologique et chiroptérologique.**
Site Natura 2000			
Vallée de l'Indre (ZSC)	2 km	FR2400537	L'ensemble du site s'inscrit dans une vallée essentiellement composée de prairies bocagères inondables parsemées de mares temporaires. En plusieurs endroits, la vallée est surplombée de coteaux où s'ouvrent d'anciennes carrières souterraines occupées par des chauves-souris hibernantes. Celles-ci représentent une importante population dont plusieurs espèces inscrites à l'Annexe II de la directive Habitats. On retrouve la présence de deux plantes protégées au niveau national. De plus, les vastes prairies inondables abritent un cortège floristique et ornithologique remarquable. C'est également un lieu d'hivernage pour de nombreux canards. **Intérêt botanique, chiroptérologique et ornithologique.**

Tableau 28 : Zones du patrimoine naturel dans l'aire d'étude éloignée



Carte 29 : Zonage d'inventaires scientifiques dans l'aire d'étude éloignée (ZNIEFF I et II)



Carte 30 : Zonages réglementaires au sein de l'aire d'étude éloignée (sites Natura 2000)

4.3. TRAME VERTE ET BLEUE

4.3.1. Échelle régionale

La localisation des espèces animales et végétales n'est pas figée. Les espèces se déplacent pour de multiples raisons : migration, colonisation de nouveaux territoires, recherche de nourriture, etc. Il est donc nécessaire d'identifier les principaux corridors afin d'analyser ensuite, si le projet les impacte.

La localisation des espèces animales et végétales n'est pas figée. Les espèces se déplacent pour de multiples raisons : migration, colonisation de nouveaux territoires, recherche de nourriture, etc. Il est donc nécessaire d'identifier les principaux corridors afin d'analyser ensuite, si le projet les impacte.

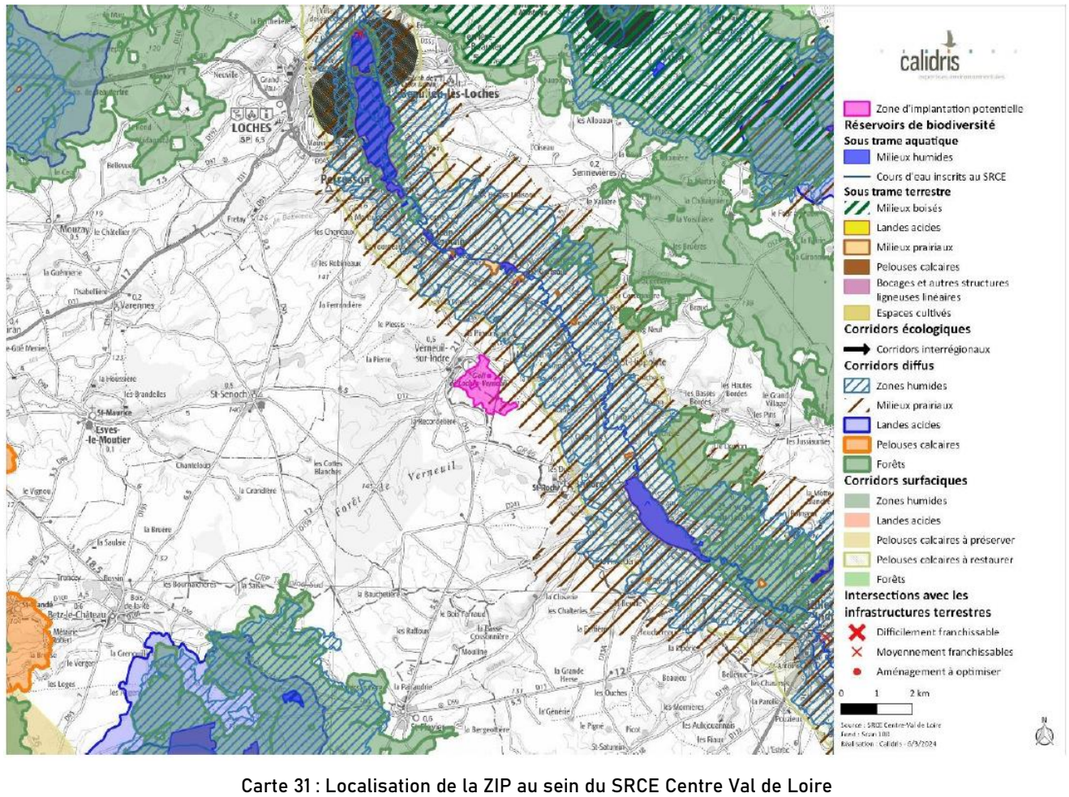
Le SRCE (Schéma Régional de Cohérence Écologique) de la région Centre-Val de Loire identifie les continuités écologiques (réservoirs de biodiversité et corridors écologiques) à préserver ou remettre en bon état, qu'elles soient terrestres (trame verte) ou aquatiques et humides (trame bleue), afin de réduire la destruction et la fragmentation des habitats, favoriser le déplacement des espèces, préserver les services rendus par la biodiversité et faciliter l'adaptation au changement climatique. Le SRCE Centre-Val de Loire a été adopté par arrêté préfectoral le 16 janvier 2015 (Biotope, 2014b).

Les corridors écologiques de la Trame Verte ont été définis pour chacune des quatre sous-trames suivantes :

- Espaces cultivés ;
- Milieux prairiaux ;
- Milieux bocagers ;
- Pelouses et lisières sèches sur sols calcaires ;
- Pelouses et landes sur sols acides ;
- Milieux forestiers ;
- Milieux humides.

Les données géographiques du SRCE Centre-Val de Loire disponibles sur le site de la DREAL Centre-Val de Loire permettent d'obtenir une carte sur le secteur géographique du projet. Les cartes ci-après permet de visualiser les trames vertes et bleues identifiées par le SRCE sur le site d'étude (Biotope, 2014a).

La ZIP est localisée à l'ouest de l'Indre, cours d'eau inscrit dans la trame bleue du SRCE. Elle est dans sa partie est traversée par une zone de corridors diffus de milieux prairiaux.



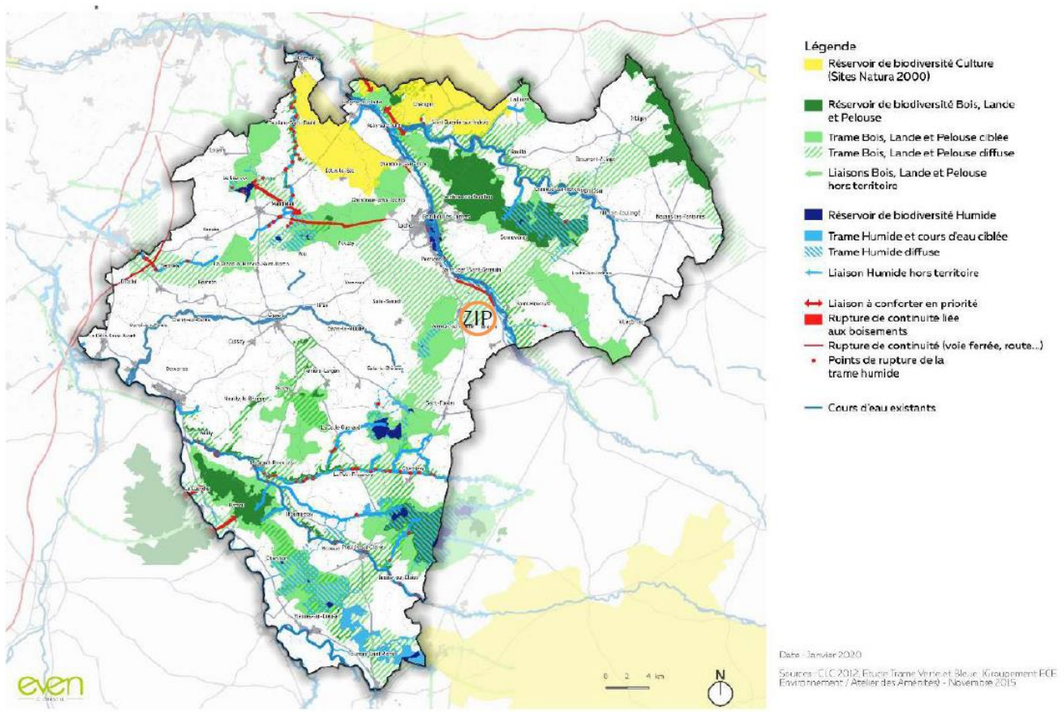
Carte 31 : Localisation de la ZIP au sein du SRCE Centre Val de Loire

4.3.2. Échelle locale

Le Schéma de Cohérence Territoriale de Loches Sud Touraine (Loches Sud Touraine, 2022) a été approuvé le 27 octobre 2022 et est opposable depuis le 2 mars 2023. Il regroupe un ensemble de 67 communes à proximité de l'agglomération tourangelle et de Châtellerault.

La zone d'implantation potentielle est située au sein d'une continuité diffuse associée à la trame bois, lande et pelouse.

La localisation de la ZIP au sein de la trame verte et bleue définie par le SCOT est présentée sur la carte suivante.



Carte 32 : Localisation de la ZIP au sein de la trame verte définie par le SCoT de Loches Sud Touraine

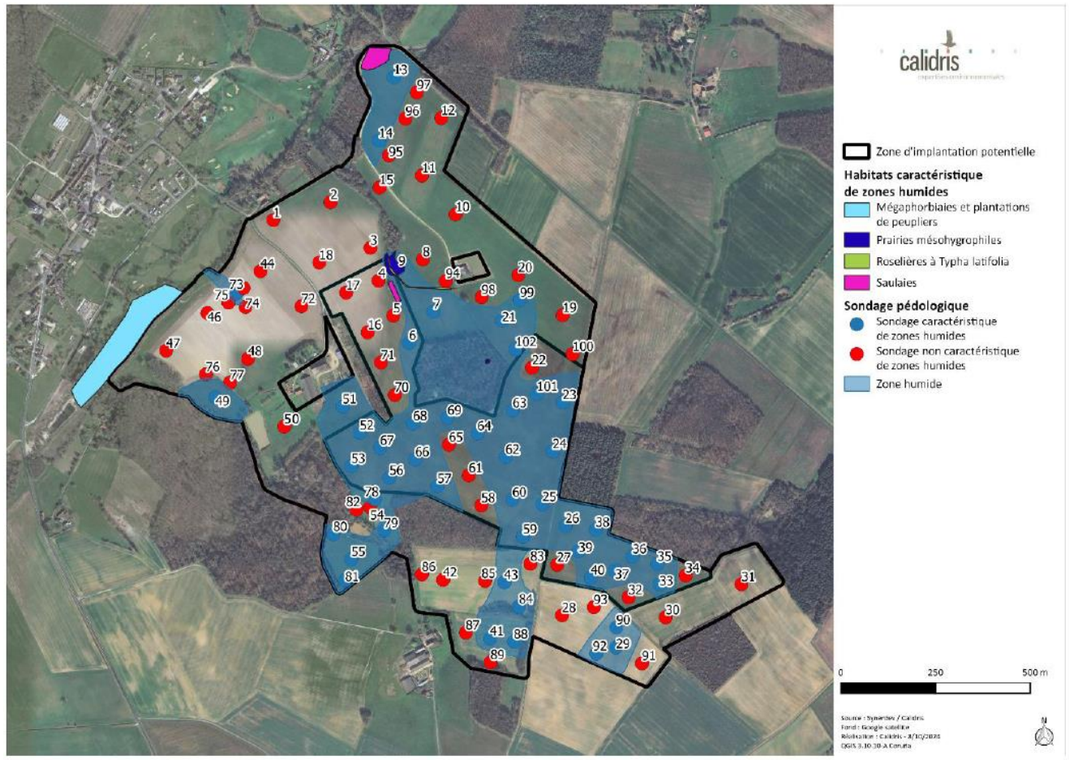
4.4. ZONES HUMIDES

Une étude pédologique a été réalisée par le bureau d'étude Calidris afin d'identifier ou non la présence de zones humides sur la zone d'implantation potentielle. Elle est disponible en annexe de la présente étude.

Au total, 102 sondages ont été effectués et les inventaires menés ont permis de mettre en évidence la présence de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009.

Les zones humides présentes sur la zone d'implantation potentielle du projet ont été définies sur la base du critère pédologique couplé au critère habitat naturel et cumulent au total une surface de 464 171 m² (46,4 ha).

Le projet devra appliquer la démarche ERC, tout en se conformant aux exigences du règlement du SDAGE Loire-Bretagne, pour que ce dernier soit compatible avec les objectifs définis dans ce cadre.



Carte 33 : Délimitation des surfaces de zones humides sur critère habitat et pédologique

4.5. FLORE ET HABITATS NATURELS

4.5.1. Bibliographie

La base de données en ligne LOBELIA des conservatoires botaniques nationaux du Bassin parisien, du Massif central, Sud Atlantique, des Pyrénées et Midi-Pyrénées a été consultée. Au total, 10 espèces à enjeu de conservation et/ou protégées sont connues la commune de Verneuil-sur-Indre (cf. tableau ci-dessous).

Nom scientifique Nom commun	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	PR	LRR
Epipactis muelleri Épipactis de Müller		LC		LC		VU
Exaculum pusillum Cicendie naine, Éxacule nain, Cicendie fluette				LC		NT
Hottonia palustris Hottonie des marais, Millefeuille aquatique		LC		LC	Art. 1	LC
Ophrys apifera Ophrys abeille		LC		LC	Art. 1	LC
Pedicularis sylvatica Pédiculaire des forêts, Pédiculaire des bois, Herbe aux poux				LC		NT
Pilularia globulifera Boulette d'eau		LC	Art. 1	LC		LC
Polystichum setiferum Polystic à frondes soyeuses, Fougère des fleuristes, Aspidium à cils raides		LC		LC	Art. 1	LC
Potentilla supina Potentille couchée				LC	Art. 1	NT
Serapias lingua Sérapias langue, Sérapias à languette		LC		LC	Art. 1	LC
Thalictrum flavum Pigamon jaune, Pigamon noircissant				LC	Art. 1	LC

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 1 et 2. Articles 1 et 2 de l'arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire
PR : Art. 1. Article 1 de l'arrêté du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre-Val de Loire complétant la liste nationale
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée

Tableau 29 : Espèces végétales protégées et à enjeu de conservation présentes sur la commune de Verneuil-sur-Indre

4.5.2. Habitats naturels

Au total, 17 habitats naturels ont été définis au sein de la ZIP et de son aire d'étude immédiate.

Rattachement phytosociologique	Code EUNIS	Code Natura 2000	Liste rouge des habitats de la région Centre	% de la ZIP	Enjeu de conservation
Chênaies					
Fraxino excelsioris - Quercion roboris Rameau 1996 nom inval.	G1.A1	-	-	19,2 %	Faible
	Ce type de boisement dominé par le chêne est le boisement le plus présent dans la zone d'étude. Ils sont présents surtout autour de la ZIP mais quelques petits bois sont également présents au sein de la ZIP. Plusieurs faciès sont présents avec des chênaies plus humides et ouvertes qui accueillent également des saules, ou des faciès dominés par le Châtaignier (*Castanea sativa*) ou le Robinier (*Robinia pseudoacacia*). La plupart du temps, ces chênaies sont dominées par les Chênes (*Quercus robur, Q. pubescens*), le Frêne (*Fraxinus excelsior*) et le Charme (*Carpinus betulus*). Dans le sous-bois, on trouve des arbustes comme le Prunelier (*Prunus spinosa*), des ronces (*Rubus* sp.), l'Aubépine (*Crataegus monogyna*), etc.				
Plantations de feuillus					
Non rattachable.	G1.C	-	-	1,1 %	Faible
	Plusieurs petits boisements sont des plantations très artificielles d'arbres caducifoliés. Il s'agit de plantations de Robinier, de peupliers ou encore de chênes. Leur sous-bois est généralement similaire à celui des chênaies décrites précédemment.				
Plantations de résineux					
Non rattachable.	G3.F22	-	-	2,6 %	Faible
Quelques boisements à l'est dans l'aire d'étude immédiate sont des plantations de pins très artificielles, avec un sous-bois généralement pauvre en espèces.					
Saulaies					
Salici cinereae - Rhamno catharticae (Géhu, B. Foucault & Delelis 1983) B. Foucault & J.-M. Royer 2016 *Salicion cinereae* Müller & Görs 1958	F9.12	-	-	0,2 %	Faible
	Au sein de la ZIP auprès des cours d'eau et des mares se trouvent des zones de fourrés humides dominées par les Saules (*Salix atrocinerea* et *S. alba*). Ces fourrés sont denses et certains sont dans des zones marécageuses parfois inondées.				

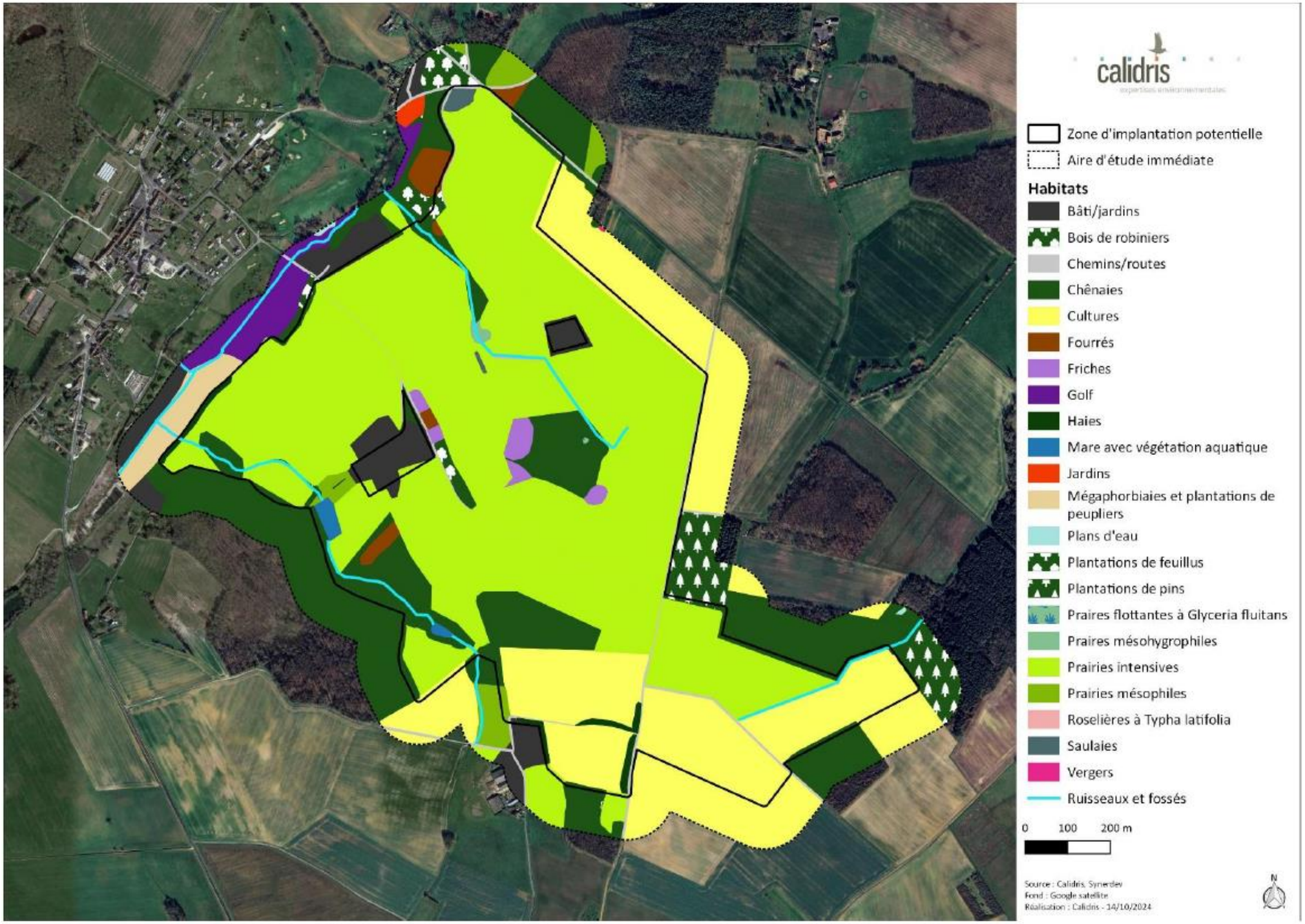
Rattachement phytosociologique	Code EUNIS	Code Natura 2000	Liste rouge des habitats de la région Centre	% de la ZIP	Enjeu de conservation
Fourrés					
Prunetalia spinosae Tüxen 1952	F3.11	-	-	0,9 %	Faible
	Quelques zones de fourrés sont disséminées dans la zone d'étude. Il s'agit de formations arbustives très denses dominés par des espèces telles que l'Aubépine, les ronces, le Prunellier, etc. Un fourré d'espèces invasives est également présent, celui-ci est dominé par l'Arbre aux papillons (*Buddleja davidii*).				
Friches					
Dauco carotae – Melilotion albi Görs 1966	E5.1	-	-	0,7 %	Faible
	Plusieurs friches sèches sur remblais sont présentes au sein de la ZIP. Parmi les espèces, on note le Chénopode blanc (*Chenopodium alba*), le Cirse commun (*Cirsium vulgare*), la Carotte sauvage (*Daucus carota*), etc. Ces friches sont ainsi dominées par des espèces rudérales et nitrophiles.				
Cultures					
Non rattachable.	I1.I	-	-	21,2 %	Faible
	Les cultures sont concentrées au sud de la ZIP et au sein de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit de monocultures intensives laissant peu de place à la végétation spontanée. On note tout de même quelques espèces caractéristiques des bords de champs comme le Myosotis des champs (*Myosotis arvensis*), le Coquelicot (*Papaver rhoeas*), des campanules (*Campanula trachelium*), etc.				
Vergers					
Non rattachable.	G1.D	-	-	-	Faible
Un verger est présent au nord, dans l'aire d'étude immédiate.					
Mares et plans d'eau					

Rattachement phytosociologique	Code EUNIS	Code Natura 2000	Liste rouge des habitats de la région Centre	% de la ZIP	Enjeu de conservation
Lemnion minoris O. Bolòs & Masclans 1955 *Glycerio fluitantis - Sparganion neglecti* Braun-Blanquet & Sissingh in Boer 1942	C1.221 C3.1	3150 -	-	0,3 %	Modéré
	Plusieurs mares et plans d'eau sont réparties sur l'ensemble de la zone d'étude. Certains d'entre eux ont une végétation aquatique. On note ainsi des herbiers à Lentilles d'eau (*Lemna minuta, L. minor*) ou encore à Renoncules et Callitriches ainsi que des prairies flottantes à Glycérie flottante (*Glyceria fluitans*). Les mares présentant un herbier à Lentilles d'eau comportent généralement peu d'espèces. La plupart des mares sont entourées par des fourrés de Saules et présentent des zones exondées avec la présence de Joncs (*Juncus inflexus, J. effusus, J. conglomeratus*).				
Mégaphorbiaies					
Convolvulion sepium Tüxen in Oberdorfer 1949	E5.412	6430-4	-	1,4 %	Modéré
Sur les abords d'un ruisseau à proximité des habitations au nord de la ZIP se trouve une zone de mégaphorbiaie accompagnée d'une plantation de peupliers (voir chapitre correspondant). Cette mégaphorbiaie présente une végétation relativement haute avec des espèces hygrophiles telles que la Reine des prés (*Filipendula ulmaria*), la Laîche des rives (*Carex riparia*) ou encore l'Iris (*Iris pseudacorus*).					
Cours d'eau					
Ranunculion aquatilis H.Passarge 1964	C1.3412	3260	-	2,0 km	Modéré
	Plusieurs ruisseaux et fossés en eau traversent la zone d'étude. Ceux-ci abritent une végétation aquatique dominée par les callitriches.				
Roselières à *Typha latifolia*					
Typhetum latifoliae Nowiński 1930	C3.231	-	-	< 0,1 %	Faible
	Sur les berges d'un ruisseau traversant une petite partie nord de la ZIP et séparant deux champs, se trouve une roselière dominée par la Massette à feuilles larges (*Typha latifolia*). D'autres espèces sont notées comme l'Épilobe à grandes fleurs (*Epilobium hirsutum*) ou encore le Liseron des haies (*Convolvulus sepium*).				

Rattachement phytosociologique	Code EUNIS	Code Natura 2000	Liste rouge des habitats de la région Centre	% de la ZIP	Enjeu de conservation
Prairies intensives					
Non rattachable.	E2.111	-	-	45,2 %	Faible
	Prairies relativement pauvres en espèces dominées par le Raygrass (*Lolium perenne*), souvent avec la Crételle (*Cynosurus cristatus*). Prairies souvent monospécifiques, plantées pour le fourrage. Elles représentent la grande majorité de la surface de la ZIP.				
Prairies mésophiles					
Cynosurion cristati Tüxen 1947	E2.1	-	-	0,8 %	Faible
	Ces prairies pâturées sont surtout caractérisées par l'absence d'espèces des prairies de fauche et d'espèces d'altitude. Ces prairies sont dominées par des graminées comme le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), la Houlque laineuse (*Holcus lanatus*), le Raygrass (*Lolium perenne*), la Flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*), etc. D'autres espèces complètent le cortège : la Renoncule âcre (*Ranunculus acris*), la Silène (*Silene latifolia*), etc.				
Prairies mésohygrophiles					
Cynosurion cristati Tüxen 1947	E2.1	-	-	0,1 %	Faible
Des faciès plus humides des prairies précédemment décrites sont présentes sur la ZIP, notamment auprès des cours d'eau. Ces faciès plus humides comportent, en plus du cortège des prairies mésophiles, des espèces hygrophiles comme des joncs (*Juncus effusus, J. conglomeratus*), la Renoncule rampante (*Ranunculus repens*), l'Agrostide stolonifère (*Agrostis stolonifera*), etc.					
Haies					
Non rattachable.	FA	-	-	0,6 %	Faible
	Le réseau de haies est très peu dense dans l'ensemble de l'aire d'étude. Seules quelques haies sont présentes surtout dans la partie sud et ouest de la ZIP. Il s'agit de haies multistrates ou arbustives hautes pour la plupart. Les essences d'espèces de ces haies sont similaires à celles des boisements à proximité.				

Rattachement phytosociologique	Code EUNIS	Code Natura 2000	Liste rouge des habitats de la région Centre	% de la ZIP	Enjeu de conservation
Bâtis, jardins et autres habitats anthropiques					
Non rattachable.	J1.2 ; I2.2 ; J4.2	-	-	5,7 %	Faible

Tableau 30 : Habitats naturels recensés dans les aires d'étude



Carte 34 : Cartographie des habitats naturels

Carte 35 : Typologie des haies

4.5.3. Flore

Plus de 160 taxons végétaux ont été inventoriés dans la ZIP. La liste non exhaustive est disponible en annexe. Parmi ces plantes, une est quasi-menacée sur les listes rouges, et une est protégée. Quatre autres taxons sont considérés comme exotiques envahissants.

Flore protégée ou à enjeu de conservation

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	PR	LRR	Enjeu de conservation
Espèces à enjeu réglementaire							
Ophrys apifera Ophrys abeille		LC		LC	Art. 1	LC	Faible
Espèces à enjeu de conservation							
Fraxinus excelsior Frêne élevé, Frêne commun		NT		LC		LC	Modéré

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 1 et 2. Articles 1 et 2 de l'arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire
PR : Art. 1. Article 1 de l'arrêté du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre-Val de Loire complétant la liste nationale
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée

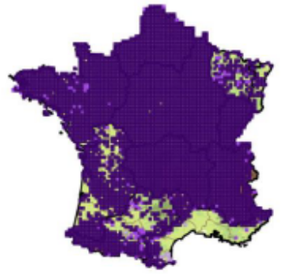
Tableau 31 : Flore protégée ou à enjeu de conservation observée

Les espèces à enjeu de conservation sont présentées dans les fiches descriptives suivantes.

Quant à l'espèce protégée, l'Ophrys abeille, il s'agit d'une espèce d'orchidée inféodée aux pelouses calcicoles ou aux prairies de fauche mésotrophes sur sol sec. L'Ophrys abeille fleurit de mai à juillet et atteint une hauteur de 15 à 50 cm. Présente dans tous les départements de Centre-Val de Loire, elle est plus commune dans les départements de l'Indre et de l'Indre-et-Loire. Cette espèce protégée peut être menacée par les pratiques agricoles intensives, notamment par l'eutrophisation de ses habitats. Sur le site d'étude, l'Ophrys abeille a été observée sur les bords de chemins entre les cultures.

Frêne commun
Fraxinus excelsior
© A. Clerc

Répartition, population



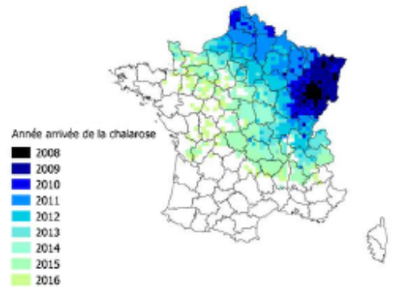
Source : siflore.fcbn.fr

Le Frêne commun est réparti dans toute l'Europe, hormis les bordures est, nord et sud.

En France, il est assez commun et peut s'observer partout, jusqu'à 1 800 m. Il est toutefois plus rare en région méditerranéenne (Richin, 2020).

Même si l'espèce est assez répandue, le Frêne commun est tout de même quasi-menacé en Europe (statut UICN : NT). En effet, plusieurs menaces pèsent sur cet arbre (Richin, 2020).

La chalarose est sans doute la menace la plus importante actuellement pour le Frêne commun. Causée par un champignon (*Chalara fraxinea*, originaire d'Asie orientale), celui-ci provoque le flétrissement des feuilles, une nécrose des tiges ainsi qu'un dessèchement des branches atteintes. Arrivé en Europe dans les années 90, le champignon pathogène s'est rapidement disséminé. Il est installé en Pologne et dans les pays baltes. En France, arrivé en 2008, *Chalara fraxinea* couvre aujourd'hui une grande partie du territoire (Husson & Marçais, 2017).



Source : theconversation.com

Biologie et écologie

Le Frêne se reconnaît facilement par ses feuilles composées comportant de 7 à 15 folioles, et surtout par ses bourgeons noirs. Il fleurit d'avril à mai, bien avant sa feuillaison qui a lieu à la fin du printemps.

Pouvant mesurer jusqu'à 45 m de haut, le Frêne commun affectionne les lieux ombragés, frais à humides sur des sols plutôt basiques. Il peut supporter des conditions d'ensoleillement et de sécheresse sous forme réduite, c'est-à-dire dans les haies, ripisylves, chênaies, pelouses sèches embroussaillées, etc.

Répartition régionale

Centre-Val de Loire :

Le Frêne commun est le 2ème arbre le plus noté lors des inventaires après le Chêne pédonculé (*Quercus robur*). Il est très fréquent et répandue partout. Il est omniprésent le long de l'ensemble des cours d'eau et devient rare dans les boisements sur des terrains acidophiles en dehors des vallées : forêt d'Orléans, Sologne, etc. (Cordier et al., 2021)..

Répartition dans le site

Les frênes sont présents dans les haies multristrates ou arbustives hautes présentes notamment au sud de la ZIP ainsi que dans certains boisements localisés au nord et au sud de la ZIP.

Carte 36 : Localisation de la flore à enjeu de conservation et à enjeu réglementaire

Flore exotique envahissante

Concernant la flore exotique envahissante, deux espèces jugées invasives avérées et deux potentielles dans la région ont été recensées lors des prospections.

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	PR	LRR	EEE UE	EEE région
Buddleja davidii Buddleja du père David, Arbre à papillon, Arbre aux papillons				NA		NA		IP
Erigeron sumatrensis Vergerette de Barcelone				NA		NA		IP
Lemna minuta Lentille d'eau minuscule				NA		NA		IA
Robinia pseudoacacia Robinier faux-acacia, Carouge				NA		NA		IA

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 1 et 2. Articles 1 et 2 de l'arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire
PR : Art. 1. Article 1 de l'arrêté du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre-Val de Loire complétant la liste nationale
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne
EEE région : Espèces exotiques envahissantes en Centre-Val de Loire. AP : EEE avérée prioritaire A : EEE avérée ; P : EEE potentielle

Tableau 32 : Flore exotique envahissante observée

L'Arbre aux papillons (Buddleja davidii)

L'Arbre aux papillons (*Buddleja davidii*) est un arbuste initialement introduit comme plante d'ornement. Il forme des panicules de petites fleurs violettes, denses. Sa forte production de graines en fait une espèce très compétitrice. L'Arbre aux papillons peut former des peuplements monospécifiques, réduisant la richesse spécifique localement (GT IBMA, 2016a).

Sur le site, un fourré d'Arbre à papillon est présent auprès de zones de friches.

La Vergerette de Barcelone (Erigeron sumatrensis)

La Vergerette de Barcelone est une espèce pionnière, elle colonise principalement des milieux rudéraux et perturbés. Un individu pouvant produire plus de 20 000 graines, l'espèce peut facilement coloniser un habitat. De plus, son pollen allergène peut entraîner des conséquences sanitaires. Jusqu'à présent, son impact sur la biodiversité est considéré comme faible, même si elle fait partie des espèces de Vergerette les plus compétitives. Sur le site elle est présente dans les zones de friches au centre de la ZIP.

La Lentille d'eau minuscule (Lemna minuta)

La Lentille d'eau minuscule (*Lemna minuta*), est une petite plante aquatique formant des tapis denses à la surface de l'eau. Cette couverture empêche la lumière de pénétrer ainsi que les échanges gazeux avec le milieu aquatique. La colonisation de la surface des plans d'eau par cette lentille conduit à une perte de richesse spécifique aussi bien floristique que faunistique (GT IBMA, 2016b). Sur le site, plusieurs mares et plans d'eau sont colonisées par la Lentille d'eau minuscule.

Le Robinier (Robinia pseudoacacia)

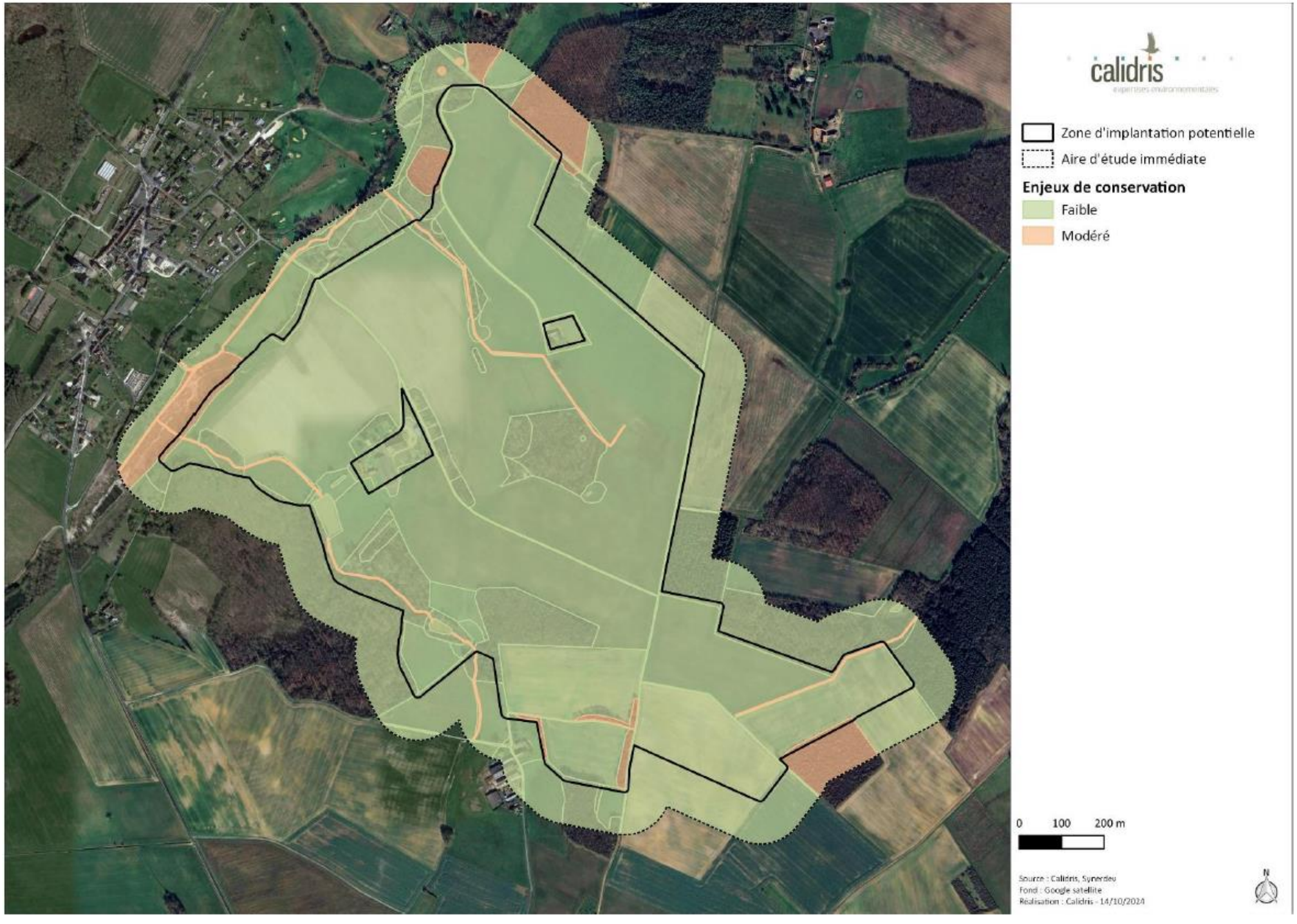
Le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) est un arbre pionnier, colonisant les sols pauvres grâce à sa capacité de fixation de l'azote au niveau des racines. Il provoque donc une eutrophisation du milieu ayant pour conséquence une banalisation de la flore et des habitats naturels. Il possède également un bon pouvoir colonisateur par sa capacité à drageonner et à produire des semis ; il peut s'installer dans une large gamme d'habitats. Sur le site, le Robinier est présent dans plusieurs boisements, donc certains où il est planté.

Carte 37 : Localisation de la flore exotique envahissante

4.5.4. Spatialisation des enjeux

Les enjeux concernant les habitats reposent essentiellement sur des habitats aquatiques ou humides. Ainsi, les mares avec une végétation comprenant des Petites Lentilles d'eau (Le*mna minor*), les mégaphorbiaies et les cours d'eau à Callitriches possèdent un enjeu modéré du fait de leur appartenance à des habitats inscrit dans la directive Habitat.

Concernant la flore, seuls les Frênes (*Fraxinus excelsior*) possèdent un enjeu modéré du fait de leur présence dans la liste rouge européenne. A noter également la présence d'une espèce à enjeu réglementaire : l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*).



Carte 38 : Enjeux liés à la flore et aux habitats naturels

4.6. OISEAUX

4.6.1. Bibliographie

Le site de Faune-France a été consulté afin d'obtenir une première liste d'espèces d'oiseaux présentent sur la commune de Verneuil-sur-Indre depuis 2014. Ainsi, un total de 114 espèces a déjà été inventoriée sur la commune dont 75 sont considérées comme nicheuses potentielles ou certaines.

Sur l'ensemble de ces espèces, 39 présentent un enjeu de conservation pendant au moins une période du cycle biologique. Dans le détail, 9 possèdent un enjeu fort et 30 autres un enjeu modéré. Le tableau suivant représente la liste des espèces à enjeu de conservation recensées sur la commune. La liste totale des oiseaux bibliographiés est disponible en annexe II de l'étude écologique.

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR Nicheurs	Statuts sur la commune	Enjeu de conservation maximal
Aigrette garzette Egretta garzetta	A026	LC	Art. 3	LC	NAc		NT	Non nicheur	Modéré
Alouette des champs Alauda arvensis		LC		NT	LC	NAd	NT	Nicheur sédentaire	Modéré
Alouette lulu Lullula arborea	A246	LC	Art. 3	LC	NAc		LC	Non nicheur	Modéré
Balbuzard pêcheur Pandion haliaetus	A094	LC	Art. 3	VU	NAc	LC	EN	Migrateur	Modéré
Bondrée apivore Pernis apivorus	A072	LC	Art. 3	LC		LC	LC	Migrateur nicheur	Fort
Bruant jaune Emberiza citrinella		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	NT	Nicheur sédentaire	Fort
Bruant proyer Emberiza calandra		LC	Art. 3	LC			NT	Nicheur sédentaire	Modéré
Busard cendré Circus pygargus	A084	LC	Art. 3	NT		NAd	VU	Migrateur	Modéré
Busard des roseaux Circus aeruginosus	A081	LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	EN	Non nicheur	Modéré
Busard Saint-Martin Circus cyaneus	A082	LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	NT	Nicheur sédentaire	Modéré
Chardonneret élégant Carduelis carduelis		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	LC	Nicheur sédentaire	Modéré
Chevêche d'Athéna Athene noctua		LC	Art. 3	LC			NT	Nicheur sédentaire	Modéré
Cigogne blanche Ciconia ciconia	A031	LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	EN	Migrateur	Modéré
Cigogne noire Ciconia nigra	A030	LC	Art. 3	EN	NAc	VU	CR	Migrateur	Modéré
Circaète Jean-le-Blanc Circaetus gallicus	A080	LC	Art. 3	LC		NAd	VU	Migrateur	Modéré
Cisticole des joncs Cisticola juncidis		LC	Art. 3	VU			NA	Nicheur sédentaire	Fort
Cochevis huppé Galerida cristata		LC	Art. 3	LC			VU	Nicheur sédentaire	Fort
Effraie des clochers Tyto alba		LC	Art. 3	LC			NT	Nicheur sédentaire	Modéré
Engoulevent d'Europe Caprimulgus europaeus	A224	LC	Art. 3	LC		NAc	LC	Migrateur nicheur	Modéré
Faucon crécerelle Falco tinnunculus		LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	LC	Nicheur sédentaire	Modéré
Fauvette des jardins Sylvia borin		LC	Art. 3	NT		DD	LC	Migrateur nicheur	Modéré
Grande Aigrette Ardea alba	A027	LC	Art. 3	NT	LC			Migrateur et hivernant	Modéré
Grue cendrée Grus grus	A127	LC	Art. 3	CR	NT	NAc		Migrateur	Modéré
Hirondelle de fenêtre Delichon urbicum		LC	Art. 3	NT		DD	LC	Migrateur nicheur	Modéré
Hirondelle rustique Hirundo rustica		LC	Art. 3	NT		DD	LC	Migrateur nicheur	Modéré
Linotte mélodieuse Linaria cannabina		LC	Art. 3	VU	NAd	NAc	NT	Nicheur sédentaire	Fort
Martin-pêcheur d'Europe Alcedo atthis	A229	LC	Art. 3	VU	NAc		LC	Non nicheur	Modéré
Martinet noir Apus apus		NT	Art. 3	NT		DD	LC	Migrateur nicheur	Modéré
Milan noir Milvus migrans	A073	LC	Art. 3	LC		NAd	VU	Migrateur	Modéré
Œdicnème criard Burhinus oedicnemus	A133	LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC	Migrateur nicheur	Modéré
Perdrix grise Perdix perdix		LC		LC			NT	Nicheur sédentaire	Modéré
Perdrix rouge Alectoris rufa		NT		LC			LC	Nicheur sédentaire	Modéré
Pic mar Dendrocopos medius	A238	LC	Art. 3	LC			LC	Nicheur sédentaire	Modéré
Pic noir Dryocopus martius	A236	LC	Art. 3	LC			LC	Nicheur sédentaire	Modéré

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR Nicheurs	Statuts sur la commune	Enjeu de conservation maximal
Pie-grièche écorcheur Lanius collurio	A338	LC	Art. 3	NT	NAc	NAd	LC	Migrateur nicheur	Fort
Pluvier doré Pluvialis apricaria	A140	LC			LC			Migrateur et hivernant	Modéré
Serin cini Serinus serinus		LC	Art. 3	VU		NAd	LC	Nicheur sédentaire	Fort
Tourterelle des bois Streptopelia turtur		VU		VU		NAc	LC	Migrateur nicheur	Fort
Verdier d'Europe Chloris chloris		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	LC	Nicheur sédentaire	Fort

Légende :
Ann. I DO : espèce inscrite à l'annexe I de la directive Oiseaux
PN : Art. 3 et 4. Articles 3 et 4 de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée / E : En danger ; V : Vulnérable ; R : Rare ; D : En déclin ; AP : À préciser ; AS : À surveiller

Tableau 33 : Liste des espèces d'oiseaux à enjeu de conservation répertoriées sur la commune de Verneuil-sur-Indre (source : Faune-France)

4.6.2. Résultats des inventaires

L'inventaire de l'avifaune a permis de déterminer la présence de 98 espèces d'oiseaux (cf. tableau reporté en Annexe III de l'étude écologique) sur le site d'étude en période internuptiale (hivernage et migration) et en période de nidification.

Oiseaux nicheurs

Parmi les 98 espèces observées sur le site d'étude lors des inventaires, 71 ont été contactées en période de nidification. Parmi-elles, 60 sont considérées comme nicheuses en périphérie de la zone d'étude. 49 d'entre elles sont inféodées aux milieux présents sur la zone d'implantation potentielle et nichent au sein de cette dernière. D'autres fréquentent la zone d'implantation potentielle en recherche de nourriture et nichent en périphérie, au sein de l'aire d'étude immédiate (11 espèces). Il s'agit d'espèces qui nichent au sein des bâtiments, des cultures ou encore au sein des milieux boisés.

Espèces nicheuses au sein de la ZIP

Parmi les 49 espèces considérées comme nicheuses au sein de la ZIP, 13 d'entre elles présentent un enjeu de conservation et sont associées à différents cortèges :

- Cortège des milieux ouverts : 3 espèces à enjeu de conservation sont inféodées aux milieux (Alouette des champs, Caille des blés et Cisticole des joncs). Elles exploitent notamment les prairies ou les cultures.
  L'Alouette des champs est bien présente avec plusieurs chanteurs au milieu de la ZIP et vers l'est (au moins un nid a été trouvé sur un sentier agricole).
  La Caille des blés a été entendue plusieurs fois au sein des prairies situées au centre et à l'est de la ZIP (observation d'un mâle chanteur ou d'un couple).
  La Cisticole des joncs a également été observée au sein de prairies à l'ouest du site (3-4 chanteurs ont été observés dans la ZIP).
- Cortège des milieux semi ouverts et bocagers : 5 espèces à enjeu de conservation sont associées à ce cortège (Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Tarier pâtre, Verdier d'Europe et Bruant jaune), qui exploitent les haies et les zones de friches comme sites de reproduction.
  Le Chardonneret élégant a été principalement contacté dans l'alignement d'arbres/ friches à proximité de la ferme de la Crépinière. La Linotte mélodieuse a par ailleurs été également observée dans cette zone. Ces deux espèces exploitent ces secteurs pour l'alimentation et la reproduction. Le Tarier pâtre a également été observé dans cette zone où l'espèce est considérée comme nicheuse certaine (un couple observé). D'autres couples ont également été observés dans des zones de cultures en limite de la ZIP.
  Le Verdier d'Europe a été observé sur l'ensemble du site d'étude, où il exploite les haies et les lisières boisées.
  Le Bruant jaune est également ponctuellement présent au sein du site d'étude (une observation en période de nidification et une observation en période de migration prénuptiale).
- Cortège des milieux boisés : 3 espèces à enjeu de conservation sont associées à ce cortège (Gobemouche gris, Tourterelle des bois et Fauvette des jardins).
  Le Gobemouche gris a été observé à l'est de ZIP (mâle territorial/couple). La Tourterelle des bois exploite plusieurs boisements dans la ZIP ou à proximité (au moins un couple au sein du site d'étude et au moins 3 couples au sein de l'aire d'étude immédiate du projet). La Fauvette des jardins a été ponctuellement observée, notamment au sein d'un boisement localisé au du-est de la ZIP, à proximité des points d'eau).
- Cortège des milieux humides : 1 espèce à enjeu de conservation est associée à ce cortège (Bouscarle de Cetti). La Bouscarle de Cetti a été observée en période de nidification à proximité des points d'eau permanents localisés au sud-ouest du site d'étude.

Enfin, une espèce de rapace à enjeu de conservation est également présente au droit de la zone d'implantation potentielle du projet (Faucon crécerelle). La Faucon crécerelle niche en limite de ZIP et exploite le site en tant que zone de chasse (un couple observé).

Espèces nicheuses au sein de l'aire d'étude immédiate

Les habitats présents au sein de l'aire d'étude immédiate restent assez similaires à ceux présents au sein de la ZIP. Les bâtiments agricoles sont les seuls habitats dans l'AEI qui ne sont pas présents au sein de la ZIP. 3 espèces à enjeu de conservation y ont notamment été observées :

- L'Effraie des clochers a été inventoriée au cours des écoutes nocturnes autour la ferme de la Crépinière ;
- L'Hirondelle rustique est par ailleurs bien présente en période de nidification autour la ferme est niche probablement dans les granges ;
- Le Serin cini n'est pas spécialement lié aux bâtiments mais a été observé à proximité de la ferme de la Crépinière, où il exploite notamment les jardins en tant que site probable de nidification.

Parmi les autres espèces à enjeu de conservation observées au sein de l'aire d'étude immédiate sont à noter :

- La Locustelle tachetée : cette espèce a été observée au début du printemps et en fin de période de reproduction au sein d'un parc situé à l'ouest de la ZIP dans lequel s'inscrit un ruisseau accompagné de végétations hautes (saulaies notamment). Il s'agit potentiellement d'individus migrateurs mais la présence d'habitat favorable n'exclue pas la reproduction de l'espèce au sein de l'AEI ;
- Le Pic noir et le Pic mar : ces espèces ont été observées de manière ponctuelle au sein des boisements localisés à proximité de la ZIP. La présence d'habitats favorables n'exclue pas la reproduction de ces espèces à proximité du site d'étude au sein de l'AEI.
- Le Busard Saint-Martin : un couple a été observé et exploite le site d'étude en tant que territoire de chasse (observations à plusieurs reprises d'un individu mâle et d'un individu femelle avec transport de proies à proximité d'un boisement de résineux). La nidification de l'espèce en limite de ZIP au sein de l'AEI reste donc probable ;
- L'Alouette lulu : l'espèce niche de manière probable au sein des lisières forestières et bocagères au sein de l'AEI ;

- L'OEdicnème criard : cette espèce a été observée au sein d'une parcelle de cultures dans l'AEI où un couple a notamment été observé.

Code atlas des différentes espèces nicheuses observées

Au total, 71 espèces ont été contactées pendant l'étude de l'avifaune en période de nidification. Pour toutes ces espèces, un code atlas maximal a été noté afin de leur attribuer un statut de reproduction.
Ainsi, 25 % des espèces possèdent un statut de nidification possible ; 45 % se voient attribuer un statut de nidification probable et 14 % un statut de nidification certain (Figure 1). Parmi ces 71 espèces, la plupart n'ont qu'un statut de reproduction possible ou probable car, en période de nidification, les oiseaux restent très discrets, à l'exception des mâles chanteurs. La plupart des code atlas sont en effet lié aux mâles chanteurs.

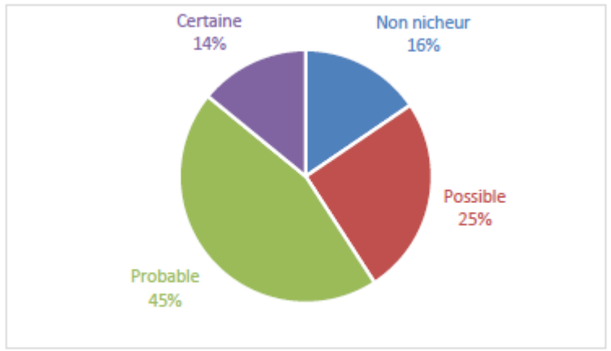


Figure 80 : Statut de nidification des espèces présentes dans la ZIP et l'AEI

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des espèces contactées en période de nidification lors des différentes prospections sur le site ou en périphérie immédiate, ainsi que le code atlas correspondant.

Nom vernaculaire	Nombre de contact (max)	Code Atlas (max)	Nidification ZIP	Nidification AEI
Accenteur mouchet	2	5	Probable	
Alouette des champs	9	19	Certaine	
Alouette lulu	1	5	Non nicheur	Probable
Bergeronnette grise	3	2	Possible	
Bergeronnette printanière	1	2	Possible	
Bihoreau gris	1	0	Non nicheur	
Bondrée apivore	1	0	Non nicheur	
Bouscarle de Cetti	3	5	Probable	
Bruant jaune	1	2	Possible	
Bruant zizi	4	5	Probable	
Busard Saint-Martin	3	7	Non nicheur	Probable
Buse variable	4	2	Non nicheur	Possible
Caille des blés	1	5	Probable	
Canard colvert	1	2	Possible	
Chardonneret élégant	6	5	Probable	
Choucas des tours	33	2	Non nicheur	Possible
Chouette hulotte	3	3	Non nicheur	Possible
Cisticole des joncs	4	5	Probable	
Corneille noire	6	2	Possible	
Coucou gris	1	5	Probable	
Effraie des clochers	1	2	Non nicheur	Possible
Étourneau sansonnet	8	5	Probable	
Faucon crécerelle	4	19	Certaine	
Faucon hobereau	1	0	Non nicheur	
Fauvette à tête noire	16	16	Certaine	
Fauvette des jardins	1	5	Probable	
Fauvette grisette	6	16	Certaine	
Geai des chênes	2	2	Possible	
Gobemouche gris	1	5	Probable	
Grand Cormoran	2	0	Non nicheur	
Grèbe castagneux	1	5	Probable	
Grimpereau des jardins	4	16	Certaine	
Grive musicienne	2	5	Probable	
Grosbec casse-noyaux	2	2	Possible	
Héron cendré	2	0	Non nicheur	
Héron garde-boeufs, Pique bœufs	45	0	Non nicheur	
Hirondelle de fenêtre	5	2	Non nicheur	Possible
Hirondelle rustique, Hirondelle de cheminée	5	2	Non nicheur	Possible
Huppe fasciée	1	3	Possible	
Hypolaïs polyglotte, Petit contrefaisant	6	13	Certaine	
Linotte mélodieuse	2	7	Probable	
Locustelle tachetée	1	3	Possible	
Loriot d'Europe, Loriot jaune	4	10	Probable	
Merle noir	4	8	Probable	

Orite à longue queue	4	5	Probable	
Mésange bleue	10	16	Certaine	
Mésange charbonnière	5	13	Certaine	
Milan noir	3	0	Non nicheur	
Moineau domestique	10	4	Probable	
Oedicnème criard	2	5	Non nicheur	Probable
Perdrix rouge	2	0	Non nicheur	
Pic épeiche	3	5	Probable	
Pic mar	1	0	Non nicheur	
Pic noir	1	0	Non nicheur	Possible
Pic vert	1	3	Possible	
Pie bavarde	2	0	Non nicheur	
Pigeon ramier	13	5	Probable	
Pinson des arbres	8	13	Certaine	
Pipit des arbres	7	5	Probable	
Pouillot fitis	1	0	Non nicheur	
Pouillot véloce	8	5	Probable	
Roitelet à triple bandeau	1	5	Probable	
Rossignol philomèle	13	5	Probable	
Rougegorge familier	9	5	Probable	
Rougequeue noir	2	5	Probable	
Serin cini	1	5	Non nicheur	Probable
Sittelle torchepot	1	3	Possible	
Tarier pâtre	5	16	Certaine	
Tourterelle des bois	4	5	Probable	
Troglodyte mignon	6	5	Probable	
Verdier d'Europe	3	5	Probable	

Tableau 34 : Effectifs et statut de nidification des espèces observées dans les différentes aires d'étude

Oiseaux migrateurs

Les inventaires réalisés ne prétendent pas être exhaustifs du flux migratoire passant par le site d'étude. Ils permettent néanmoins d'apprécier les flux migratoires in situ ainsi que les espèces présentes à cette période. Le flux d'oiseaux migrateurs observé sur la zone d'étude concerne donc une partie limitée de la migration effective traversant le site.

Migration prénuptiale

Au cours des inventaires menés en période de migration prénuptiale, 1553 individus associés à 61 espèces de oiseaux ont été inventoriés. Parmi l'ensemble des 1553 individus recensés, 773 ont été observés en migration active et 780 ont été observés en halte ou sédentaires.

Parmi les espèces les plus abondantes en migration active, sont principalement à noter le Pinson des arbres (198 individus), l'Alouette des champs (153 individus), la Grue cendrée (101 individus) et le Pigeon ramier (64 individus).

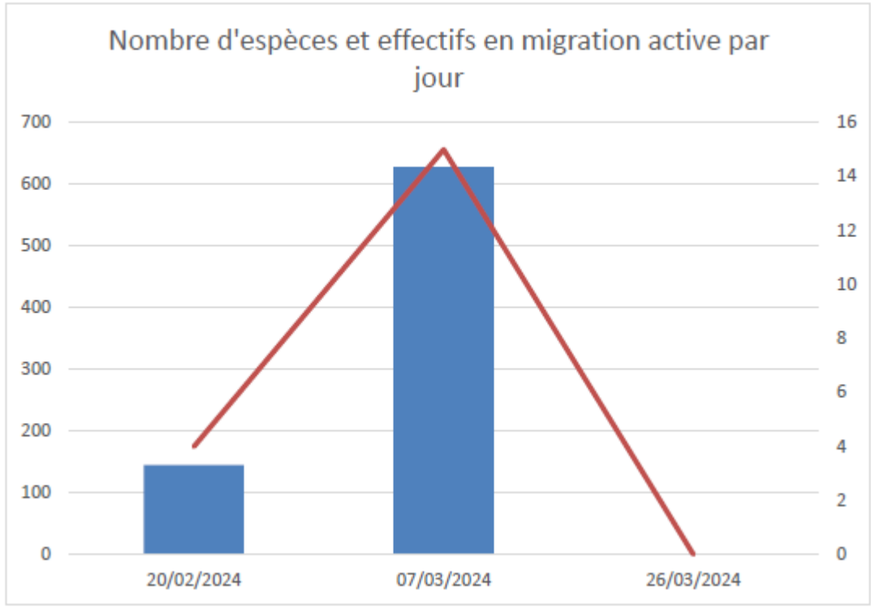


Figure 81 : Effectifs des oiseaux en migration prénuptiale (en rouge le nombre d'espèces, en bleu les effectifs)

Parmi les espèces les plus abondantes présentes en halte, sont à noter l'Etourneau sansonnet (171 individus), le Pigeon ramier, l'Alouette des champs et le Pipit farlouse, avec des effectifs plus ou moins importants. Six espèces avec un enjeu de conservation défavorable ont été observées au cours des inventaires : L'Alouette lulu, le Busard Saint-Martin, La Grande aigrette, la Grue cendrée, l'OEdicnème criard et le Pluvier doré.

Migration postnuptiale

Au cours des inventaires menés en période de migration postnuptiale, 2097 individus associés à 68 espèces de oiseaux ont été inventoriés. Parmi l'ensemble des 2097 individus recensés, 1365 ont été observés en migration active et 732 ont été observés en halte ou sédentaires.

Parmi les espèces les plus abondantes en migration active, sont principalement à noter le Pinson des arbres (327 individus), Pipit farlouse (266 individus), l'Alouette des champs (147 individus), la Bergeronnette grise (108 individus) et le Pigeon ramier (107 individus).

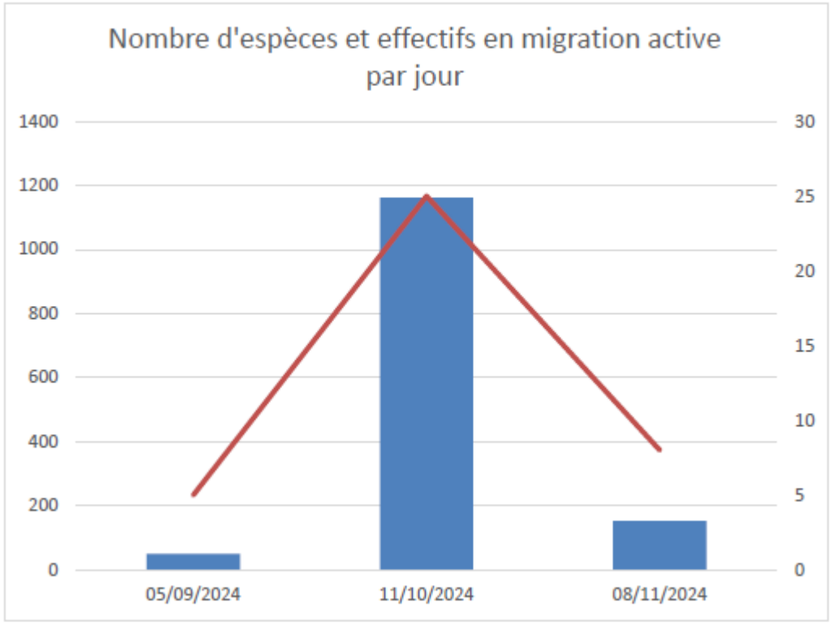


Figure 82 : Effectifs des oiseaux en migration postnuptiale (en rouge le nombre d'espèces, en bleu les effectifs)

Parmi les espèces les plus abondantes présentes en halte, sont à noter l'Etourneau sansonnet (252 individus), le Pigeon ramier, l'Alouette des champs et l'Alouette lulu, avec des effectifs plus ou moins importants. Quatre espèces avec un enjeu de conservation défavorable ont été vu pendant les inventaires : L'Alouette lulu, le Busard Saint-Martin, La Grande aigrette et le Pluvier doré.

Oiseaux hivernants

À l'issue de l'inventaire des hivernants effectué sur le site de Verneuil-sur-Indre, un total de 430 individus appartenant à 38 espèces a été identifié. La diversité avifaunistique recensée sur le site est classique pour la région en considérant la superficie et les habitats disponibles dans la zone d'étude.

Espèces	Effectifs	Espèces	Effectifs
Alouette des champs	6	Mésange huppée	1
Bergeronnette grise	3	Mésange nonnette	1
Bouscarle de Cetti	1	Moineau domestique	20
Buse variable	3	Pic vert	3
Canard colvert	2	Pic épeiche	2
Cigogne blanche	2	Pie bavarde	2
Corneille noire	7	Pigeon ramier	41
Étourneau sansonnet	237	Pinson des arbres	28
Faisan de Colchide	1	Pipit farlouse	8
Faucon crécerelle	1	Pouillot véloce	1
Gallinule poule-d'eau	1	Roitelet à triple bandeau	1
Geai des chênes	1	Rougegorge familier	6
Grande Aigrette	9	Sittelle torchepot	2
Grimpereau des jardins	2	Tarier pâtre	2
Grive draine	4	Tourterelle turque	1
Grive musicienne	3	Troglodyte mignon	3
Héron cendré	6	Verdier d'Europe	1
Merle noir	4	**Richesse spécifique**	**38**
Mésange à longue queue	3	**Abondance totale**	**430**
Mésange bleue	3		
Mésange charbonnière	8		

Tableau 35 : Résultats de l'inventaire de l'avifaune hivernante

Les abondances recensées sur le site sont classiques et sont probablement principalement liés à des individus sédentaires. La majorité des observations concernent des individus seuls ou des petits groupes d'individus. Seuls l'Étourneau sansonnet, le Pigeon ramier, le Pinson des arbres et le Moineau domestique ont été observés en groupe de plusieurs dizaines ou centaines d'individus. Les deux fermes situées au sein de la zone d'étude constituent des zones propices à ces espèces à moeurs anthropophiles.

L'avifaune observée sur le site présente de nombreuses espèces sédentaires inféodées aux milieux arborés ou arbustifs, recensées alors au niveau des haies, des fourrés et des boisements. C'est ici le cas, par exemple, pour les mésanges, le Merle noir, les pics, le Rougegorge familier, etc. À l'inverse, dans les zones ouvertes, quelques espèces ont été relevées comme le Pipit farlouse, le Héron cendré et la Grande Aigrette, profitant alors des cultures pour s'alimenter.

Le parc communal situé à l'ouest de la zone contient un étang et un ruisseau bordé par une roselière de petite taille où l'on peut retrouver la Bouscarle de Cetti.

Au sujet de la répartition spécifique, 71% de l'abondance relevée sur le site est représentée par trois espèces : l'Étourneau sansonnet (55%), le Pigeon ramier (9,5%) et le Pinson des arbres (6,5%).

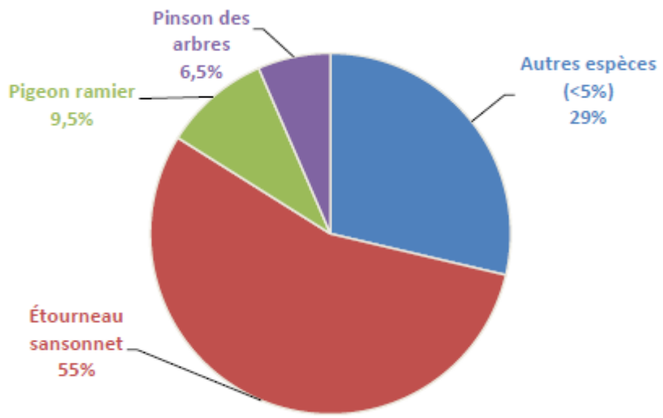


Figure 83 : Répartition spécifique de l'avifaune hivernante

4.6.3. Enjeux de conservation

Pendant les inventaires, 45 espèces avec un enjeu de conservation défavorable ont été observées sur la zone d'étude. Parmi ces 45 espèces, 26 ont un enjeu dans la zone d'étude (cf. tableau présenté ci-après). Certaines espèces ne présentent pas d'enjeu particulier dans la zone d'étude car leur enjeu de conservation est lié à la période de nidification (observation en période internuptiale).

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR Nicheurs	EEE UE	Hivernage	Migration	Nidification	Enjeu de conservation	Enjeu dans la ZIP
Alouette des champs Alauda arvensis		LC		NT	LC	NAd	NT		x	x	x	Modéré	Modéré
Alouette lulu Lullula arborea	A246	LC	Art. 3	LC	NAc		LC			x	x	Modéré	Modéré
Bouscarle de Cetti Cettia cetti		LC	Art. 3	NT			NT		x	x	x	Modéré	Modéré
Bruant jaune Emberiza citrinella		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	NT			x	x	Fort	Modéré
Busard Saint-Martin Circus cyaneus	A082	LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	NT			x	x	Modéré	Modéré
Caille des blés Coturnix coturnix		NT		LC		NAd	LC				x	Modéré	Modéré
Chardonneret élégant Carduelis carduelis		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	LC			x	x	Fort	Fort
Cisticole des joncs Cisticola juncidis		LC	Art. 3	VU			NA				x	Fort	Fort
Effraie des clochers Tyto alba		LC	Art. 3	LC			NT				x	Modéré	Modéré
Faucon crécerelle Falco tinnunculus		LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	LC		x	x	x	Modéré	Modéré
Fauvette des jardins Sylvia borin		LC	Art. 3	NT		DD	LC			x	x	Modéré	Modéré
Gobemouche gris Muscicapa striata		LC	Art. 3	NT		DD	LC				x	Modéré	Modéré
Grande Aigrette Ardea alba	A027	LC	Art. 3	NT	LC				x	x		Modéré	Modéré
Grue cendrée Grus grus	A127	LC	Art. 3	CR	NT	NAc				x		Fort	Modéré
Hirondelle rustique Hirundo rustica		LC	Art. 3	NT		DD	LC			x	x	Modéré	Modéré
Linotte mélodieuse Linaria cannabina		LC	Art. 3	VU	NAd	NAc	NT			x	x	Fort	Fort
Locustelle tachetée Locustella naevia		LC	Art. 3	NT		NAc	LC			x	x	Modéré	Modéré
Œdicnème criard Burhinus oedicnemus	A133	LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC			x	x	Modéré	Modéré
Pic mar Dendrocopos medius	A238	LC	Art. 3	LC			LC			x	x	Modéré	Modéré
Pic noir Dryocopus martius	A236	LC	Art. 3	LC			LC				x	Modéré	Modéré
Pie-grièche écorcheur Lanius collurio	A338	LC	Art. 3	NT	NAc	NAd	LC				x	Modéré	Modéré
Pluvier doré Pluvialis apricaria	A140	LC			LC					x		Modéré	Modéré
Serin cini Serinus serinus		LC	Art. 3	VU		NAd	LC			x	x	Fort	Modéré

Tarier pâtre Saxicola rubicola		LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	LC		x	x	x	Modéré	Modéré
Tourterelle des bois Streptopelia turtur		VU		VU		NAc	LC			x	x	Fort	Fort
Verdier d'Europe Chloris chloris		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	LC		x	x	x	Fort	Fort

Légende :
Ann. I DO : espèce inscrite à l'annexe I de la directive Oiseaux
PN : Art. 3 et 4. Articles 3 et 4 de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée / E : En danger ; V : Vulnérable ; R : Rare ; D : En déclin ; AP : À préciser ; AS : À surveiller
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

Tableau 36 : Espèces à enjeu de conservation avec leurs statuts

Enjeux par espèce

Les espèces d'oiseaux à enjeu de conservation observées sur le site et ses environs font l'objet de fiches dédiées présentées au chapitre IV.4.3.1. de l'étude écologique.

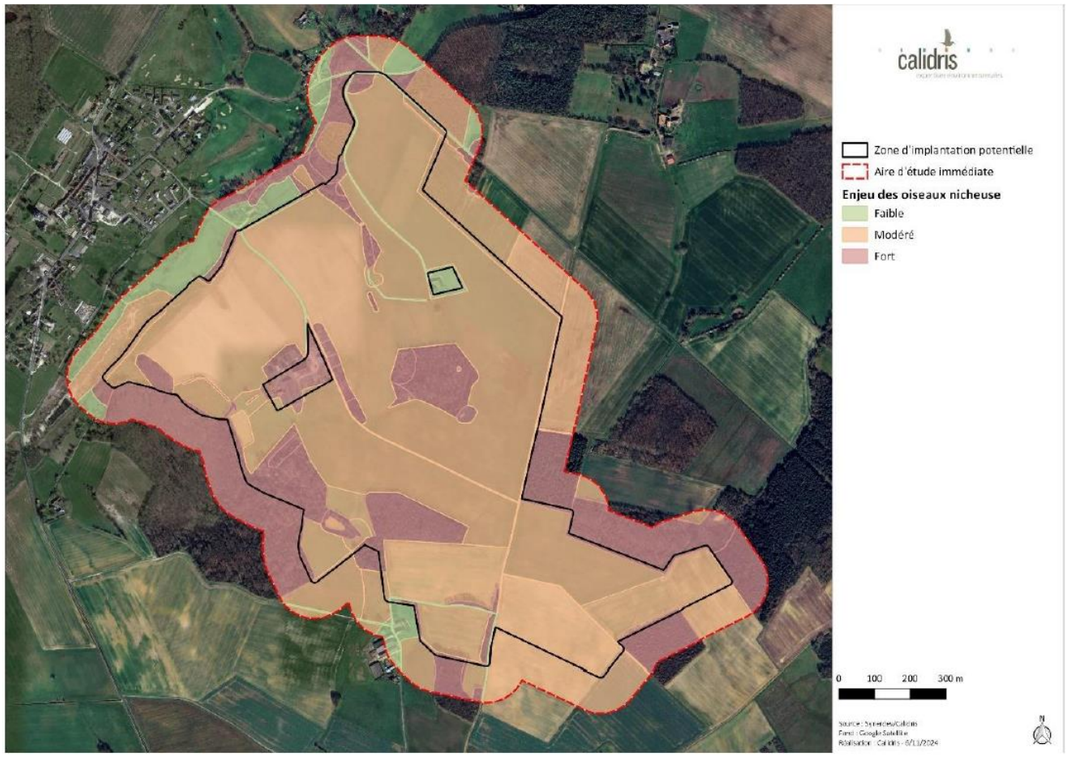
Spatialisation des enjeux

Période de nidification

Parmi les 13 espèces à enjeu de conservation, plusieurs cortèges d'espèces ont été identifiés (milieux ouverts, milieux semi-ouverts et bocagers, milieux humides, milieux boisés, etc.). Les habitats pérennes favorables à la reproduction présentent des enjeux **forts** : milieux boisés, plantations d'arbres, haies, fourrés, friches et bâtiments, etc.

Les habitats non pérennes favorables à la reproduction sont liés aux prairies intensives, aux cultures et à certains chemins agricoles. Ces habitats sont notamment exploités par les espèces des milieux ouverts et présentent un enjeu **modéré**.

Les autres habitats présentent un enjeu **faible**.



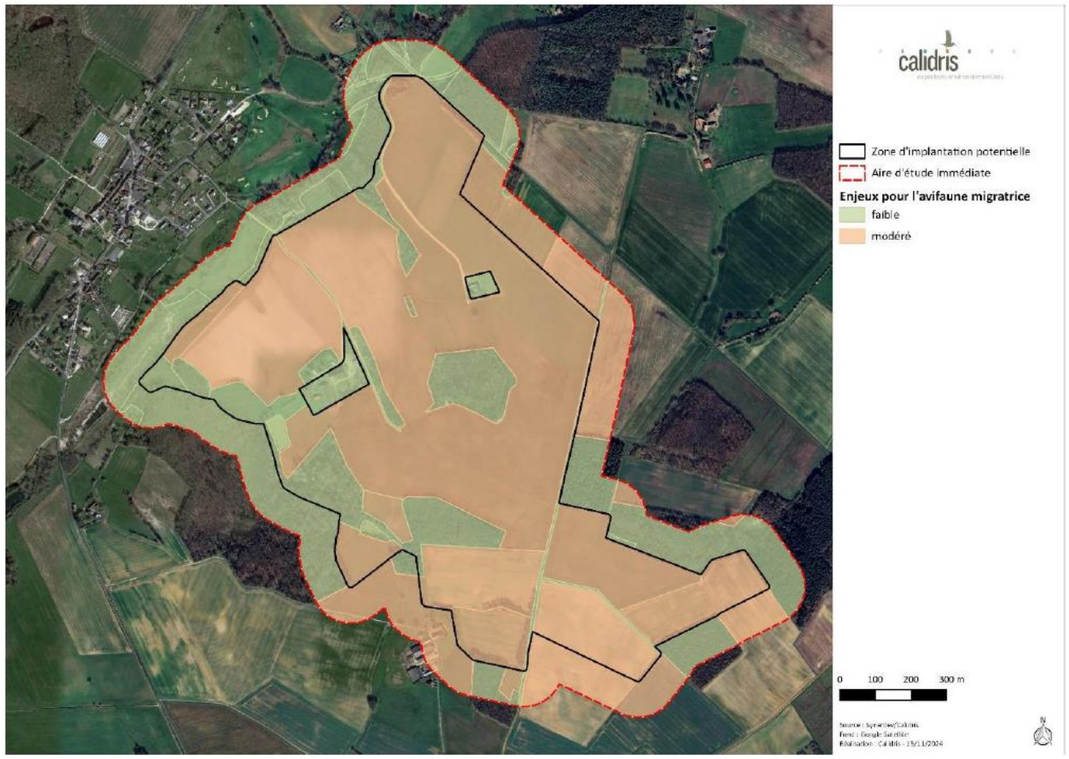
Carte 39 : Enjeux concernant l'avifaune nicheuse

Période de migration

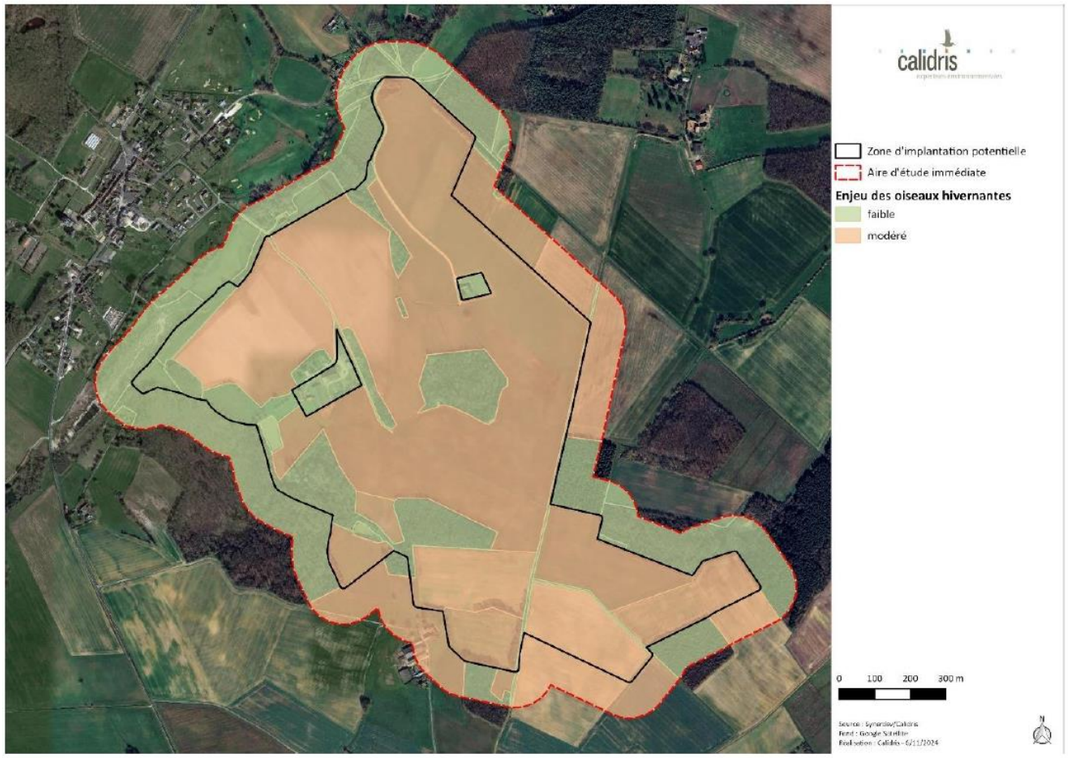
En période de migration, les enjeux sont liés aux 6 espèces qui présentent un enjeu de conservation (inscription à l'annexe I de la Directive Oiseaux). Ces 6 six espèces sont observées soit en migration active, soit en halte migratoire. Tous ces espèces exploitent des habitats ouverts pour leur halte.

Toutes les grandes parcelles de prairies et cultures ont un enjeu **modéré.**

Les autres habitats sont moins importants pour ces espèces en période de migration est ont un enjeu faible.



Carte 40 : Enjeux concernant l'avifaune migratrice



Carte 41 : Enjeux concernant l'avifaune hivernante

Période d'hivernage

En période hivernale, l'avifaune observée sur le site est considérée comme commune aux échelles régionale et nationale. De la même manière, les effectifs notés sont classiques mais quelques regroupements ont été observés pour certaines espèces comme l'Étourneau sansonnet, le Pigeon ramier ou le Pinson des arbres. La présence de milieux anthropisés favorisent aussi le cantonnement de certaines espèces sédentaires tels que le Moineau domestique.

Deux espèces à enjeu de conservation ont été recensées : la Cigogne blanche et la Grande Aigrette. Pour cette dernière, les parcelles agricoles du site d'étude constituent un garde-manger en hiver et au vu du nombre d'individus contactés, les cultures qui composent la ZIP présentent un enjeu modéré pour l'avifaune hivernante.

Les autres habitats (fourrés, haies, boisements, plans d'eaux) ne présentent pas d'enjeu particulier pendant cette période et sont donc classés en enjeu faible.

4.7. CHIROPTERES

4.7.1. Bibliographie

Les données bibliographiques sont transmises par l'INPN -plateforme nationale du SINP. Sur les 10 espèces listées dans le tableau ci-dessous, six ont été contactées sur la commune de Verneuil-sur-Indre. Pour le reste, elles ont été contactées à moins de 4 km de la zone d'implantation potentielle sur les communes de Saint-Jean-Saint-Germain et de Saint-Hippolyte.

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR
Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus*	1308	VU	Art. 2	LC	NT
Grand Murin *Myotis myotis*	1324	LC	Art. 2	LC	LC
Murin de Daubenton *Myotis daubentonii*		LC	Art. 2	LC	NT
Murin à moustaches *Myotis mystacinus*		LC	Art. 2	LC	NT
Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*	1321	LC	Art. 2	LC	LC
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*		LC	Art. 2	NT	NT
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*		LC	Art. 2	NT	LC
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*		LC	Art. 2	LC	LC
Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*	1304	NT	Art. 2	LC	NT
Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*	1303	NT	Art. 2	LC	NT

Légende
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats
PN : Art. 2. Article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, Région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne.

Tableau 37 : Synthèse des chiroptères cités dans la bibliographie

4.7.2. Potentialités de gîtes

En fonction des espèces, les chiroptères établissent leurs colonies de reproduction ou de transit, soit au niveau d'infrastructures anthropiques (grenier, comble, cave) soit en habitats naturels (arbre creux, soulèvement d'écorce, cavité souterraine).

Dans la zone d'implantation potentielle et dans l'aire d'étude immédiate, la prospection des boisements et de leurs lisières a apporté des informations sur les peuplements arboricoles. Les peuplements de feuillus sont globalement composés d'arbres en cours de maturation et de quelques zones avec des arbres matures dont certains présentent des micro-habitats intéressants (loges de pics, branches creuses, écorces décollées, etc.). Au niveau des haies, des boisements et des lisières, des arbres sénescents ou morts ont également été notés. Aucune colonie de mise bas n'a été trouvée dans le site d'étude, cependant cela n'exclut pas leur présence potentielle. En effet, la zone d'implantation potentielle présente des habitats favorables à la présence des chiroptères (bâti, boisements et haies avec arbres à cavité).

Potentialité forte

Certains boisements et haies de la zone d'implantation potentielle et dans l'aire d'étude immédiate sont des boisements de feuillus présenter une bonne potentialité pour la formation de dendro-microhabitats (loges de pics, cavités à terreau, fentes…) favorables à la présence de chiroptères. Au niveau de la haie arborée qui borde le ZIP à l'ouest du point SM F, un gros arbre mort sur pied avec des écorces décollées, un gros arbre mort avec des écorces décollées et des loges de pics et un arbre mort sur pied avec des loges de pics, une fente et des écorces décollées ont été notés et présente une potentialité de gîte pour les chiroptères forte. Autour de la mare où se situe le point d'écoute passif SM A, un Saule pleureur de gros diamètre avec une branche creuse et des écorces décollées peut également servir de gîte pour les chiroptères. De plus, dans le boisement à l'est de cette même mare, un Chêne de très gros diamètre avec plusieurs branches creuses a également été pointé. Dans le boisement de feuillus au sud de la mare, un Chêne avec des loges de pics est également favorable à la présence de chiroptères. Les boisements de feuillus de l'aire d'étude sont composés d'arbres en cours de maturation et/ou d'arbres matures avec des arbres morts sur pieds et des arbres pouvant porter des cavités favorables. Tous ces arbres et milieux boisés offrent un refuge idéal pour certaines chauves-souris en période de mise bas ou de repos pendant la chasse. Tous ces éléments sont favorables à la présence de chiroptères et ont donc une potentialité de gîte forte. Concernant les habitations dans l'aire d'étude immédiate, aucune visite n'a été effectuée au sein des bâtiments, néanmoins, leur potentialité a été jugée comme forte.

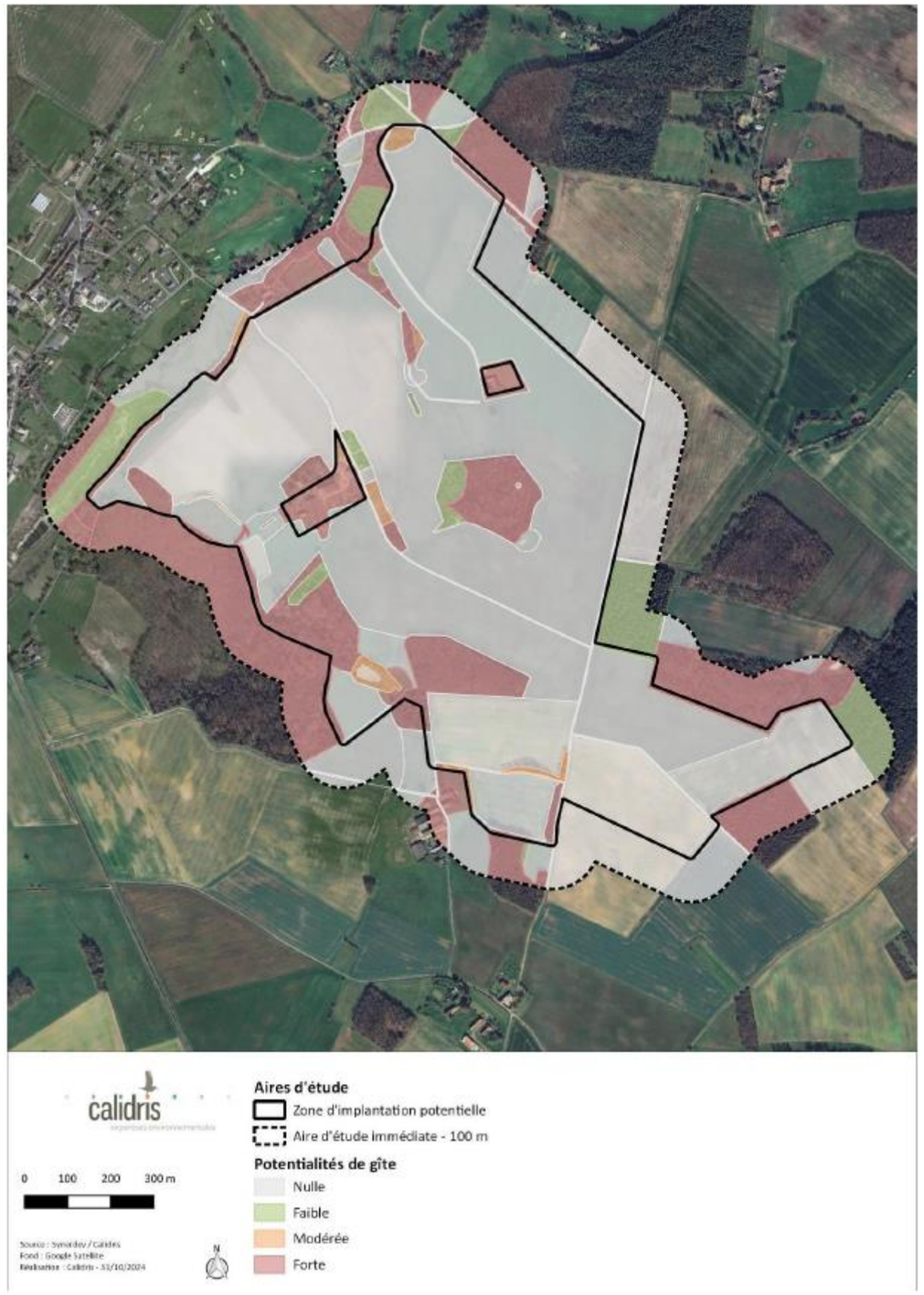
Figure 84 : Exemples d'arbres à forte potentialité présents sur la zone d'étude

Potentialité modérée

Certaines haies de la zone d'implantation potentielle sont composées de feuillus en cours de maturation ou de jeunes feuillus et peuvent être favorables à la présence de dendro-microhabitats. Les arbres avec des écorces décollées et des branches creuses peuvent ponctuellement offrir un abri utile pour les chauves-souris. Les arbres à cavités cités précédemment ont également des écorces décollées et/ou des branches creuses. Certaines essences comme les robiniers peuvent également présenter des potentialités de gîtes pour les chiroptères. Tous ces secteurs sont considérés comme présentant une potentialité modérée pour le gîte des chiroptères.

Potentialité faible

Les haies ou éléments boisées qualifiés comme ayant des potentialités faibles sont majoritairement jeunes ou composés d'essences peu favorables à la présence de chiroptère en gîte. Ce sont par exemple des haies arbustives, des fourrés, des peuplements de résineux, des friches ou des zones de recolonisation forestière. En effet, les boisements avec enjeu faible sont composés de peuplements de résineux, essences peu favorables à la présence ou à la formation de dendro-microhabitats. Ces éléments ont donc une potentialité de gîte considérée comme faible pour les chiroptères.



Carte 42 : Potentialités de gîte pour les chiroptères

4.7.3. Résultats des inventaires

Espèces contactées

Au moins vingt espèces de chiroptères sur les vingt-cinq pouvant être observées en région Centre-Val de Loire ont été contactées durant les trois nuits d'inventaire réalisées sur la zone d'étude. Toutes les espèces de chiroptères sont protégées au niveau national. Parmi les espèces contactées, quatorze ont un enjeu de conservation, trois ont un enjeu fort, onze ont un enjeu modéré et six ont un enjeu faible.

Les signaux du Grand Murin et du Petit Murin sont difficilement différenciables rendant l'identification exacte du Petit Murin difficile. Cette espèce peut potentiellement être présente au sein de la zone d'implantation, mais elle n'a pas été identifiée avec certitude.

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	Enjeu de conservation
Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus*	1308	VU	Art. 2	LC	NT	Fort
Grand Murin *Myotis myotis*	1324	LC	Art. 2	LC	LC	Modéré
Murin d'Alcathoe *Myotis alcathoe*		DD	Art. 2	LC	DD	Faible
Murin de Bechstein *Myotis bechsteinii*	1323	VU	Art. 2	NT	DD	Fort
Murin de Daubenton *Myotis daubentonii*		LC	Art. 2	LC	NT	Modéré
Murin à moustaches *Myotis mystacinus*		LC	Art. 2	LC	NT	Modéré
Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*	1321	LC	Art. 2	LC	LC	Modéré
Murin de Natterer *Myotis nattereri*		LC	Art. 2	LC	LC	Faible
Petit Murin *Myotis blythii*	1307	NT	Art. 2	NT		Modéré
Noctule commune *Nyctalus noctula*		LC	Art. 2	VU	NT	Fort
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*		LC	Art. 2	NT	NT	Modéré
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*		LC	Art. 2	NT	LC	Modéré
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*		LC	Art. 2	LC	LC	Faible
Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*		LC	Art. 2	NT	NT	Modéré
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*		LC	Art. 2	LC	DD	Faible
Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*	1304	NT	Art. 2	LC	NT	Modéré
Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*	1303	NT	Art. 2	LC	NT	Modéré
Oreillard gris *Plecotus austriacus*		LC	Art. 2	LC	LC	Faible
Oreillard roux *Plecotus auritus*		LC	Art. 2	LC	DD	Faible
Sérotine commune *Eptesicus serotinus*		LC	Art. 2	NT	LC	Modéré

Légende
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats
PN : Art. 2. Article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, Région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne.

Tableau 38 : Chiroptères contactés lors des inventaires

Analyse de l'activité chiroptérologique

Dans le tableau suivant, les espèces ne pouvant pas être différenciées sont regroupées en paires ou groupes d'espèces.

Nom vernaculaire	Printemps	Eté	Automne	Nombre de contacts total	Part de l'activité (%)
Pipistrelle commune	13	1063	1216	2292	38,36%
Pipistrelle de Kuhl	53	1585	236	1874	31,36%
Sérotine commune	10,71	418,32	1,26	430,29	7,20%
Noctule commune	0,25	241,5	28,75	270,5	4,53%
Petit Rhinolophe	20	65	165	250	4,18%
Barbastelle d'Europe	0	35,07	91,85	126,92	2,12%
Groupe des murins	0	49,3	73,1	122,4	2,05%
Grand Murin	2,5	31,25	38,75	72,5	1,21%
Murin à oreilles échancrées	0	50	17,5	67,5	1,13%
Murin de Daubenton	3,34	21,71	35,07	60,12	1,01%
Murin de Natterer	1,67	5,01	48,43	55,11	0,92%

Murin à moustaches	0	32,5	17,5	50	0,84%
Groupe des sérotines et noctules	0	41,36	0,47	41,83	0,70%
Groupe des oreillards	0	26,25	15	41,25	0,69%
Oreillard gris	5	11,25	23,75	40	0,67%
Noctule de Leisler	0	22,63	17,36	39,99	0,67%
Grand Rhinolophe	0	12,5	20	32,5	0,54%
Pipistrelle de Nathusius	4	15	12	31	0,52%
Murin de Bechstein	0	8,35	20,04	28,39	0,48%
Oreillard roux	0	5	12,5	17,5	0,29%
Murin d'Alcathoe	0	10	5	15	0,25%
Pipistrelle pygmée	0	0	6	6	0,10%
Groupe des noctules	0	5,58	0	5,58	0,09%
Petit Murin	2,5	1,25	0	3,75	0,06%
Petit/Grand Murin	0	1,25	0	1,25	0,02%
Nombre de contacts total	**115,97**	**3758,08**	**2101,33**	**5975,38**	**100,00%**

Tableau 39 : Pourcentage d'activité des espèces de chiroptères inventoriées sur le site

Sur le site d'étude, un total de 5 975,38 contacts de chiroptères a été enregistré. L'activité la plus forte a été relevée en été avec 3 758,08 contacts ce qui représente environ 63 % de l'activité totale. La Pipistrelle commune domine l'activité chiroptérologique et représente 38,36 % de l'activité (2 292 contacts). Elle est suivie par la Pipistrelle de Kuhl qui représente 31,36 % de l'activité (1 874 contacts). La Sérotine commune (7,20 %), la Noctule commune (4,53 %), le Petit Rhinolophe (4,18 %), la Barbastelle d'Europe (2,12 %) et le groupe des murins (2,05 %) sont également bien représentés sur le site. Les autres espèces représentent chacune moins de 2 % du nombre de contacts total.

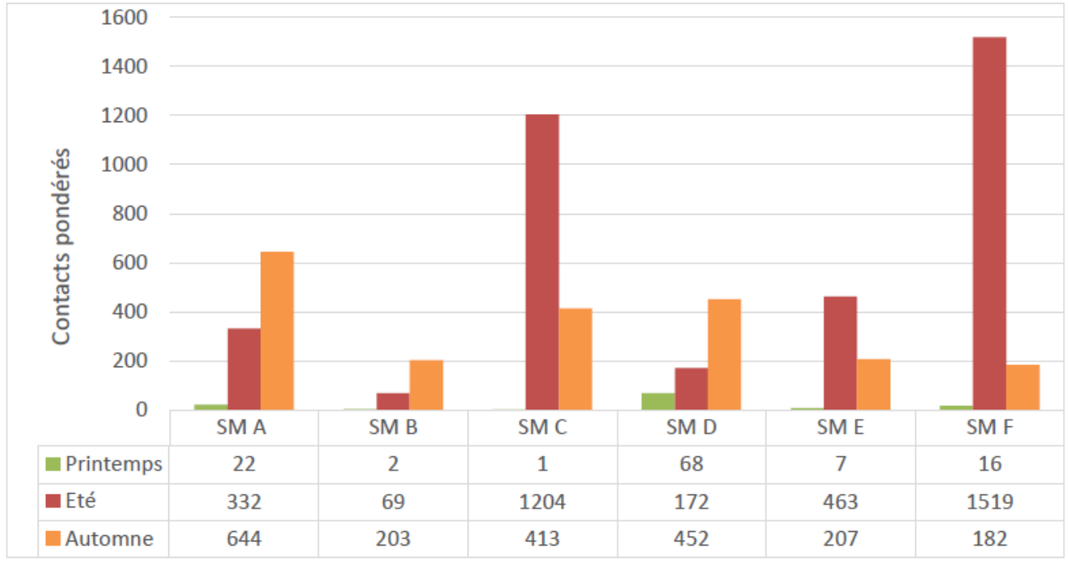


Figure 85 : Nombre de contacts moyen par nuit et par saison pour chaque point d'écoute

Le point A, situé au niveau d'une mare a enregistré un total de 998 contacts de chiroptères au total. La richesse spécifique sur ce point est d'au moins 15. Deux espèces y ont une activité forte, la Noctule commune et le Petit Rhinolophe. Trois espèces y ont une activité modérée, le Murin à oreilles échancrées, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle commune. Les dix autres espèces ont une activité faible sur ce point. Les chiroptères utilisent ce milieu dans le cadre de leur déplacement et beaucoup d'espèces l'utilisent pour la chasse. La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl ont été enregistrées en chasse sur toutes les périodes d'inventaires. La Noctule commune, le Murin à oreilles échancrées, le Grand Murin et la Pipistrelle de Nathusius ont été enregistrées en chasse en été. La Noctule commune émet également des cris sociaux de type D1 et D2 (provenant d'individus se trouvant à proximité d'un gîte en été, période de mise bas et d'élevage des jeunes pour les chiroptères ce qui montre la présence d'une colonie à proximité

Avec 274 contacts enregistrés au total, le point SM B, situé au niveau d'une culture de blé présente la fréquentation en chiroptères la plus faible. Au moins douze espèces ont été contactées sur ce point d'écoute. Cinq espèces y ont une activité modérée, le Grand Murin, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle commune. Les sept autres espèces y ont une activité faible. La majorité des espèces contactées sur ce point l'utilise dans le cadre d'une activité de transit. Certaines espèces y viennent ponctuellement chasser comme la Noctule commune en été.

Le point C, situé en bordure d'un petit cours d'eau présente une activité modérée avec 1 618 contacts enregistrés. La richesse spécifique est élevée avec au moins 19 espèces de chiroptères recensées sur ce point. Quatre espèces y ont une activité forte, la Barbastelle d'Europe, la Sérotine commune, le Grand Murin et la Noctule commune. Neuf espèces ont été enregistrées avec une activité modérée telles que le Murin de Bechstein, le Murin à moustaches, le Murin de Natterer ou encore la Noctule de Leisler. L'activité des six autres espèces est faible sur ce point. Beaucoup d'espèces viennent chasser sur ce point comme la Barbastelle d'Europe en automne, la Noctule commune, la Sérotine commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle commune et le Murin à moustaches en été. Les autres, l'utilisent pour une activité de transit ou de recherche de proies passive. La Pipistrelle de Kuhl émet également beaucoup de cris sociaux en été, période de mise bas et d'élevage des jeunes pour les chiroptères.

Situé sur une lisière de boisement, l'activité chiroptérologique enregistrée sur le point D est plus faible que sur les points A et C, avec 692 contacts enregistrés. Au moins dix-huit espèces ont été identifiées sur ce point. Trois espèces y ont une activité forte, le Murin de Bechstein, le Grand Murin et la Noctule commune. Huit espèces y ont une activité modérée, la Sérotine commune, le Murin de Natterer, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle commune, l'Oreillard roux, l'Oreillard gris et le Petit Rhinolophe. Pour les sept autres espèces, leur activité est faible. Les chiroptères utilisent ce point pour le transit et la chasse. Certaines espèces comme la Sérotine commune ont été enregistrées en chasse au printemps et en été.

Sur le point E situé en bordure d'une prairie de fauche, un total de 677 contacts a été enregistré au total. Au moins douze espèces ont été identifiées sur ce point. Une espèce y a une activité forte, la Noctule commune. Quatre espèces y ont une activité modérée, le Grand Murin, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle commune. Les sept autres espèces y ont une activité faible. Certaines espèces utilisent ce point dans le cadre d'une activité de chasse, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Noctule commune. Des cris sociaux de Pipistrelle de Kuhl et de Pipistrelle commune ont également été enregistrées en été, période de mise bas et en automne, période de swarming, durant laquelle les mâles et les femelles se rassemblent pour la reproduction.

Le point F, situé au niveau d'une lisière de boisement a enregistré l'activité la plus élevée avec 1 717 contacts enregistrés au total. Au moins quinze espèces ont été identifiées sur ce point. Une espèce y a une activité très forte, la Noctule commune. Deux espèces y ont une activité forte, la Sérotine commune et la Pipistrelle de Kuhl. Les douze autres espèces y ont une activité modérée ou faible. Ce point est majoritairement fréquenté en été par les chiroptères pour le transit et la chasse. La Noctule commune chasse très régulièrement sur ce point tout comme la Sérotine commune et la Pipistrelle de Kuhl. Cette dernière émet également une quantité élevée de cris sociaux en été, période de mise bas et d'élevage des jeunes. La Noctule commune émet également des cris sociaux de type D1 et D2 (provenant d'individus se trouvant à proximité d'un gîte en été, période de mise bas et d'élevage des jeunes pour les chiroptères. La forte activité de la Noctule sur ce point en début et en fin de nuit et l'émission de cris sociaux, montrent la présence d'une colonie de Noctule dans la zone d'implantation potentielle ou à proximité directe.

Espèces	SM A	Niveau d'activité sur le point A	SM B	Niveau d'activité sur le point B	SM C	Niveau d'activité sur le point C
Barbastelle d'Europe	1	faible	0	*	21	forte
Sérotine commune	2,33	faible	3,66	faible	68	forte
Groupe des sérotules	0	*	0	*	4,66	modérée
Murin d'Alcathoe	1	faible	0	*	0,33	faible
Murin de Bechstein	0,66	faible	0,33	faible	1	faible
Murin de Daubenton	1,33	faible	0,33	faible	4,33	modérée
Murin à oreilles échancrées	7	modérée	0	*	1,66	faible
Grand Murin	1	faible	1,33	modérée	5,66	forte
Murin à moustaches	0	*	0	*	5,33	modérée
Murin de Natterer	0	*	1,33	faible	2,66	modérée
Groupe des murins	2,66	faible	2,66	faible	8	modérée
Noctule commune	17,33	forte	16,33	modérée	81,33	forte
Noctule de Leisler	1,66	faible	5,66	modérée	10	modérée
Groupe des noctules	0,33	faible	0	*	0,66	faible
Pipistrelle de Kuhl	26,33	modérée	22	modérée	122,66	modérée
Pipistrelle de Nathusius	2,66	faible	1	faible	1,66	faible
Pipistrelle commune	215	modérée	47,33	modérée	235,66	modérée
Pipistrelle pygmée	0	*	0	*	1	faible
Oreillard roux	0,66	faible	0	*	2	modérée
Oreillard gris	0	*	1,333	faible	5,66	modérée
Groupe des oreillards	1	faible	0	*	4	modérée
Grand Rhinolophe	1	faible	0,66	faible	1	faible
Petit Rhinolophe	9,33	forte	0	*	1	faible

Tableau 40 : Niveau d'activité par espèce et pour les points d'écoute A, B et C pour les chiroptères présents sur la ZIP

Espèces	SM D	Niveau d'activité sur le point D	SM E	Niveau d'activité sur le point E	SM F	Niveau d'activité sur le point F
Barbastelle d'Europe	1	faible	0	*	2,33	modérée
Sérotine commune	10	modérée	0	*	143,66	forte
Groupe des sérotules	1,33	faible	0,33	faible	23,33	forte
Murin d'Alcathoe	0	*	0	*	0,66	faible
Murin de Bechstein	3,33	forte	0,66	faible	0,66	faible
Murin de Daubenton	2	faible	0,33	faible	3,66	modérée
Murin à oreilles échancrées	0,33	faible	0	*	0	*
Grand Murin	4,33	forte	3,33	modérée	3,33	modérée
Murin à moustaches	0,66	faible	0	*	0,66	faible
Murin de Natterer	5,33	modérée	0,33	faible	0,66	faible
Groupe des murins	2	faible	3,66	modérée	4,33	modérée
Noctule commune	40	forte	31,33	forte	174,33	très forte
Noctule de Leisler	9,66	modérée	5,66	modérée	10,33	modérée
Groupe des noctules	0	*	1,66	faible	3,33	modérée
Pipistrelle de Kuhl	22	modérée	95,33	modérée	336,33	forte
Pipistrelle de Nathusius	3	faible	0,66	faible	1,33	faible
Pipistrelle commune	110,66	modérée	104	modérée	51,33	modérée
Pipistrelle pygmée	1	faible	0	*	0	*
Oreillard roux	1,33	modérée	0,66	faible	0	*
Oreillard gris	2,66	modérée	0,33	faible	0,66	faible
Groupe des oreillards	1,33	modérée	0,66	faible	4	modérée
Grand Rhinolophe	1	faible	0,33	faible	0,33	faible
Petit Rhinolophe	6,33	modérée	0	*	0	*

Tableau 41 : niveau d'activité par espèce et pour les points d'écoute D, E et F pour les chiroptères présents sur la ZIP

4.7.4. Espèces à enjeu de conservation

Les espèces à enjeu de conservation sont détaillées dans la partie IV.5.4. de l'étude écologique.

4.7.5. Spatialisation des enjeux

Les éléments arborés et leurs lisières représentent les milieux les plus intéressants pour les chiroptères. Certains boisements et haies, au sein de la zone d'implantation potentielle sont composés de peuplements de feuillus d'âge modéré et d'arbres mâtures favorables à la formation de dendro-microhabitats favorables aux chiroptères. Ils sont utilisés comme terrain de chasse ou pour les déplacements par la plupart des espèces contactées dont des espèces à enjeu fort de conservation telles que la Barbastelle d'Europe et la Noctule commune. Ces milieux présentent également des potentialités de gîte modérées à fortes. Les haies et les boisements retrouvés dans la zone d'implantation potentielle et dans l'aire d'étude immédiate, abritent des arbres à cavités dont la structure est également favorable au gîte pour les chiroptères arboricoles. Deux arbres morts sur pied, un Saule pleureur et deux Chênes ont également un intérêt pour les chiroptères en présentant des dendro-microhabitats diversifiés pouvant accueillir des colonies de parturition (loges de pics, branches creuses et fentes) et peuvent donc servir de gîtes aux espèces arboricoles. Dans l'aire d'étude immédiate, quelques arbres avec des cavités apparentes (écorces décollées) ont également été notés et peuvent servir de gîte de repos pour les espèces pendant la chasse ou pour des individus solitaires. Les boisements et haies peu épaisses et composés de jeunes arbres sont des milieux arborés moins favorables à la présence de chiroptères que les boisements et haies composés d'arbres matures. Ces zones sont également moins favorables à la présence de gîtes à chiroptères, mais peuvent tout de même constituer des lisières de déplacement et des zones de chasse de moindre importance pour les chiroptères. Les résineux tout comme les fourrés sont moins favorables à la présence de gîtes, mais peuvent constituer des terrains de chasses pour les chiroptères. Pour matérialiser l'habitat lisière, un tampon de 25 mètres a été tracé autour des boisements et haies du site d'étude et de l'aire d'étude immédiate présentant un enjeu fort ou modéré. Tous ces milieux présentent donc un enjeu fort ou modéré pour la conservation des chiroptères en fonction de leur importance pour ces espèces d'un point de vue biologique et écologique, de leur potentialité de gîtes et de l'activité globale des chiroptères enregistrée sur ces milieux.

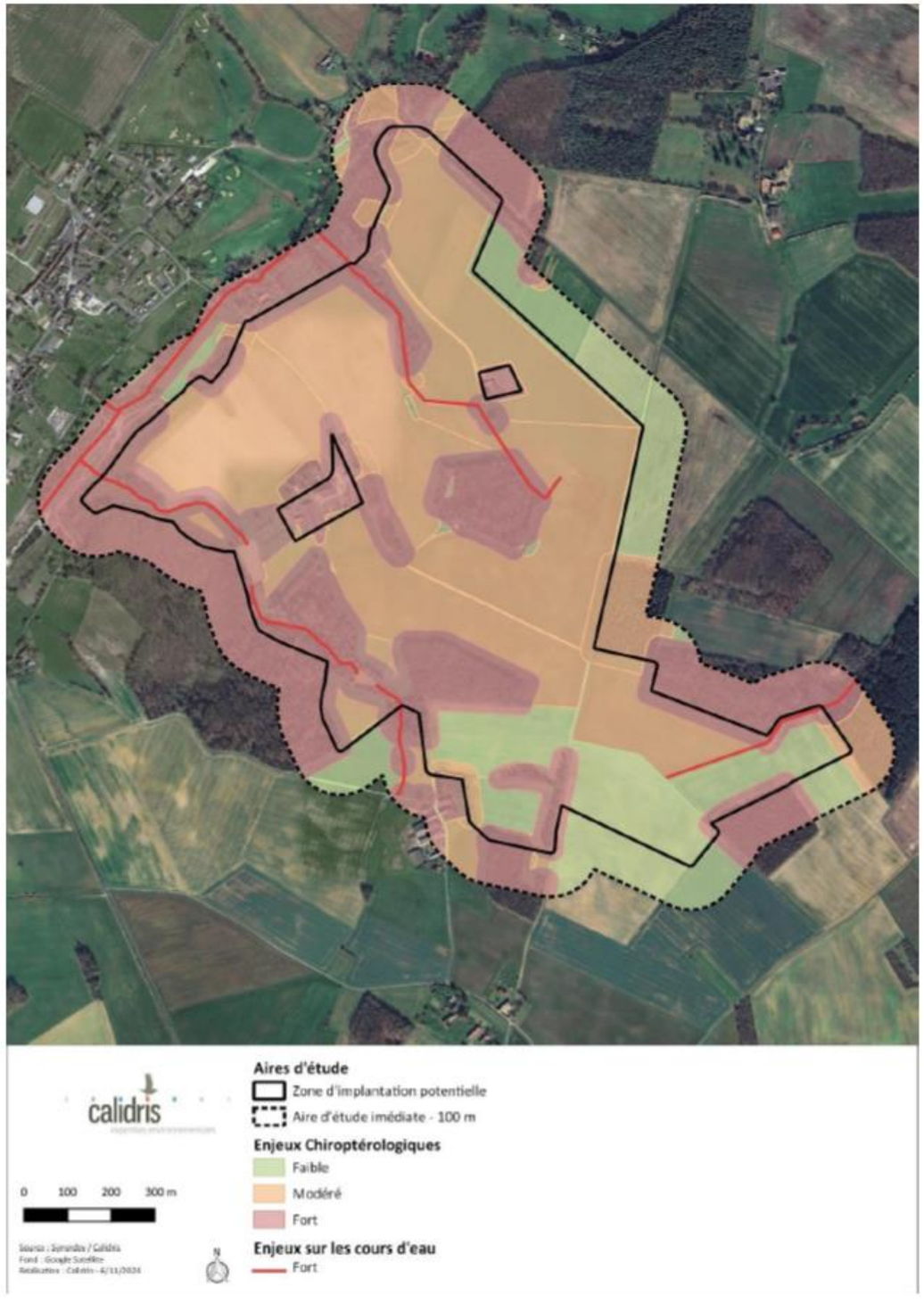
Les prairies et les cultures, les jardins des habitations, le golf (milieux ouverts), les ronciers, certaines zones de fourrés ou encore les arbustes et haies arbustives peu épaisses sont également fréquentés par des espèces. Ces milieux fournissent des zones de transit et chasse occasionnelle pour des espèces comme la Noctule commune, qui y a une activité forte, le Grand Murin (avec une activité forte en été) ou la Pipistrelle de Kuhl (activité forte en automne). De plus les potentialités de gîtes pour les chiroptères y sont généralement nulles. Les milieux ouverts de type prairies sont fréquentés très régulièrement par les chiroptères avec des activités de faibles à forte, ces zones ont donc un enjeu modéré. Les cultures, les ronciers, les arbustes, les haies arbustives, les zones de friches ou encore le golf sont globalement moins fréquentés par les chiroptères et représentent donc un niveau d'enjeu faible pour la conservation des populations locales de chiroptères.

Les plans d'eaux, mares et cours d'eau sont également des milieux très favorables pour les chiroptères en ce qui concerne la chasse. La diversité d'espèces qui utilisent ces milieux est également plus élevée que pour les autres milieux échantillonnés. On y retrouve des activités fortes pour la Barbastelle d'Europe, la Sérotine commune, la Noctule commune ou encore le Grand Murin et ponctuellement très forte pour le groupe des Murins et des Oreillard en été. Ce milieu est privilégié pour la chasse mais est également utilisé comme zone de transit grâce aux haies et éléments boisés qui bordent ces milieux. Les plans sont donc classés avec un niveau d'enjeu fort.

Il est à noter la très forte présence de la Noctule commune (VU sur la liste rouge nationale) sur l'ensemble de la zone d'étude, avec une activité très forte sur le point SM F (lisière de boisement) avec des activités chasse sur l'ensemble des points d'écoute et des cris sociaux provenant d'individus à proximité d'un gîte en été enregistrés sur le point F. De plus, les individus ont été majoritairement contactés en début et en fin de nuit et ponctuellement durant la nuit. Tout cela montre la présence d'une colonie de Noctule dans la zone d'implantation potentielle ou à proximité directe. Toutes les zones boisées pouvant potentiellement accueillir des arbres favorables ont donc un enjeu fort et un tampon de 25 m autour de ces zones a également été tracé.

Enjeu	Localisation
Fort	Boisements, lisières, haies, cours d'eau et mares en tant que zones de chasse et de transit d'importance majeure et pouvant accueillir des colonies de chiroptères. Arbres d'intérêt avec loges de pics et fentes et branches creuses Bâtiments
Modéré	Haies, boisements (résineux, jeunes feuillus, mixtes), milieux ouverts de type prairie, arbres isolés et fourrés en tant que zones de chasse et de transit pour les chiroptères, de moindre importance. Arbres d'intérêts avec écorces décollées
Faible	Milieux ouverts (cultures, jardins, golf), zone de friches, ronciers, arbustes, haies arbustives et routes.

Tableau 42 : Synthèse des enjeux liés aux chiroptères



Carte 43 : Enjeux liés aux chiroptères

4.8. MAMMIFERES TERRESTRES ET SEMI-AQUATIQUES

4.8.1. Bibliographie

Sur le site Faune-France 10 espèces de mammifères terrestres ont été recensées sur la commune de Verneuil-sur-Indre au cours des 10 dernières années. Parmi ces 10 espèces, à noter également la présence de la Martre des pins et de la Fouine (non affiché dans le tableau ci-dessous – présentent le même statut de conservation : enjeu faible). Deux espèces protégées sont présentes sur la commune : le Hérisson d'Europe et l'Écureuil roux.

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conserva-tion
Chevreuil européen Capreolus capreolus		LC		LC	LC		Faible
Lièvre d'Europe Lepus europaeus		LC		LC	LC		Faible
Ragondin Myocastor coypus		NA		NA	NA	Oui	Faible
Renard roux Vulpes vulpes		LC		LC	LC		Faible
Sanglier Sus scrofa		LC		LC	LC		Faible
Cerf élaphe Cervus elaphus		LC		LC	LC		Faible
Hérisson d'Europe Erinaceus europaeus		LC	Art. 2	LC	LC		Faible
Écureuil roux Sciurus vulgaris		LC	Art. 2	LC	LC		Faible
Blaireau européen Meles meles		LC		LC	LC		Faible

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 2. Article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée
DZ : déterminant ZNIEFF
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

Tableau 43 : Liste des espèces des mammifères observés sur la commune de Verneuil-sur-Indre (source : Faune-France)

4.8.2. Résultats des inventaires

Au cours des inventaires, 8 espèces de mammifères terrestres ont été observées sur le site d'étude. Aucune de ces espèces ne sont protégées mais une d'entre elles présente un enjeu de conservation : le Lapin garenne.

Deux espèces ont été observées par piège photo : le Cerf élaphe et le Sanglier.

4.8.3. Enjeux de conservation

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conserva-tion	Enjeu dans la ZIP
Chevreuil européen Capreolus capreolus		LC		LC	LC		Faible	Faible
Lapin de garenne Oryctolagus cuniculus		NT		NT	LC		Modéré	Modéré
Lièvre d'Europe Lepus europaeus		LC		LC	LC		Faible	Faible
Ragondin Myocastor coypus		NA		NA	NA	Oui	Faible	Faible
Renard roux Vulpes vulpes		LC		LC	LC		Faible	Faible
Taupe d'Europe Talpa europaea		LC		LC	LC		Faible	Faible
Sanglier Sus scrofa		LC		LC	LC		Faible	Faible
Cerf élaphe Cervus elaphus		LC		LC	LC		Faible	Faible

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 2. Article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée
DZ : déterminant ZNIEFF
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

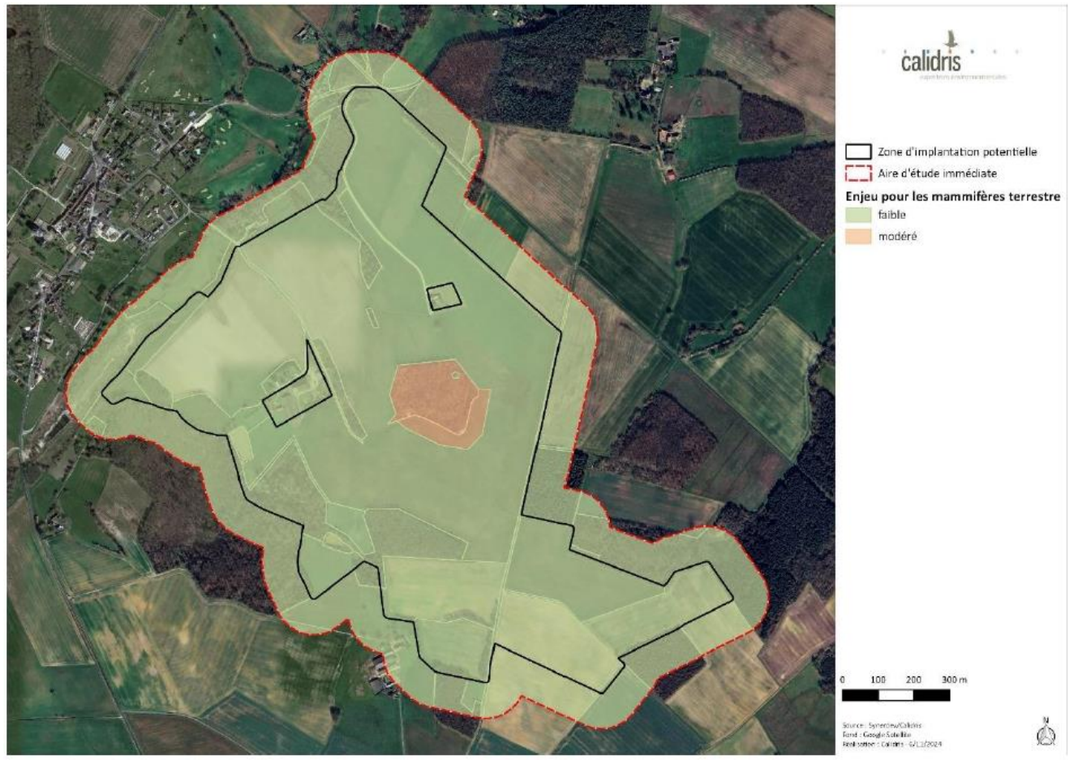
Tableau 44 : Liste d'espèces des mammifères terrestres observées et leurs statuts

Enjeux par espèce

Les espèces à enjeu de conservation font l'objet d'une fiche dédiée, présentée au chapitre IV.6.3.1. de l'étude écologique.

Spatialisation des enjeux

Le Lapin de garenne est la seule espèce présentant un enjeu de conservation. Le boisement au centre de la ZIP (lisières exposées au sud notamment) est exploité par l'espèce et présentent un enjeu modéré. Les autres habitats ont un enjeu faible.



Carte 44 : Enjeux concernant les mammifères terrestres et semi-aquatiques

4.9. AMPHIBIENS

4.9.1. Bibliographie

Sur le site Faune-France peu d'espèces d'amphibiens sont renseignées. La plateforme bs37 a été consultée en complément. Pour toutes les espèces, les observations ont été réalisées au cours des 10 dernières années. Huit espèces, toutes protégées, sont présentes sur la commune. Parmi les 8 espèces, 4 présentent un enjeu de conservation.

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Crapaud commun Bufo bufo		LC	Art. 3	LC	LC		Faible
Grenouille agile Rana dalmatina		LC	Art. 2	LC	LC		Faible
Triton palmé Lissotriton helve-ticus		LC	Art. 3	LC	LC		Faible
Triton marbré Triturus marmora-tus		LC	Art. 2	NT	VU		Fort
Triton crêté Triturus cristatus	1166	LC	Art. 2	NT	NT		Modéré
Grenouille rieuse Pelophylax ridibun-dus		LC	Art. 3	LC	NA		Faible
Grenouille verte Pelophylax kl. es-culentus			Art. 4	NT	LC		Modéré
Rainette verte Hyla arborea		LC	Art. 2	NT	LC		Modéré

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 2. Article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée
DZ : déterminant ZNIEFF
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

Tableau 45 : Liste des espèces d'amphibiens observées sur la commune de Verneuil-sur-Indre (source : Faune-France)

4.9.2. Résultats des inventaires

Au cours des inventaires, 5 espèces d'amphibiens protégées ont été observées. L'ensemble des observations ont été effectuées au droit des deux points d'eau permanents localisés au sud-ouest de la ZIP. Concernant la Grenouille agile, des pontes ont été trouvées dans les deux plans d'eau mais également au sein d'une petite mare forestière localisée au sein du boisement central.

4.9.3. Enjeux de conservation

Parmi les espèces observées, deux espèces présentent un enjeu de conservation : la Rainette verte et la Grenouille verte.

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation	Enjeu dans la ZIP
Crapaud épineux Bufo spinosus			Art. 3	LC	LC		Faible	Faible
Grenouille agile Rana dalmatina		LC	Art. 2	LC	LC		Faible	Faible
Complexe des grenouilles vertes Pelophylax sp.			Art. 2-3	NT	LC		Modéré	Modéré
Rainette verte Hyla arborea		LC	Art. 2	NT	LC		Modéré	Modéré
Triton palmé Lissotriton helveticus		LC	Art. 3	LC	LC		Faible	Faible

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 2. Article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée
DZ : déterminant ZNIEFF
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

Tableau 46 : Liste des espèces d'amphibiens observées et leurs statuts

Enjeux par espèce

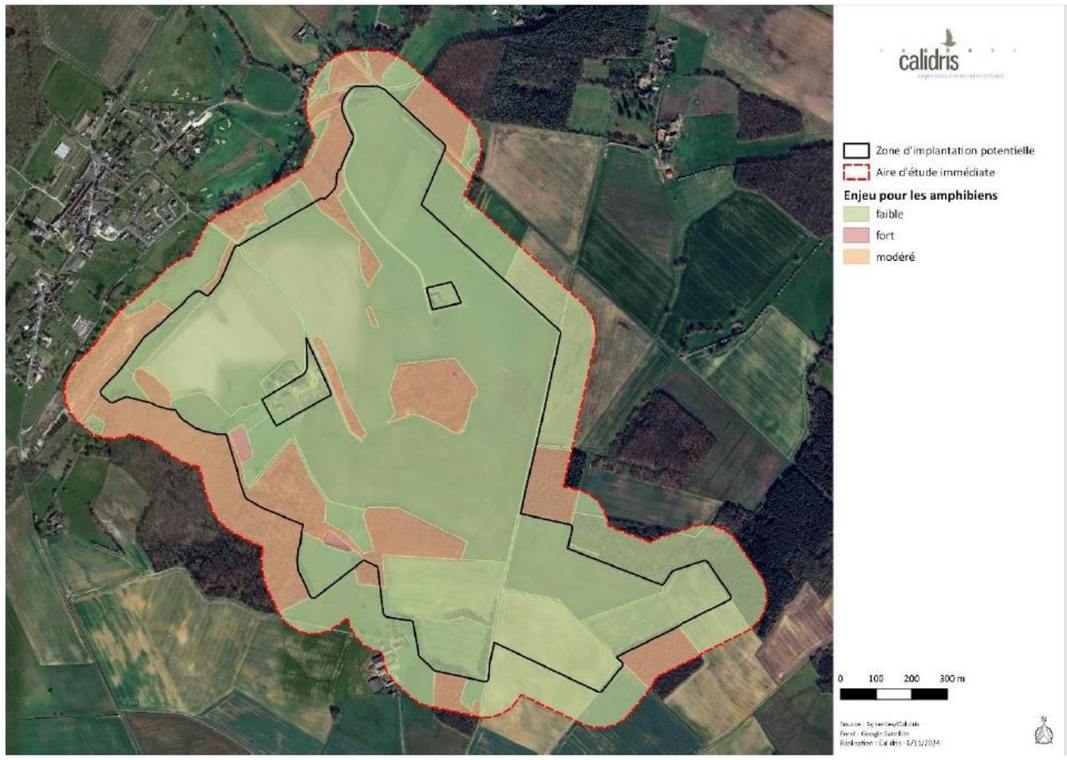
Les espèces à enjeu de conservation font l'objet d'une fiche dédiée, présentée au chapitre IV.7.3.1. de l'étude écologique.

Spatialisation des enjeux

Les points d'eau sont favorables à la reproduction des amphibiens et présentent donc un enjeu fort.

Les zones boisées et les haies sont des habitats favorables pour la phase d'hivernage/transit et présentent un enjeu modéré.

Les autres habitats ont un enjeu faible.



Carte 45 : Enjeux concernant les amphibiens

4.10. REPTILES

4.10.1. Bibliographie

La base de données Obs37 a été utilisée pour la bibliographie des reptiles (peu d'espèces renseignées sur la base de données Faune-France). Six espèces de reptiles sont connues sur la commune de Verneuil-sur-Indre au cours des 10 dernières années. Toutes les espèces sont protégées et présentent un enjeu de conservation favorable.

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Couleuvre helvétique Natrix helvetica			Art. 2	LC	LC		Faible
Couleuvre verte et jaune Hierophis viridiflavus		LC	Art. 2	LC	LC		Faible
Lézard à deux raies Lacerta bilineata		LC	Art. 2	LC	LC		Faible
Lézard des murailles Podarcis muralis		LC	Art. 2	LC	LC		Faible
Orvet fragile Anguis fragilis		LC	Art. 3	LC	LC		Faible
Vipère aspic Vipera aspis		LC	Art. 2	LC	LC		Faible

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 2 à 4. Articles 2 à 4 de l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

Tableau 47 : Liste des espèces de reptiles connues sur la commune de Verneuil-sur Indre (source : Obs37)

4.10.2. Résultats des inventaires

Au cours des inventaires, 3 espèces de reptiles ont été observées sur le site d'étude. Seule la Couleuvre helvétique a été observée sous les plaques dédiées à l'inventaires des reptiles. Le nombre d'observations apparaît relativement faibles (4 observations), indiquant que le site apparaît peu fréquenté par ce groupe d'espèces. La plupart des observations ont été réalisées en lisières de boisements.

4.10.3. Enjeux de conservation

Toutes les espèces observées présentent un enjeu de conservation favorable.

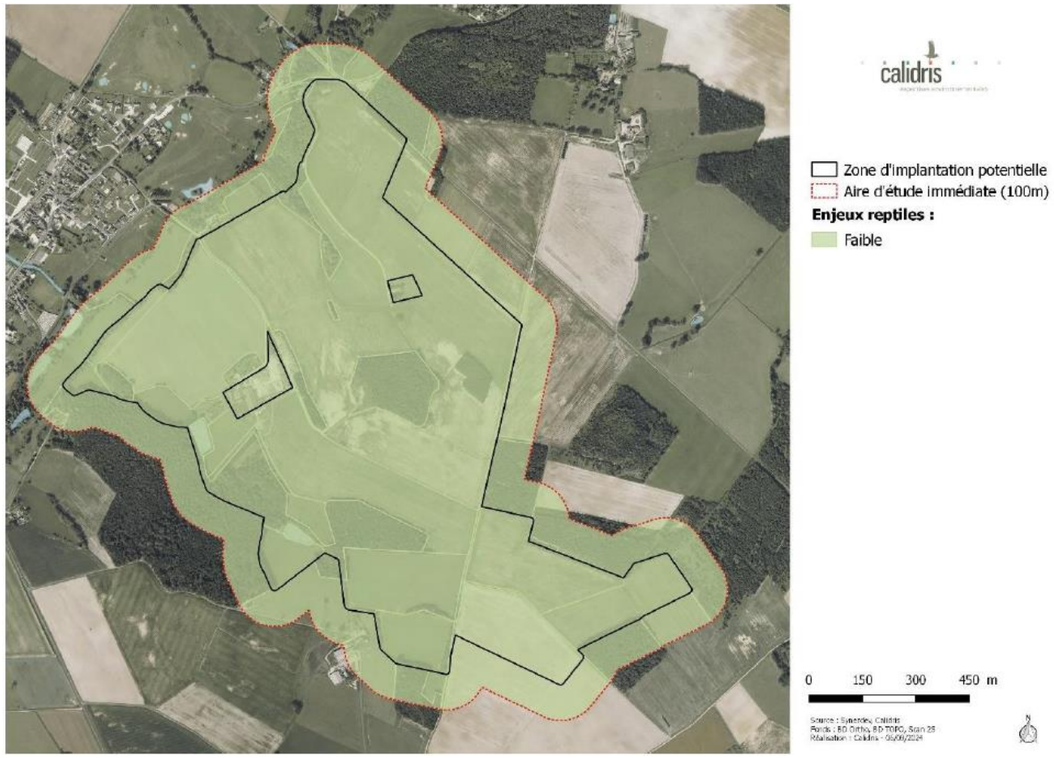
Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation	Enjeu dans la ZIP
Lézard des murailles Podarcis muralis		LC	Art. 2	LC	LC		Faible	Faible
Couleuvre helvétique Natrix helvetica			Art. 2	LC	LC		Faible	Faible
Lézard à deux raies Lacerta bilineata		LC	Art. 2	LC	LC		Faible	Faible

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 2 à 4. Articles 2 à 4 de l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

Tableau 48 : Liste des espèces des reptiles observé avec leurs statuts

Spatialisation des enjeux

Aucune espèce avec un enjeu défavorable n'a été observée. Tous les habitats présentent donc un enjeu de conservation faible.



Carte 46 : Enjeux concernant les reptiles

4.11. INSECTES

4.11.1.Bibliographie

D'après la bibliographie (données faune France les lépidoptères rhopalocères et les odonates et base de données Obs37 pour les orthoptères), 21 espèces sont connues sur la commune de Verneuil-sur-Indre au cours des 10 dernières années pour ces 3 groupes (9 espèces de lépidoptères rhopalocères, 9 espèces d'odonates et 3 espèces d'orthoptères).

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Lépidoptères							
Citron Gonepteryx rhamni		LC		LC	LC		Faible
Demi-deuil Melanargia galathea		LC		LC	LC		Faible
Mélitée du mélampyre Melitaea athalia		LC		LC	LC		Faible
Myrtil Maniola jurtina		LC		LC	LC		Faible
Paon-du-jour Aglais io		LC		LC	LC		Faible
Petit Sylvain Limenitis camilla		LC		LC	LC		Faible
Robert-le-Diable Polygonia c-album		LC		LC	LC		Faible
Tircis Pararge aegeria		LC		LC	LC		Faible
Vulcain Vanessa atalanta		LC		LC	LC		Faible
Odonates							
Anax empereur Anax imperator		LC		LC	LC		Faible
Caloptéryx éclatant Calopteryx splendens		LC		LC	LC		Faible
Crocothémis écarlate Crocothemis erythraea		LC		LC	LC		Faible
Libellule quadrimaculée Libellula quadrimaculata		LC		LC	LC		Faible
Libellule déprimée Libellula depressa		LC		LC	LC		Faible
Gomphe à forceps Onychogomphus forcipatus		LC		LC	LC		Faible
Orthétrum à stylets blancs Orthetrum albistylum		LC		LC	LC		Faible
Orthétrum réticulé Orthetrum cancellatum		LC		LC	LC		Faible
Agrion à larges pattes Platycnemis pennipes		LC		LC	LC		Faible

Orthoptères							
Grillon champêtre Gryllus campestris		LC		4	LC		Faible
Decticelle bariolée Roeseliana roeselii roeselii		LC		4	LC		Faible
Grande Sauterelle verte Tettigonia viridissima		LC		4	LC		Faible

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 2 à 4. Articles 2 à 4 de l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

Tableau 49 : Espèces d'insectes connues sur la commune de Verneuil-sur Indre (sources : Faune-France et Obs37)

4.11.2. Résultats des inventaires

Au cours des inventaires, 74 espèces d'insectes (26 odonates, 33 lépidoptères rhopalocères et 15 orthoptères) ont été observées sur le site d'étude Parmi ces 74 espèces, 3 espèces sont protégées et 8 espèces présentent un enjeu de conservation défavorable (Annexe VI).

Les espèces protégées sont la Cordulie à corps fin, le Cuivré des marais et l'Agrion de Mercure. Seule la Cordulie à corps fin a été observée au sein de la ZIP, les autres espèces ont été observées à proximité du site d'étude, au sein de l'AEI (parc situé notamment à l'ouest du site, traversé par le ruisseau de Verneuil). La cordulie à corps fin a été observée en lisière de boisement en train de chasser (2 observations réalisées sur le même secteur).

Concernant les espèces à enjeu de conservation, ont été observées :

- deux espèces d'orthoptères : le Criquet des roseaux (4 observations, localisées au sein d'une prairie humide en limite de ZIP à proximité du ruisseau de Verneuil) et la Decticelle côtière (1 observation, localisée au sein de l'AEI en lisière d'un boisement) ;
- deux espèces d'odonates : le Gomphe joli (2 observations, localisées à proximité d'un plan d'eau sur la ZIP et à proximité du ruisseau de Verneuil, en limite d'AEI) et le Leste sauvage(3 observations sur la ZIP, en rive d'un plan d'eau et en bordure de chemin agricole) ;
- une espèce de lépidoptère rhopalocère la Mélitée des centaurées (une observation au sein d'une prairie située en limite de ZIP, en lisière de boisement).

4.11.3. Enjeux de conservation

Au total, 8 espèces d'insectes observées présentent un enjeu de conservation défavorable. 5 espèces ont été inventoriées sur le site d'étude et 3 autres ont été observées au sein de l'AEI ou à proximité immédiate.

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conser-vation	Enjeu dans la ZIP	Enjeu dans l'AEI
Agrion de Mercure Coenagrion mercuriale	1044	VU	Art. 3	LC	LC		Fort	Faible	Fort
Cordulie à corps fin Oxygastra curtisii	1041	NT	Art. 2	LC	LC		Modéré	Modéré	Modéré
Criquet des Roseaux Mecostethus parapleurus		LC		4	EN		Fort	Fort	Fort
Cuivré des marais Lycaena dispar	1060	LC	Art. 2	LC	VU		Fort	Faible	Fort
Decticelle côtière Platycleis affinis		LC		4	VU		Fort	Faible	Fort
Gomphe joli Gomphus pulchellus		NT		LC	LC		Modéré	Modéré	Modéré
Leste sauvage Lestes barbarus		LC		LC	NT		Modéré	Modéré	Modéré
Mélitée des Centaurées Melitaea phoebe		LC		LC	NT		Modéré	Modéré	Modéré

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 2 et 3. Articles 2 et 3 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée / 1 : espèce proche de l'extinction, ou déjà éteinte ; 2 : espèce fortement menacée d'extinction ; 3 : espèce menacée, à surveiller ; 4 : espèce non menacée, en l'état actuel des connaissances ; 5 : espèce n'appartenant vraisemblablement pas au territoire considéré ; ? : espèce pour laquelle il manque d'information pour statuer
EEE UE : espèce exotique envahissante préoccupante dans l'Union européenne

Tableau 50 : Espèces d'insectes observées à enjeu de conservation et leurs statuts

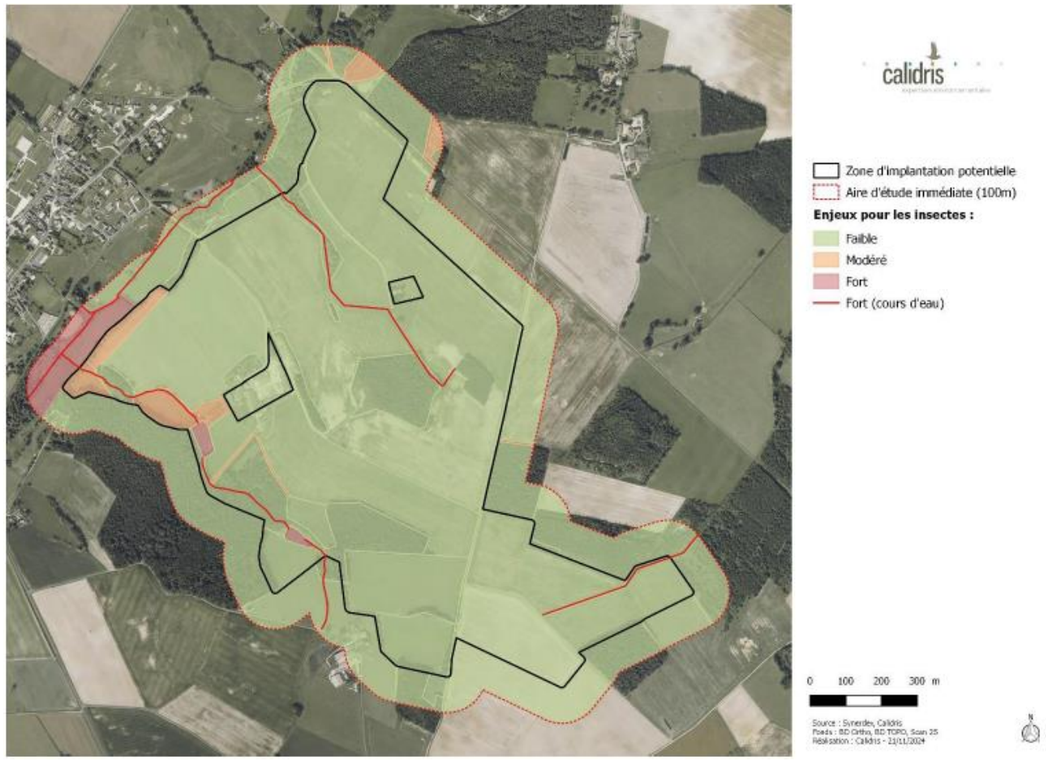
Enjeux par espèce

Les espèces à enjeu de conservation font l'objet d'une fiche dédiée, présentée au chapitre IV.9.3.1. de l'étude écologique.

Spatialisation des enjeux

Pour les odonates, les cours d'eau et les points d'eau sont essentiels à leur cycle de vie. Ces habitats pérennes présentent donc un enjeu fort. Le Cuivré des marais est lié aux milieux humides (prairies humides et zones de mégaphorbiaies à proximité au ruisseau de Verneuil,) notamment en limite ouest de la ZIP, ces zones présentent donc également un enjeu fort.

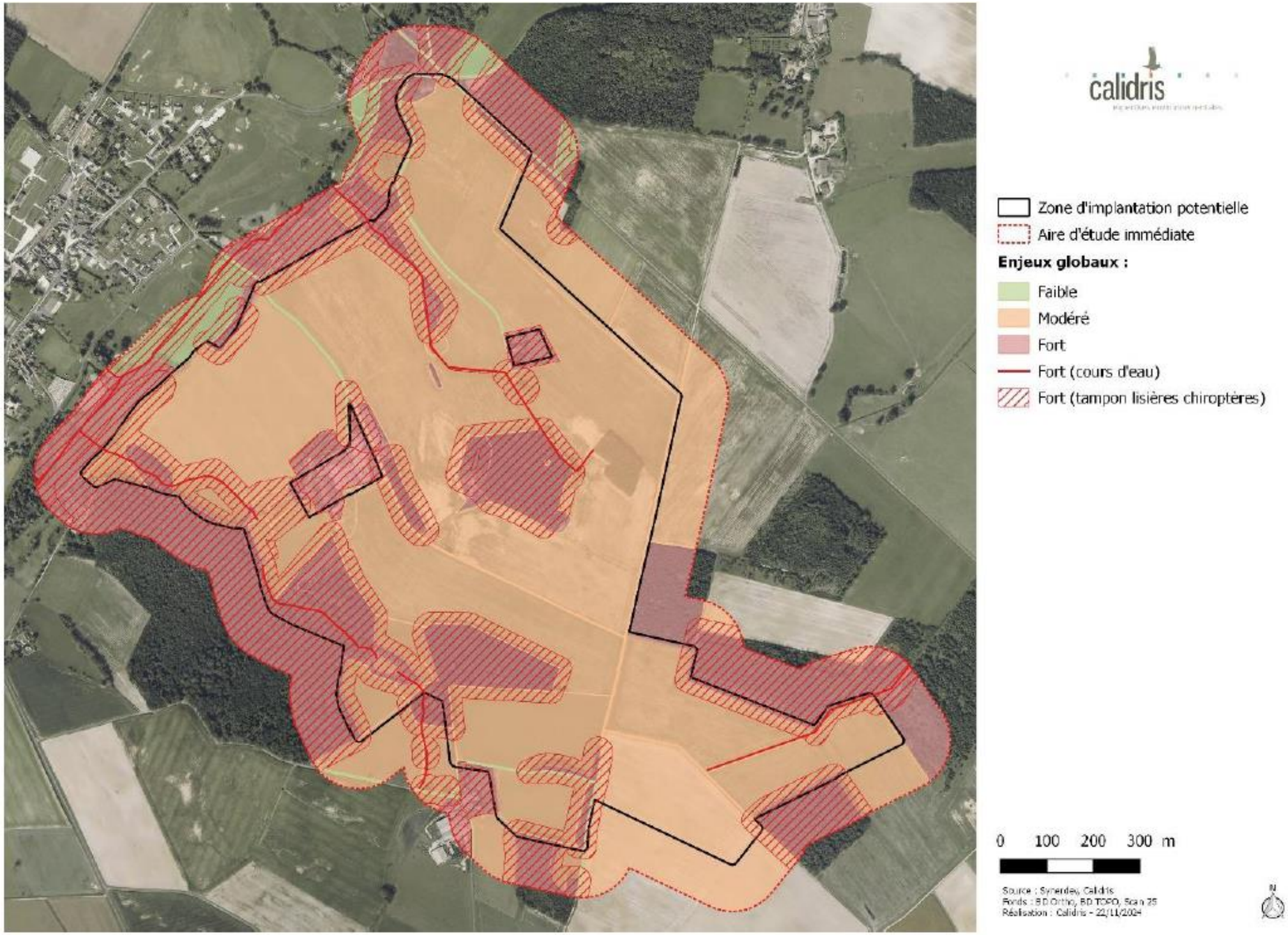
Les prairies mésophiles, les zones de friches et autres prairies non intensives sont favorables pour les autres espèces à enjeu de conservation et présentent donc un enjeu modéré. Pour la Cordulie à corps fin, les lisières boisées et les haies sont importantes pour chasser, la zone où l'espèce a été observée présente également un enjeu modéré.



Carte 47 : Enjeux concernant les insectes

4.12. SYNTHESE DES ENJEUX

La synthèse des enjeux biologiques tous groupes confondus est présentée sur la carte suivante.



Carte 48 : Synthèse des enjeux

5. CONTEXTE HUMAIN

5.1. PLANIFICATION URBAINE

5.1.1. A l'échelle communale

Communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré

Les territoires communaux de Verneuil-sur-Indre et Bridoré ne disposent ni d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) rendu public ou approuvé, ni d'un document ayant la même fonction. Ils sont donc soumis au Règlement National d'Urbanisme (RNU).

► *Les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré sont soumises au Règlement National d'Urbanisme.*

5.1.2. Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

Intercommunalités

Les communes d'accueil du projet et les différentes aires d'étude intègrent les intercommunalités suivantes :

- Département d'Indre-et-Loire :
  - Communauté de communes Loches Sud Touraine, à laquelle appartiennent les communes d'accueil du projet.
- Département de l'Indre :
  - Communauté de communes du Châtillonnais en Berry.

Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

Définition

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) est un outil visant à mettre en adéquation les différentes politiques sectorielles, notamment en matière d'urbanisme, d'environnement, d'économie, d'habitat, de grands équipements et de déplacements, le tout dans le respect des principes du développement durable : équilibre entre développement urbain et rural, et préservation des espaces naturels et paysages. Sa mission est de définir les grandes orientations d'organisation de l'espace qui guideront le territoire vers un développement harmonieux, qualitatif et durable. Pour cela, ce document d'urbanisme établi à la maille de plusieurs intercommunalités met en cohérence l'ensemble des documents sectoriels communaux et intercommunalités (Plan Local d'Urbanisme PLU, Plan Local d'Urbanisme intercommunal, PLUi, carte communale, Plan Local de l'Habitat PLH, Plan de Déplacements Urbains PDU).

Le SCOT contient 3 documents :

- Un rapport de présentation, qui contient notamment un diagnostic et une évaluation environnementale du projet d'aménagement ;
- Le Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD) ;
- Le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO), qui est opposable juridiquement aux documents d'urbanisme communaux et intercommunaux (PLUi, PLU, PLH, PDU et cartes communales), ainsi qu'aux principales opérations d'aménagement (ZAD, ZAC, lotissements de plus de 5 000 m², réserves foncières de plus de 5 ha, etc.)

A l'échelle du projet

Les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré intègrent le SCoT Loches Sud Touraine approuvé le 27 octobre 2022.

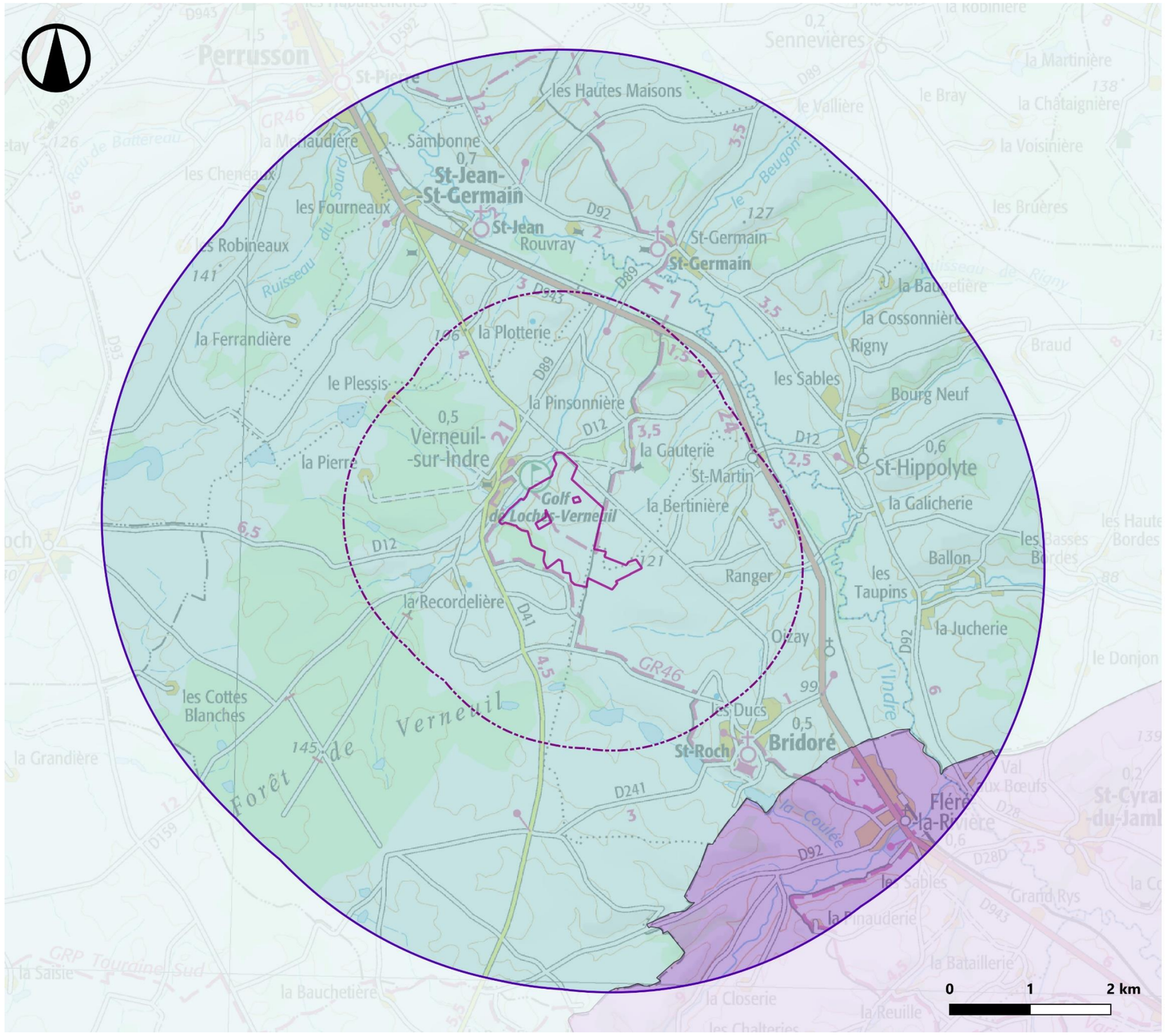
► *Les communes d'accueil du projet intègrent le SCoT Loches Sud Touraine.*

Le projet agrivoltaïque de La Crépinière intègre une zone soumise au Règlement National d'Urbanisme.

Les communes d'accueil du projet intègrent la Communauté de communes Loches Sud Touraine.

Elles sont également dans le périmètre du SCoT Loches Sud Touraine.

L'enjeu est donc faible.



Intercommunalités

ATER Environnement

Juin 2024

Source : IGN 100®

Copie et reproduction interdites

Légende

Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aires d'étude

Éloignée

Rapprochée

Intercommunalités

CC du Châtillonnais en Berry

CC Loches Sud Touraine

Carte 49 : Intercommunalités intégrant les aires d'étude

5.2. CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

L'analyse socio-économique est réalisée à l'échelle des territoires communaux de Verneuil-sur-Indre et Bridoré.

5.2.1. Démographie

La population des communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré est estimée en 2020 à 472 et 484 habitants, contre 498 et 536 en 2014 (source : Insee, Recensements de la Population 2014 et 2020). Ainsi, depuis 2014, la population des communes suit une tendance à la baisse (- 5,3 % et - 9,8 %).

Entre 2014 et 2020, le taux annuel moyen de variation de population a été de - 0,9 %, dont - 0,6 % dû au solde naturel négatif (taux de natalité inférieur au taux de mortalité) et - 0,3 % dû au solde apparent des entrées et sorties négatif (départ des habitants) pour la commune de Verneuil-sur-Indre. Le taux annuel de variation de population a quant à lui été de - 1,7 % dont - 0,3 % dû au solde naturel négatif et - 1,4 % dû au solde apparent des entrées et sorties pour la commune de Bridoré. Les deux communes n'attirent donc de nouveaux habitants sur leur territoire.

La densité de population estimée en 2020 s'établit à 11,9 hab./km² à l'échelle de la commune de Verneuil-sur-Indre et à 33,3 hab./km² à l'échelle de la commune de Bridoré.

> ► *Les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré ont vu leur population diminuer entre 2014 et 2020. Elle était respectivement de 472 et 484 habitants en 2020.*

5.2.2. Habitats et logements

Les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré comptaient 313 et 264 logements en 2020. La tendance générale de l'évolution du nombre de logements sur les communes est à la stagnation depuis 2014, avec un seul logement en plus dans chacune des communes.

> ► *Les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré ont vu leur nombre de logements stagner entre 2014 et 2020.*

5.2.3. Emploi – chômage

Population active

En 2020, 283 et 280 personnes de 15 à 64 ans ont été recensées sur les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré. Parmi ces personnes en âge de travailler, 75,4 % et 74,6 % ont un emploi, soit 214 et 209 personnes. Le taux de chômage est de 4,2 % à Verneuil-sur-Indre et 5,7 % à Bridoré en 2020, soit des taux inférieurs à ceux de 2014 de 9,7 % et 6,9 %. Les taux de chômage sont inférieurs à ceux de la Communauté de communes Loches Sud Touraine (8,8 %), du département d'Indre-et-Loire (8,3 %) et de la région Centre-Val de Loire (9,0 %).

Les personnes considérées comme inactives au sens de l'INSEE sur les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré correspondent à des « retraités ou préretraités » (8,0 % et 7,9 %), à des « élèves, étudiants et stagiaires non-rémunérés » (7,7 % et 6,4 %) ou à d'autres inactifs (4,6 % et 5,4 %).

> ► *75,4 % et 74,6 % des habitants de Verneuil-sur-Indre et Bridoré en âge de travailler ont un emploi. Ces communes fait ainsi preuve d'un dynamisme économique porteur mais peu représentatif au vu de leur faible taille.*

Secteurs d'activités

Concernant la répartition des emplois par secteurs d'activité, la majorité des emplois sur la Communauté de communes Loches Sud Touraine se concentre dans les secteurs du commerce, transport et services divers (45,1 %) et de l'administration publique, enseignement, santé, action sociale (33,1 %). Les secteurs de l'agriculture et de l'industrie sont sous-représentés en comparaison aux territoires dans lesquels l'intercommunalité s'insère, tandis que le secteur tertiaire est surreprésenté.

> ► *La majorité des emplois sur la Communauté de communes Loches Sud Touraine se concentrent dans le secteur tertiaire. Les secteurs de l'agriculture et de l'industrie sont sous-représentés en comparaison au département et à la région.*

5.2.4. Contexte agricole

Remarque : le contexte agricole a été traité plus en détail dans l'étude préalable à la compensation collective agricole déposée en parallèle de la présente étude.

Au niveau du département d'Indre-et-Loire

Dans le département d'Indre-et-Loire, le nombre d'exploitations est de 3 619 en 2020, soit une baisse de 25,3 % par rapport à 2010. Le nombre d'exploitations en France métropolitaine a également diminué d'environ 20 % sur la même période, pour atteindre 390 000 exploitations en 2020. Le département d'Indre-et-Loire regroupe donc 0,9 % des exploitations présentes en métropole.

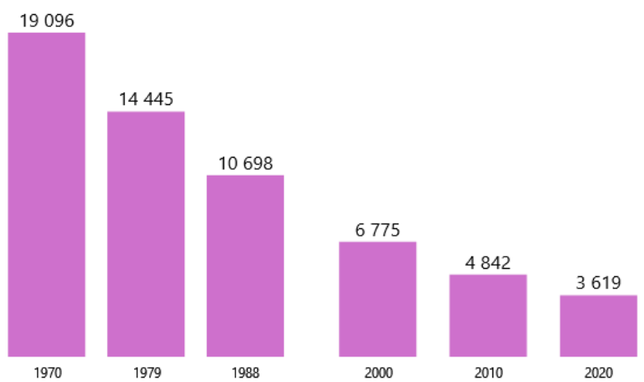


Figure 86 : Evolution du nombre d'exploitations agricole en Indre-et-Loire (source : Vizagreste, 2020)

Le nombre d'exploitations est en continuelle diminution depuis les années 1970, cela s'explique par le fait que les exploitations se regroupent, elles sont donc moins nombreuses mais concernent des superficies agricoles plus importantes. En effet, entre 2010 et 2020, la part des surfaces agricoles utilisées par rapport à la surface totale du département d'Indre-et-Loire est restée constante (54 % en 2010 et 53,5 % en 2020) et la moyenne de la surface agricole utilisée pour chaque exploitation a augmenté de 32,6 % pour atteindre 91 ha en moyenne en 2020.

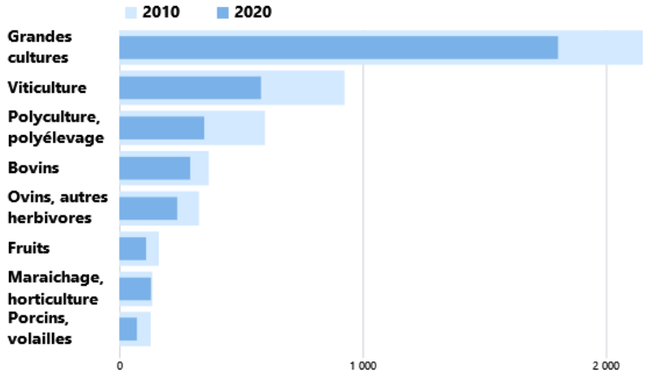


Figure 87 : Evolution du nombre d'exploitations par spécialisation en Indre-et-Loire (source : Vizagreste, 2020)

La majorité des exploitations des communes de Verneuil-sur-Indre et de Bridoré est spécialisée dans la polyculture et/ou polyélevage, à l'image du département.

Les signes de qualité et d'origine

Les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré comptent chacune 124 signes de qualité et d'origine, notamment :

- Rillettes de Tours (IGP) ;
- Sainte-Maure-de-Touraine (AOC-AOP) ;
- Val de Loire (blanc, gris, rosé, rouge) (IGP) ;
- Valençay (AOC-AOP) ;
- Volailles du Berry (IGP).

Les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré sont peu attractives puisqu'elles sont en perte régulière de population. De plus, le nombre de logements stagne dans les deux communes.

Elles montrent cependant un taux de chômage inférieur à celui des territoires dans lesquelles elles s'insèrent. Au niveau de la Communauté de communes Loches Sud Touraine, le secteur tertiaire est prépondérant, tandis que les secteurs de l'agriculture et de l'industrie sont sous-représentés par rapport au département et à la région.

Concernant les activités agricoles des deux communes, la polyculture et le polyélevage y sont prépondérants, à l'image du département. Elles comptent par ailleurs 124 signes de qualité et d'origine.

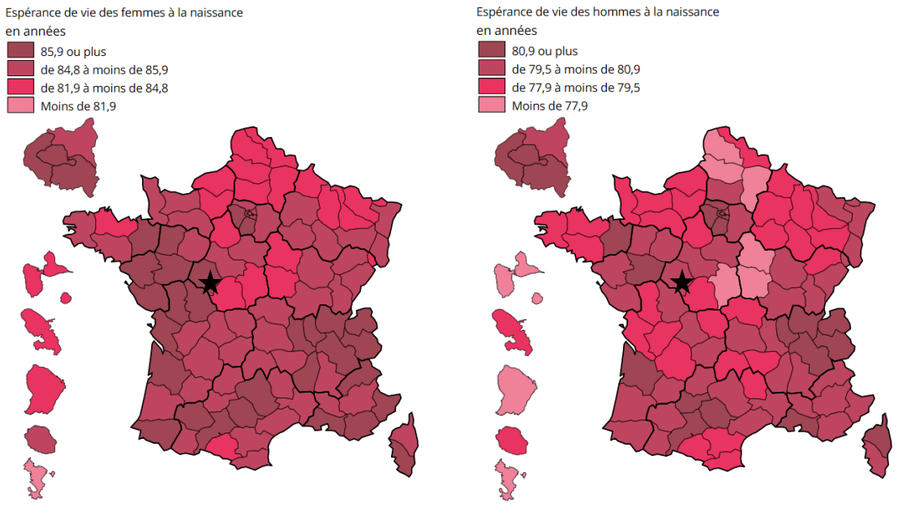
L'enjeu est faible.

5.3. SANTE

5.3.1. Etat sanitaire de la population

Espérance de vie

Avec une espérance de vie supérieure à 80 ans, la France se situe parmi les pays d'Europe où cet indicateur est le plus élevé.



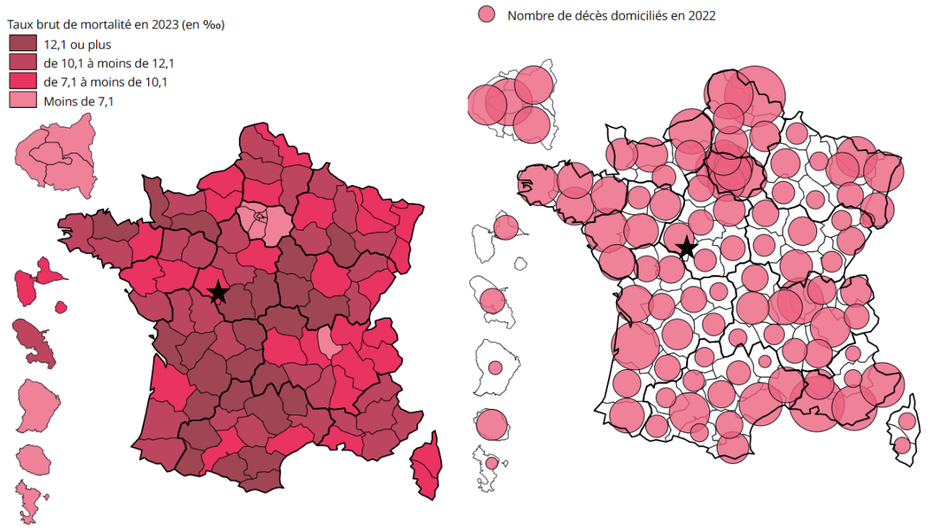
Carte 50 : Espérance de vie des femmes (gauche) et des hommes (droite) par département en 2023 – rond noir : localisation du projet (source : INSEE, 2024)

D'après les informations rendues disponibles par l'INSEE, l'espérance de vie à la naissance en 2023 dans le département d'Indre-et-Loire est estimée à 80,6 ans pour les hommes et 86,3 ans pour les femmes. L'espérance de vie y est donc légèrement supérieure à celle de l'échelle nationale, qui s'élève à 80 ans pour les hommes et à 85,7 ans pour les femmes.

> ► *L'espérance de vie à la naissance en Indre-et-Loire est légèrement supérieure à la moyenne nationale.*

Mortalité

D'après les informations rendues disponibles par l'INSEE, 6 203 décès ont été recensés en Indre-et-Loire en 2023. Le taux de mortalité est de 9,4 décès pour 1 000 habitants en 2023, contre 9,2 décès pour 1 000 habitants au niveau national.



Carte 51 : Taux de mortalité en 2023 (à gauche) et nombre de décès domiciliés en 2022 (à droite) : comparaisons départementales (source : INSEE, 2024)

> ► *En 2023, le taux de mortalité du département d'Indre-et-Loire est légèrement supérieur à celui de la France métropolitaine.*

5.3.2. Qualité de l'environnement

Qualité de l'air

Cadre réglementaire

La Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie (LAURE) n°96-1236 du 30 décembre 1996 vise à rationaliser l'utilisation de l'énergie et à définir une politique publique intégrant l'air en matière de développement urbain. Le droit de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé est ainsi reconnu à chacun. La loi rend obligatoire :

- La surveillance de la qualité de l'air assurée par l'Etat ;
- La définition d'objectifs de qualité ;
- L'information du public.

Les objectifs d'amélioration de la qualité de l'air sont fixés par les politiques publiques dans des plans qui existent à différentes échelles. On peut distinguer deux types de plans :

- Des plans basés sur des objectifs d'amélioration de la qualité de l'air : le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) intégrant notamment l'ancien Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE), les Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA), les Plans Locaux de Qualité de l'Air (PLQA) ;
- Des plans non orientés prioritairement sur l'amélioration de la qualité de l'air mais générant un impact indirect : les Plans de Déplacements Urbains (PDU), les Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET), les Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT), les Plans Locaux d'Urbanisme, le Plan Régional Santé Environnement (PRSE).

La surveillance de la qualité de l'air est confiée par l'Etat aux Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA). Ces 27 observatoires répartis en régions à travers 670 stations mesurent les concentrations dans l'air des polluants réglementés et modélisent l'exposition de la population à la pollution atmosphérique. Ce réseau est fédéré au niveau national par la fédération ATMO France, coordonnant les actions de surveillance de la qualité de l'air et fournissant les indicateurs de suivi et d'évaluation des progrès des territoires.

Les polluants les plus couramment étudiés sont les suivants :

- Le dioxyde de soufre (SO_2) : Gaz incolore, le dioxyde de soufre est un sous-produit de la combustion du soufre contenu dans des matières organiques. Les émissions de SO_2 sont donc directement liées aux teneurs en soufre des combustibles. La pollution par le SO_2 est généralement associée à l'émission de particules ou fumées noires. C'est l'un des polluants responsables des pluies acides ;
- Les oxydes d'azote (NOx) : Les oxydes d'azote regroupent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO_2). Le NO_2 est un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Il participe aux réactions atmosphériques qui produisent l'ozone troposphérique. Il prend également part à la formation des pluies acides. Le NO est un gaz irritant pour les bronches, il réduit le pouvoir oxygénateur du sang ;
- L'Ozone (O_3) : L'ozone est un gaz agressif qui pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il provoque toux, altération pulmonaire ainsi que des irritations oculaires. Ses effets sont très variables selon les individus. L'ozone a un effet néfaste sur la végétation (sur le rendement des cultures par exemple) et sur certains matériaux. Il contribue à l'effet de serre et aux pluies acides ;
- Poussières fines inférieures à 10 µm (PM_{10}) et 2,5 µm ($PM_{2,5}$) : Selon leur taille (granulométrie), ces particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes. Les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus perceptibles.

Suivi au niveau local

La station de mesure de la qualité de l'air la plus proche de la zone d'implantation potentielle est celle de Joué-lès-Tours, située à environ 45 km au sud-est.

<u>Remarque</u> : La station de Joué-lès-Tours étant localisée en zone urbaine et la zone d'implantation potentielle en zone semi-urbaine, les données présentées ci-après seront à moduler.

	Objectif de qualité (µg/m3)	2019	2020	2021	2022	2023
NO_2 (µg/m³)	40	11,8	9,6	10,6	10,1	8,8
O_3 (µg/m³)	120	60,2	57,3	55,6	57,5	57,5
$PM_{2,5}$ (µg/m³)	10[1]	10,5	9	8,9	9,1	8,6
PM_{10} (µg/m³)	30	-	-	12,6	14	13

Tableau 51 : Concentrations annuelles moyennes (µg/m³) (source : Lig'Air, 2024)

Concernant les concentrations en dioxyde de soufre (SO_2), elles ont fortement diminué depuis 2000. De plus, les seuils réglementaires pour la protection de la santé sont respectés depuis 2009 en France métropolitaine, à l'exception d'un cas isolé en 2020 dans l'agglomération de Lillebonne (Normandie). Par ailleurs, des concentrations élevées (en moyenne journalière et/ou horaire), principalement à proximité d'industries, de zones portuaires ou aéroportuaires, peuvent être mesurées localement. Aucun de ces évènements ne concerne la région Centre-Val de Loire.

> ► *La zone d'implantation potentielle intègre une zone qui répond aux objectifs réglementaires de qualité de l'air. L'air ne présente pas de contraintes rédhibitoires à la mise en place d'un parc photovoltaïque.*

[1] Pour les $PM_{2,5}$ la valeur 10 µg/m3 équivaut à l'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine (maximum journalier). La valeur cible s'élève à 20 µg/m3 et la valeur limite à 25 µg/m3 (art. R211-1 du Code de l'environnement).

Qualité de l'eau

Origine de l'eau

L'eau potable distribuée sur les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré provient du captage souterrain BOISIERE SOURCE. Le responsable de la distribution de l'eau potable pour les communes d'accueil du projet est la Communauté de communes Loches Sud Touraine.

Qualité de l'eau distribuée

La qualité de l'eau distribuée en 2022 dans les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré est présentée dans le tableau ci-dessous.

PARAMETRE ETUDIE	DESCRIPTION	COMMUNE
Bactériologie	L'eau analysée ne doit présenter aucune bactérie pathogène susceptible de nuire à la santé. La présence de ces bactéries dans l'eau révèle une contamination survenue soit au niveau de la ressource, soit en cours de distribution.	Très bonne qualité
Pesticides	Les pesticides sont des substances chimiques utilisées pour protéger les récoltes ou pour désherber. La teneur ne doit pas dépasser 0,10 µg/L pour chaque molécule. En effet, même à très faible dose, les pesticides sont suspectés d'avoir des effets sur la santé.	Très bonne qualité
Nitrates	L'excès de nitrates dans l'eau peut provenir de la décomposition de matières végétales ou animales, d'engrais utilisés en agriculture, du fumier, d'eaux usées domestiques et industrielles, des précipitations ou de formations géologiques renfermant des composés azotés solubles. La teneur à ne pas dépasser est de 50 mg/L.	Très bonne qualité
Dureté	La dureté exprime la teneur de l'eau en calcium et magnésium. L'eau est calcaire lorsque sa dureté est entre 25 et 35°f (1°f = 4 mg/l de calcium ; °f = degré Français). Le recours éventuel à un adoucisseur nécessite de conserver un robinet d'eau non adoucie pour la boisson et d'entretenir rigoureusement ces installations pour éviter le développement de micro-organismes.	Eau dure *(Dureté moyenne : 23,6 °f)*
Fluor	Le fluor est un oligo-élément présent naturellement dans l'eau. A faible dose il prévient les caries dentaires. Des excès peuvent a contrario conduire à des fluoroses dentaires voire osseuses. Pour l'eau de boisson, la valeur optimale se situe entre 0,5 et 1,5 mg/L. En dessous de 0,5 mg/L, un apport complémentaire peut être envisagé par utilisation régulière de sel de cuisine fluoré ou par prise de comprimés.	Très bonne qualité

Tableau 52 : Qualité de l'eau distribuée sur les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré (source : ARS Centre-Val de Loire, 2022)

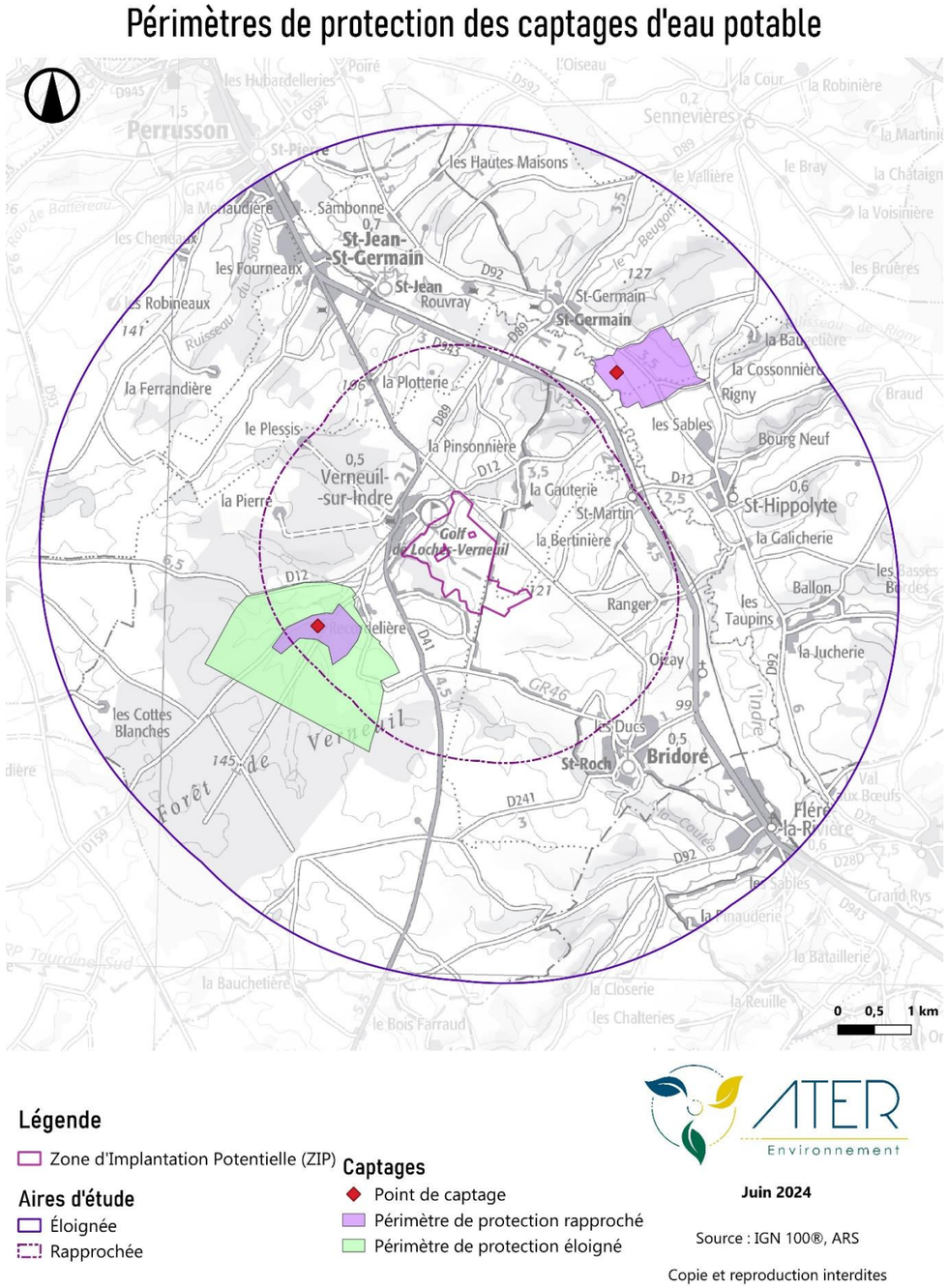
> *L'eau potable distribuée sur les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré est de très bonne qualité et satisfait toutes les exigences règlementaires.*

Protection de la ressource

L'instauration de périmètres de protection de captage a été rendue obligatoire pour tous les ouvrages de prélèvement d'eau destinée à l'alimentation humaine depuis la loi sur l'eau du 03 janvier 1992. Il existe trois types de périmètres de protection pour chaque captage d'eau potable, ayant pour objectifs la préservation de la ressource et la réduction des risques de pollution ponctuelle et accidentelle :

- Le périmètre de protection immédiat : Les terrains doivent être acquis par la collectivité et clos. Toutes activités, installations et dépôts y sont interdits, un entretien régulier par fauchage et débroussaillage y est assuré ;
- Le périmètre de protection rapproché : Les constructions y sont interdites, les épandages le sont également. Le parcage du bétail, l'apport de fertilisants et de produits phytosanitaires sont strictement réglementés. Les terrains à l'intérieur de ce périmètre sont soumis à des servitudes officiellement instituées ;
- Le périmètre de protection éloigné : Les constructions y sont autorisées sous réserve de répondre aux normes édictées par l'Agence Régionale de Santé.

Le captage d'alimentation en eau potable le plus proche de la zone d'implantation potentielle est situé sur la commune de Verneuil-sur-Indre, à 1,6 km au sud-ouest de la zone d'implantation potentielle. Celle-ci n'intègre aucun périmètre de protection de captage.



Carte 52 : Localisation des captages d'eau potable et de leur périmètre de protection

► *La zone d'implantation potentielle n'intègre aucun captage ou périmètre de protection de captage.*

Ambiance acoustique

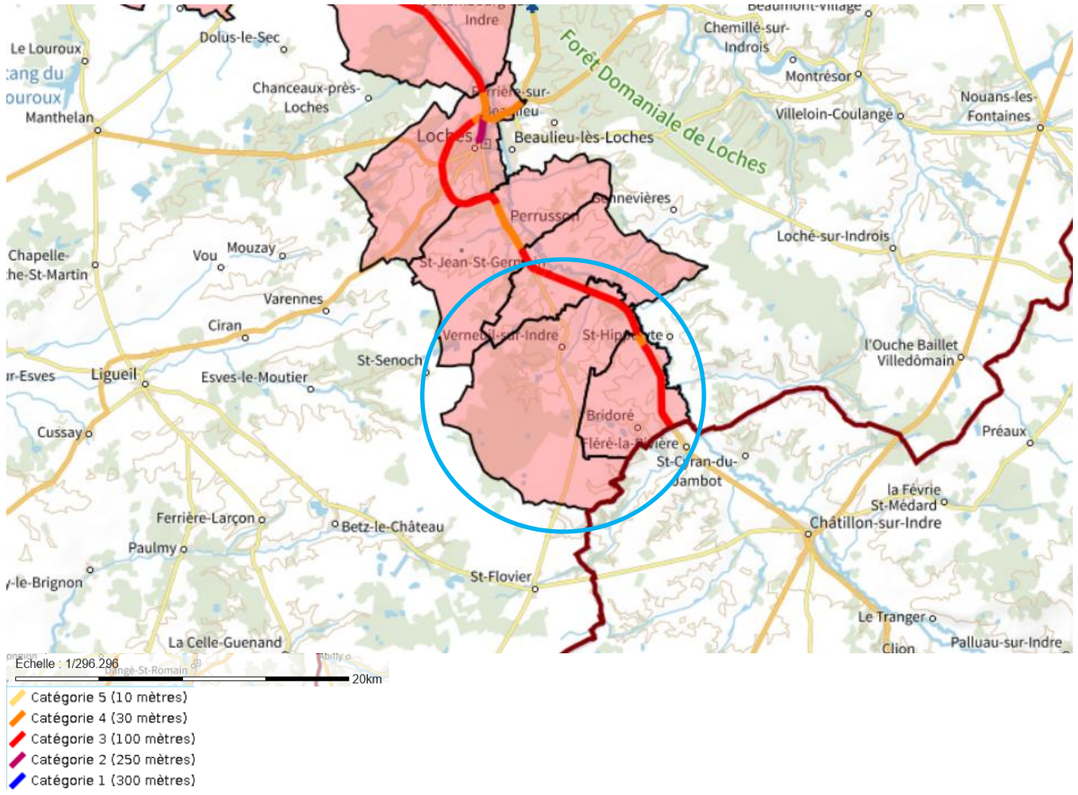
Dans le cadre de l'application de la directive européenne du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement, un Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) a été approuvé dans le département d'Indre-et-Loire le 23 décembre 2019.

La carte stratégique du bruit réalisée dans ce cadre du PPBE indique que les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré sont situées dans une zone particulièrement exposée au bruit en raison du passage de la route départementale 943. Au niveau de ces communes, la route est classée en catégorie 3 et 4, ce qui signifie que des secteurs de largeur 100 m (catégorie 3) et 30 m (catégorie 4) sont affectés par le bruit de part et d'autre de la route.

Catégorie de classement de l'infrastructure	Niveau sonore de référence LAeq (6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence LAeq (22h-6h) en dB(A)	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
1	L > 81	L > 76	d = 300 m
2	76 < L < 81	71 < L < 76	d = 250 m
3	70 < L < 76	65 < L < 71	d = 100 m
4	65 < L < 70	60 < L < 65	d = 30 m
5	60 < L < 65	55 < L < 60	d = 10 m

Tableau 53 : Catégorisation des infrastructures en fonction du niveau de bruit émis (source : PPBE 37, 2019)

<u>Remarque</u> : Cette carte représente un bruit moyen sur une période donnée et peut, de ce fait, différer de la gêne ressentie par les habitants. De plus, Les cartes de bruit sont des documents de diagnostic à l'échelle de grands territoires. Elles visent à donner une représentation de l'exposition des populations au bruit des infrastructures de transports terrestres. Les sources de bruit à caractère fluctuant, local ou événementiel (concerts, salon de l'agriculture, etc.) ne sont pas représentées sur ce document (source : PPBE 37, 2019).



Carte 53 : Carte stratégique du bruit de 3ème échéance du PPBE d'Indre-et-Loire – cercle bleu : communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré (source : DDT 37, 2019)

La zone d'implantation potentielle se trouve à 2 km de la route départementale 943 et ne se situe donc pas dans les secteurs affectés par le bruit.

Plus localement, les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré sont semi-urbaines. La zone d'implantation potentielle est donc située à proximité de plusieurs zones de bruits, notamment le centre-bourg de la commune de Verneuil-sur-Indre, la RD 12 qui longe le nord de la zone d'implantation potentielle et la RD 41 qui passe à 270 de celle-ci.

En l'état actuel d'occupation du site (sols agricoles à proximité du centre-bourg de Verneuil-sur-Indre et de plusieurs routes départementales), le contexte sonore est considéré comme présentant une ambiance sonore animée le jour, et calme la nuit, en accord avec l'éloignement et la temporalité des différentes sources de bruit.

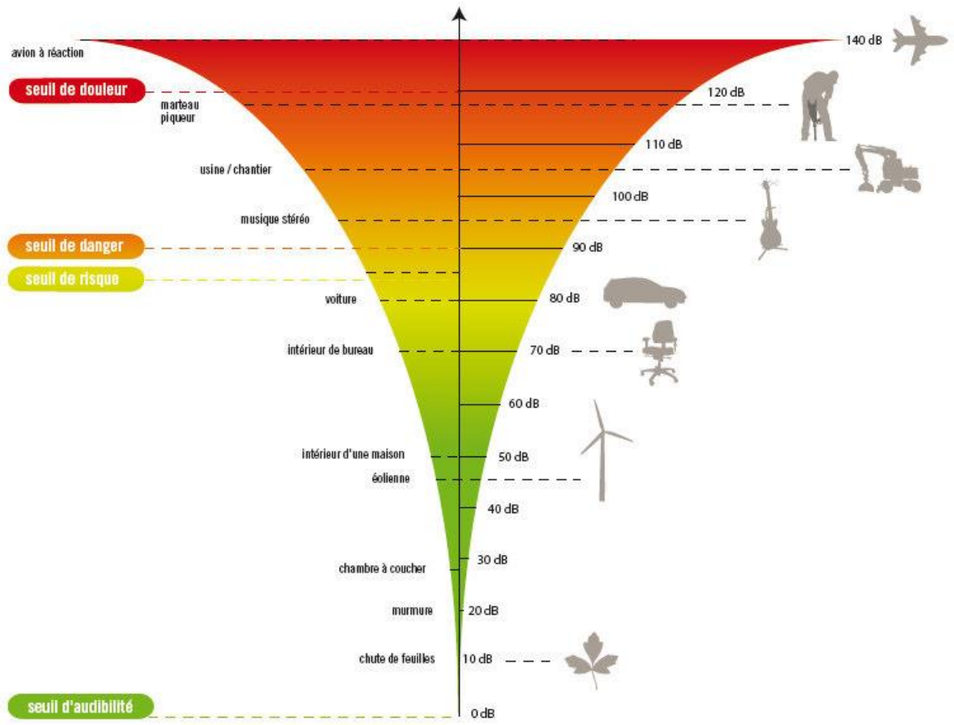


Figure 88 : Echelle du bruit et sa perception (source : ADEME, 2019)

> *L'ambiance acoustique aux alentours de la zone d'implantation potentielle est animée le jour et calme la nuit. L'enjeu est modéré.*

Gestion des déchets

Actuellement, plusieurs plans de prévention et de gestion des déchets sont en vigueur à différentes échelles, et concernent les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré :

- Le plan national de prévention des déchets, qui couvre la période 2021-2027. Il s'inscrit dans le contexte de la directive-cadre européenne sur les déchets (directive 2008/98/CE du 19 novembre 2008), qui prévoit une obligation pour chaque État membre de l'Union européenne de mettre en œuvre des programmes de prévention des déchets. Il cible toutes les catégories de déchets (déchets minéraux, déchets dangereux, déchets non dangereux non minéraux), de tous les acteurs économiques (déchets des ménages, déchets des entreprises privées de biens et de services publics, déchets des administrations publiques).

- Le SRADDET (Schéma Régional d'Aménagement, du Développement Durable et de l'Egalité des Territoires), qui propose plusieurs outils de diagnostic et d'action en matière de prévention et de gestion des déchets. Pour cela, le SRADDET intègre le plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD) et le Plan d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés (PEDMA) et place la gestion des déchets en lien avec les autres enjeux régionaux qu'il aborde (habitat, infrastructures, transports, gestion économe de l'espace, air, énergie, climat, équilibre et égalité des territoires, biodiversité, etc.).

> ► *Tous les déchets générés par la vie quotidienne des habitants des communes d'accueil du projet sont donc pris en charge par les différents organismes publics compétents et valorisés, recyclés ou éliminés conformément à la réglementation en vigueur. Aucun risque pour la santé lié aux déchets produits sur les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré n'est donc identifié.*

Champs électromagnétiques

Dans le domaine de l'électricité, il existe deux types de champs distincts, pouvant provenir aussi bien de sources naturelles qu'artificielles :

- Le champ électrique, lié à la tension : il existe dès qu'un appareil est branché, même s'il n'est pas en fonctionnement ;
- Le champ magnétique, lié au mouvement des charges électriques, c'est-à-dire au passage d'un courant : il existe dès qu'un appareil est branché et en fonctionnement.

La combinaison de ces deux champs conduit à parler de champs électromagnétiques.

Chacun est en contact quotidiennement avec ces champs, qu'ils proviennent de téléphones portables, des appareils électroménagers ou de la Terre en elle-même (champ magnétique terrestre, champ électrique statique atmosphérique, etc.).

Le tableau suivant compare les champs électriques et magnétiques produits par certains appareils ménagers et câbles de lignes électriques.

Source	Champ electrique (en V/m)	Champ magnetique (en µteslas)
Réfrigérateur	90	0,3
Grille-pain	40	0,8
Chaîne stéréo	90	1,0
Ligne électrique aérienne 90 000 V (à 30 m de l'axe)	180	1,0
Ligne électrique souterraine 63 000 V (à 20 m de l'axe)	-	0,2
Micro-ordinateur	Négligeable	1,4

Tableau 54 : Champs électriques et magnétiques de quelques appareils ménagers et des lignes électriques (source : Guide d'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres du ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, 2016)

> ► *Les champs électromagnétiques font partie du quotidien de chacun. L'intensité de ces champs varie constamment en fonction de l'environnement extérieur.*

Au niveau départemental, l'espérance de vie est légèrement supérieure à la moyenne française, aussi bien pour les hommes que pour les femmes. Le taux de mortalité dans le département d'Indre-et-Loire est quant à lui légèrement plus élevé qu'au niveau national.

Plus localement, la qualité de l'environnement des personnes vivant dans les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré est globalement bonne et ne présente pas d'inconvénient pour la santé. En effet, l'ambiance acoustique locale est calme à animée, la qualité de l'air est correcte et celle de l'eau potable est très bonne. La zone d'implantation potentielle n'interfère pas avec les périmètres de protection du captage d'eau potable le plus proche. Les déchets sont évacués vers des filières de traitement adaptées, et les habitants ne sont pas soumis à des champs électromagnétiques pouvant provoquer des troubles sanitaires.

L'enjeu lié à la santé est donc considéré comme faible.

5.4. INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

5.4.1. Réseau et trafic routier

Sur les différentes aires d'étude

Le réseau routier est bien développé au niveau des différentes aires d'étude et est constitué de routes départementales localisées au niveau de la vallée de l'Indre, notamment la route départementale 943 qui relie Châteauroux à Tours et passe à 2 km à l'est de la zone d'implantation potentielle. La RD 12, d'importance locale, longe le nord de la zone d'implantation potentielle, et la RD 41, d'importance régionale, passe à 270 m à l'ouest de la zone d'implantation potentielle.

Des voies communales et des chemins ruraux permettent également d'accéder aux parcelles concernées par le projet.

> ► *Plusieurs routes départementales sillonnent les différentes aires d'études, complétées par un maillage de voies communales et de chemins ruraux.*

Définition du trafic

Les infrastructures de transport principales recensées dans les aires d'étude sont les routes départementales 943 et 41.

Selon les comptages routiers effectués en 2015 par le département d'Indre-et-Loire, le trafic routier moyen journalier sur la RD 943 était de 6 239 véhicules, il s'agit donc d'une route structurante (> 2 000 véhicules). Elle est également classée route à grande circulation par le décret n°2009-615 du 3 juin 2009.

La RD 41 n'est quant à elle pas classée à grande circulation et n'a pas fait l'objet de comptages routiers. Il ne s'agit pas d'une route structurante.

> ► *Parmi les deux routes départementales principales recensées dans les aires d'étude, seule la RD 943 est structurante et classée à grande circulation.*

Règlement de voirie

Le département d'Indre-et-Loire dispose d'un règlement de voirie adopté en 2014.

Selon le Conseil départemental d'Indre-et-Loire, le projet devra respecter l'article 15 du règlement de voirie départemental qui indique que : « *la distance d'implantation des panneaux photovoltaïques est de 2 m minimum par rapport à la limite du domaine public et de 4 m minimum par rapport au bord de la chaussée.* »

> ► *Le règlement de voirie d'Indre-et-Loire indique que l'implantation des panneaux devra se faire à 2 m minimum de la limite du domaine public et à 4 m minimum du bord de la chaussée.*

5.4.2. Réseau et trafic aérien

Aucune infrastructure aéronautique n'intègre les différentes aires d'étude du projet. L'aérodrome le plus proche est l'aérodrome de Tours – Le Louroux 27,4 km au nord-ouest de la zone d'implantation potentielle.

> ► *Aucun aérodrome n'est présent dans les aires d'étude du projet.*

5.4.3. Réseau et trafic ferroviaire

Aucune voie ferrée n'est recensée dans les différentes aires d'étude. La plus proche passe à 8,9 km au nord-ouest de la zone d'implantation potentielle au niveau de la gare de Loches et permet de relier Loches à Tours.

> ► *Aucune voie ferrée n'est recensée dans les aires d'étude du projet.*

5.4.4. Réseau et trafic fluvial

Localement, aucune voie navigable n'est recensée, la plus proche est le Cher à 33,7 km au nord-est de la zone d'implantation potentielle.

> ► *Aucune voie navigable n'est recensée dans les aires d'étude.*

Les seules infrastructures de transport recensées dans les différentes aires d'étude sont routières. Le réseau y est relativement bien développé, composé de routes départementales, notamment de la RD 943, route structurante classée à grande circulation reliant Châteauroux à Tours. Par ailleurs, la RD 12 longe le nord de la zone d'implantation potentielle.

Le projet devra respecter les préconisations du règlement de voirie concernant la distance au domaine public et à la voirie.

L'enjeu lié aux infrastructures de transport est faible.

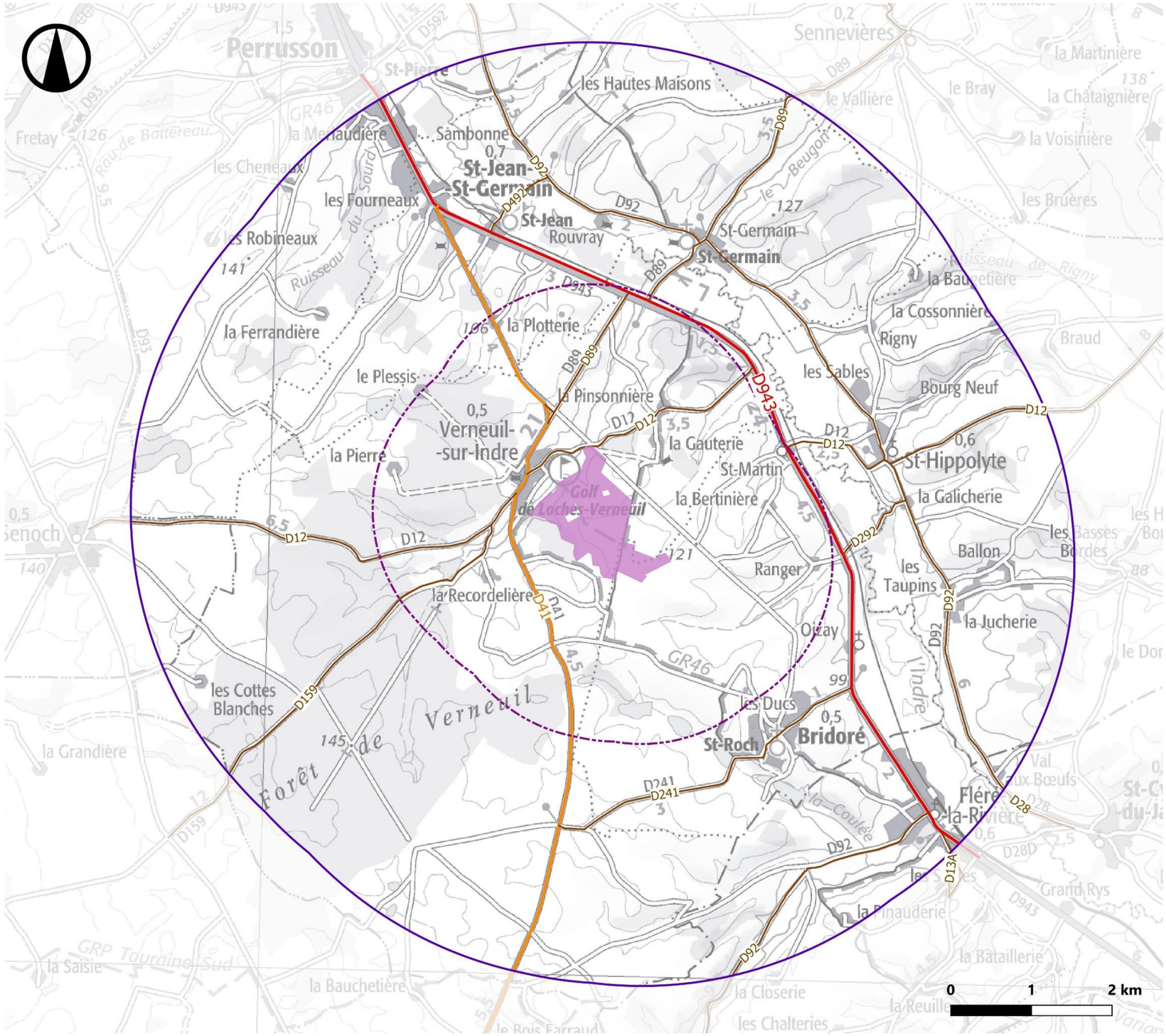
Transports

ATER Environnement

Juin 2024

Sources : IGN 100®

Copie et reproduction interdites



Légende

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aires d'étude

- Éloignée
- Rapprochée

Infrastructures routières

- Liaison locale
- Liaison régionale
- Liaison principale

Carte 54 : Infrastructures de transports présentes dans les aires d'étude

5.5. INFRASTRUCTURES ELECTRIQUES ET RACCORDEMENT DE L'INSTALLATION

5.5.1. Généralités

L'électricité est difficilement stockable à grande échelle. Elle est produite, transportée et distribuée pour répondre à la demande : elle circule instantanément depuis les lieux de production jusqu'aux points de consommation, empruntant un réseau de lignes aériennes et souterraines que l'on peut comparer au réseau routier, avec ses autoroutes (lignes très haute tension), ses voies nationales (lignes haute tension), ses voies secondaires (lignes moyenne et basse tension), et ses échangeurs (postes de transformation).

A l'heure actuelle, la majorité des moyens de production sont centralisés (nucléaire, thermique classique et hydraulique) et éloignés des centres de consommation. L'électricité produite transite sur les réseaux de très haute tension (400 000 et 225 000 V), afin d'être transportée sur de grandes distances :

- Le réseau de grand transport et d'interconnexion conduit l'électricité à l'échelle nationale, voire européenne. Il permet des échanges transfrontaliers avec les pays voisins. Grâce à ce réseau, les centres de production sont mutualisés à l'échelle européenne et peuvent donc se secourir mutuellement en cas de problème ou pour faire face à des pics de consommation ;
- Le réseau de transport haute tension est à proximité des zones d'utilisation, il assure la répartition de l'énergie à l'échelle régionale ou départementale. Les postes de transformation assurent la répartition de l'énergie entre les réseaux de niveau de tension différents ;
- Le réseau de distribution assure quant à lui la livraison de l'énergie à la majorité de la clientèle en moyenne tension (20 et 15 kV) à partir de postes sources, pour les villes, agglomérations, grandes surfaces, usines, etc., puis en basse tension (380 et 220 V) à partir de transformateurs dispersés au plus près des consommateurs : les particuliers, commerçants, exploitants agricoles, artisans, etc.

Les ouvrages composant les différents réseaux (lignes, postes de transformation) ont des capacités limitées de transit de l'énergie électrique. La présence d'une ligne proche de la localisation géographique d'un projet ne préjuge en rien de la capacité à accepter un transit supplémentaire, qu'il s'agisse de production ou de consommation.

5.5.2. Procédure de raccordement d'un parc photovoltaïque

La procédure en vigueur prévoit l'étude détaillée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution du raccordement du parc photovoltaïque une fois le permis de construire obtenu, par l'intermédiaire d'une Proposition Technique et Financière (PTF). Le tracé définitif du câble de raccordement jusqu'au poste source le plus proche à même d'évacuer l'énergie produite ne sera connu qu'une fois cette étude réalisée. Les résultats de cette étude définiront de manière précise la solution et les modalités de raccordement de la centrale solaire qui se fera à la tension de distribution (20 kV).

5.5.3. Postes sources situés dans les différentes aires d'étude

La capacité d'accueil d'un poste source dépend de la capacité d'évacuation d'énergie permise par les lignes de transport qui l'alimentent, des projets de production en attente de raccordement et des équipements déjà en place sur le poste (transformateur HTA/HTB, jeux de barre).

Aucun poste source ne se situe dans les aires d'étude. Le plus proche est le poste de LOCHES qui, situé à 10,3 km au nord de la zone d'implantation potentielle, en date du 21 novembre 2024, dispose de 3,4 MW de capacité d'accueil au titre du S3REnR en cours. Le choix du scénario de raccordement sera réalisé en concertation avec le gestionnaire du réseau.

> ► *Le poste source le plus proche, celui de LOCHES, localisé à 10,3 km de la zone d'implantation potentielle, dispose au 21 novembre 2024 de 3,4 MW de capacité d'accueil. Le raccordement sur ce poste restera à confirmer directement avec le gestionnaire du réseau.*

5.5.4. Lignes électriques aériennes à haute tension

Aucune ligne électrique haute tension ne traverse les aires d'étude. La plus proche est une ligne aérienne 90 kV située à 5 km au nord-est de la zone d'implantation potentielle.

> ► *Aucune ligne électrique haute tension ne traverse les aires d'étude.*

Plusieurs possibilités de raccordement sont possibles en fonction de l'évolution des réseaux électriques : raccordement sur un poste existant situé hors des aires d'étude ou création d'un poste de transformation électrique. Le choix du scénario sera réalisé en concertation avec les services gestionnaires du réseau.

Aucune ligne électrique haute tension ne traverse les aires d'étude.

L'enjeu est fort en raison du manque d'infrastructures.

5.6. ACTIVITES DE TOURISME ET DE LOISIRS

5.6.1. Circuits de randonnée

Grande randonnée

Un chemin de grande randonnée, le GR 46, sillonne les aires d'étude et traverse la zone d'implantation potentielle.

Petite randonnée

Deux sentiers de randonnée ont été recensés, le sentier « Le Chêne Girault » se situe dans l'aire d'étude éloignée, et le sentier « Au cœur de la Gâtine » se situe dans l'aire d'étude rapprochée, à 270 m de la zone d'implantation potentielle. Une partie des chemins empruntés par ce sentier est classée au Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée (PDIPR).

5.6.2. Activités touristiques

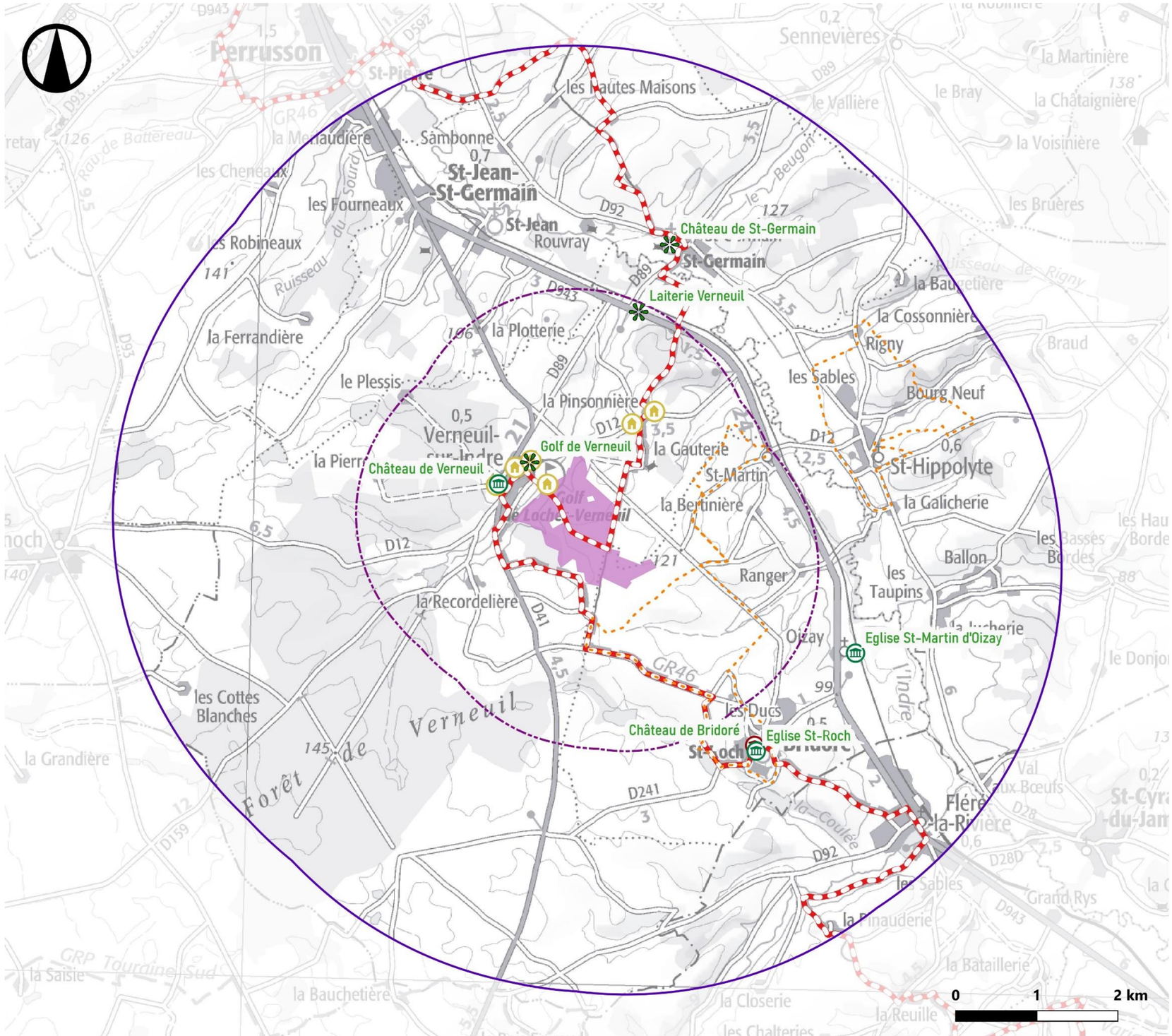
Relativement peu d'activités touristiques sont recensées dans les différentes aires d'étude. On peut cependant y découvrir des éléments du patrimoine historique, tels que des églises et des châteaux, notamment le Château de Bridoré, classé monument historique, mais aussi le Golf de Loches-Verneuil ou encore la Laiterie de Verneuil, renommée pour ses produits laitiers de vache et de chèvre.

5.6.3. Hébergements touristiques

Plusieurs hébergements sont recensés à proximité du projet. Le plus proche est le gîte « Les amis du Moulin » qui se situe à une dizaine de mètres au nord de la zone d'implantation potentielle.

La zone d'implantation potentielle est située dans le sud de la Touraine, au niveau de la vallée de l'Indre. Le tourisme y est peu développé mais le territoire compte quelques sentiers de randonnée, notamment le GR 46 et des éléments patrimoniaux (châteaux et églises). Quelques activités touristiques sont proposées, comme le Golf de Loches-Verneuil, et plusieurs hébergements se situent à proximité du projet.

L'enjeu lié aux activités de tourisme et de loisirs est fort en raison du passage du GR 46.



Tourisme

Juin 2024

Sources : IGN 100®, Loches-valdeloire.com, sentiers-en-france.eu, visugpx.com

Copie et reproduction interdites

Légende

Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aires d'étude
- Éloignée
- Rapprochée

Tourisme
- Hébergements

Activités
- Loisirs et lieux touristiques

Patrimoine
- Monument historique classé
- Monument historique inscrit

Randonnée
- GR 46
- Sentier local

Carte 55 : Activités touristiques présentes sur les différentes aires d'étude

5.7. RISQUES TECHNOLOGIQUES

L'information préventive sur les risques majeurs naturels et technologiques est essentielle, à la fois pour renseigner la population sur ces risques, mais aussi sur les mesures de sauvegarde mises en œuvre par les pouvoirs publics.

Le droit à cette information, institué en France par la loi du 22 juillet 1987 et inscrit à présent dans le Code de l'Environnement, a conduit à la rédaction dans le département d'Indre-et-Loire d'un Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) approuvé le 12 avril 2021.

5.7.1. Risque industriel

Définition

Un risque industriel majeur est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens et/ou l'environnement. Les générateurs de risques sont regroupés en deux familles :

- Les industries chimiques produisent des produits chimiques de base, des produits destinés à l'agroalimentaire (notamment les engrais), les produits pharmaceutiques et de consommation courante (eau de javel, etc.) ;
- Les industries pétrochimiques produisent l'ensemble des produits dérivés du pétrole (essences, goudrons, gaz de pétrole liquéfié).

Tous ces établissements sont des établissements fixes qui produisent, utilisent ou stockent des produits répertoriés dans une nomenclature spécifique.

La Directive européenne SEVESO II fait suite au rejet accidentel de Dioxine, en 1976, sur la commune de SEVESO en Italie. Le 24 juin 1982, cette directive demande aux Etats européens et aux entreprises d'identifier les risques associés à certaines activités industrielles dangereuses et de prendre des mesures nécessaires pour y faire face. La Directive SEVESO II permet de classer certains établissements présentant des risques majeurs.

Deux catégories sont créées par ordre d'importance décroissante sur le plan du potentiel de nuisances et de dangers :

- Les installations AS : installations soumises à autorisation avec servitudes d'utilité publique pour la maîtrise de l'urbanisation. Elles incluent les installations dites « Seuil Haut » de la directive SEVESO II ;
- Les installations dites « Seuil Bas » : cette catégorie correspond au seuil bas de la directive SEVESO II.

Dans le département d'Indre-et-Loire

Etablissements SEVESO

Le département d'Indre-et-Loire compte neuf établissements classés « SEVESO Seuil Haut AS » et cinq établissements classés « SEVESO Seuil Bas ». Aucun établissement n'intègre les aires d'étude du projet. L'établissement le plus proche, appartenant à la société EPC France située à Cigogné, est localisé à 25,6 km au nord de la zone d'implantation potentielle.

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

Deux ICPE sont implantées dans les communes de Verneuil-sur-Indre et de Bridoré. La plus proche est la laiterie Verneuil située à 2 km au nord-est de la zone d'implantation potentielle.

- *Aucun établissement SEVESO n'intègre les différentes aires d'étude du projet.*
- *Deux ICPE sont recensées sur les communes d'accueil du projet, au plus proche à 2 km au nord-est de la zone d'implantation potentielle.*
- *L'enjeu lié au risque industriel est donc faible au niveau de la zone d'implantation potentielle.*

5.7.2. Risque nucléaire

Définition

Le risque nucléaire provient d'accidents conduisant à un rejet d'éléments radioactifs à l'extérieur des conteneurs et enceintes prévus pour les contenir. Les accidents peuvent survenir :

- Lors d'accidents de transport, car des sources radioactives intenses sont quotidiennement transportées par route, rail, voire avion (aiguilles à usage médical contenant de l'iridium 192 par exemple) ;
- Lors d'utilisations médicales ou industrielles de radioéléments, tels les appareils de contrôle des soudures (gammagraphes) ;
- En cas de dysfonctionnement grave sur une installation nucléaire industrielle et particulièrement sur une centrale électronucléaire.

Dans les aires d'étude

Aucune installation nucléaire de base n'intègre les différentes aires d'étude. La plus proche est la centrale nucléaire de Chinon, localisée à 68 km au nord-ouest de la zone d'implantation potentielle.

- *L'enjeu lié au risque nucléaire peut être considéré comme faible au vu de la distance.*

5.7.3. Risque lié au transport de matières dangereuses (TMD)

Définition

Le risque de transport de matières dangereuses, ou risque TMD est consécutif à un accident se produisant lors du transport, par voie routière, ferroviaire, aérienne, d'eau ou par canalisation, de matières dangereuses.
On distingue deux types d'accidents impliquant un véhicule transportant des marchandises dangereuses :

- Accident de type « C » (comme circulation) ; ce sont les accidents de circulation au cours desquels la marchandise dangereuse n'a pas ou a été peu libérée.
- Accident de type « M » (comme marchandise dangereuse) ; ceux-ci sont caractérisés soit par :
  - Des blessures imputables à la marchandise dangereuse (intoxications, brûlures, malaises…) ;
  - Un épandage de la marchandise supérieur à 100 litres (citernes, bouteilles, fûts, bidons, …) ;
  - Une fuite de gaz, quel qu'en soit le volume ;
  - Une explosion ou un incendie du chargement de marchandises dangereuses ou d'une partie de ce chargement.

Il peut entraîner des conséquences graves pour la population, les biens et/ou l'environnement. Les accidents de TMD, très graves pour les personnes, sont peu fréquents.

Dans les communes d'accueil du projet

D'après le DDRM d'Indre-et-Loire, toutes les communes traversées par un réseau routier susceptible d'accepter un transport TMD sont concernées par le risque TMD. Les communes d'accueil du projet étant traversées par la RD 943 à grande circulation, elles sont concernées par ce risque.

> ► *L'enjeu lié au risque lié au transport de matières dangereuses est modéré.*

5.7.4. Risque rupture de barrage

Définition

Un barrage est une installation située sur un cours d'eau et servant à retenir l'eau de celui-ci. Il existe plusieurs catégories de barrage, allant par ordre décroissant de danger potentiel de A à D. Une étude de dangers doit être réalisée pour les barrages de classe A et B (arrêté du 12 juin 2008).

En cas de rupture, il se produit un phénomène appelé « onde de submersion », qui correspond à une élévation brutale du niveau de l'eau à l'aval, et entraînant d'importants dégâts. Ceux-ci peuvent être de trois natures :

- Conséquences humaines : morts par noyades, blessés ;
- Conséquences matérielles : destruction ou détérioration de biens (habitations, ouvrages, bétail, culture) ;
- Conséquences environnementales : destruction de la faune et la flore environnante, dépôt de déchets, boues, etc. Ces dégâts peuvent aller jusqu'à un accident technologique si une industrie est présente dans la vallée submergée.

Dans les communes d'accueil du projet

D'après le DDRM d'Indre-et-Loire, les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré ne sont pas concernées par le risque de rupture de barrage.

> ► *L'enjeu lié au risque de rupture de barrage peut être considéré comme très faible.*

5.7.5. Synthèse des risques technologiques

Le tableau suivant présente la synthèse des risques technologiques identifiés ci-avant.

	OBSERVATIONS	ENJEU
RISQUE INDUSTRIEL	Etablissements SEVESO : Plusieurs établissements sont recensés dans le département d'Indre-et-Loire, mais aucun n'intègre les aires d'étude. Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) : Deux ICPE sont recensées dans les communes d'accueil du projet, en dehors de la zone d'implantation potentielle.	FAIBLE
RISQUE NUCLEAIRE	Pas de site nucléaire à proximité immédiate de la zone d'implantation potentielle.	FAIBLE
TRANSPORT DE MARCHANDISES DANGEREUSES (TMD)	Proximité de la RD 943, axe potentiellement à risque TMD en raison de son trafic important.	MODERE
RISQUE RUPTURE DE BARRAGE	Zone d'implantation potentielle à distance des barrages à risque identifiés.	TRES FAIBLE

Tableau 55 : Synthèse des risques technologiques

Concernant les risques technologiques, aucun établissement SEVESO n'est inventorié dans les aires d'étude et l'ICPE la plus proche se trouve à 2 km de la zone d'implantation potentielle. Le risque lié est considéré comme faible, tout comme le risque nucléaire.

Le risque de rupture de barrage est considéré très faible.

Le risque TMD est quant à lui modéré en raison du passage de la RD943, route structurante et à grande circulation.

L'enjeu lié aux risques technologiques est modéré.

5.8. SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE / CONTRAINTES TECHNIQUES

Lors de la réalisation de projets de parcs photovoltaïques, les servitudes prises en compte sont celles présentes sur la zone d'implantation potentielle et à proximité, comme les servitudes routières, les captages d'alimentation en eau potable, les réseaux électriques, etc. Le tableau ci-dessous synthétise les organismes consultés. Lorsqu'une contrainte particulière est identifiée, les préconisations associées sont détaillées dans les paragraphes suivants.

SERVICES, GESTIONNAIRES OU ADMINISTRATION CONSULTES	DATE DE RECEPTION DU COURRIER OU DE LA DONNEE	SYNTHESE DE L'AVIS	IDENTIFICATION D'UNE CONTRAINTE VIS-A-VIS DU PROJET
Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC)	-	Aucun aérodrome ne se situe à moins de 3 km du projet. A ce jour, aucune réponse n'a été reçue de la part de l'aéroport de Tours localisé à plus de 27 km du projet.	-
Direction Départementale des Territoires (DDT)	18/06/2024	Aucune servitude ou contrainte technique n'a été identifiée par la DDT.	NON
Secrétariat Général pour l'Administration du ministère de l'Intérieur (SGAMI) Ouest	-	A ce jour, le projet est en cours d'instruction par le SGAMI Ouest.	-
RTE	05/06/2024	Par courriel réponse en date du 05/06/2024, RTE indique qu'aucune ligne électrique haute tension ne se situe dans les communes d'accueil du projet.	NON
GRT Gaz	12/06/2024	Par courrier réponse en date du 12/06/2024, GRTgaz indique que le projet est suffisamment éloigné des ouvrages de transport de gaz.	NON
Société des Transports Pétroliers par Pipeline (TRAPIL)	05/06/2024	Par courriel réponse en date du 05/06/2024, la TRAPIL indique que le réseau ne traverse pas les communes d'accueil du projet.	NON
Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC)	12/06/2024	Le projet est situé hors des périmètres de zones de présomption de prescription archéologique. Cependant, en cas d'aménagements de surface ou terrassements, le maître d'ouvrage devra prendre l'attache du Service régional d'archéologie.	OUI
Météo France	05/06/2024	Le radar météo le plus proche est celui de Cherves. Il se situe à 84,3 km au sud-ouest de la zone d'implantation potentielle et sa zone de protection à 64,3 km, soit très loin du projet de La Crépinière.	NON
Conseil départemental d'Indre-et-Loire	28/08/2024	Dans un courriel en date du 28/08/2024, le Conseil Départemental liste une série de préconisations concernant les routes, les aspects écologiques et le Plan Départemental des Itinéraires de Promenades et de Randonnée (PDIPR) qui devront être respectées lors de la conception et la mise en œuvre du projet.	OUI
SDIS 37	11/07/2024	Le projet de La Crépinière devra respecter les préconisations du SDIS d'Indre-et-Loire.	OUI

Tableau 56 : Récapitulatif des avis reçus en réponse aux courriers d'identification de servitudes du projet

5.8.1. Réseau électrique

Lignes électriques basse tension

Plusieurs lignes électriques basse et moyenne tension ont été recensées sur et à proximité de la zone d'implantation potentielle. Elles sont représentées sur la carte ci-après.

5.8.2. Réseaux de transport de matières dangereuses

Dans un courrier en date du 12 juin 2024, GRTgaz indique que le projet est suffisamment éloigné des ouvrages de transport de gaz.

Par courriel réponse en date du 05 juin 2024, la TRAPIL indique que le réseau ne traverse pas les communes d'accueil du projet.

► *Aucune canalisation de gaz ou d'hydrocarbures ne se trouve à proximité du projet.*

5.8.3. Servitudes radioélectriques

Selon le site carte-fh.lafibre.info, plusieurs faisceaux hertziens grèvent les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré mais aucun ne traverse la zone d'implantation potentielle.

► *Aucun faisceau hertzien ne traverse la zone d'implantation potentielle.*

5.8.4. Servitude aéronautique

Selon la Note d'Information Technique relative aux projets d'installations de panneaux photovoltaïques à proximité des aérodromes (10 novembre 2022), il est estimé que : « *Seuls les projets d'implantation de panneaux photovoltaïques* ***situés à moins de 3 km*** *de tout point d'une piste d'aérodrome ou d'une tour de contrôle devraient faire l'objet d'une* ***analyse préalable spécifique dans le cadre de l'étude de sécurité du dossier****. […] Ainsi, l'autorité compétente de* ***l'aviation civile donne un avis favorable à tout projet situé à plus de 3 km de tout point d'une piste d'aérodrome ou d'une tour de contrôle*** ».

L'aérodrome le plus proche, celui de Tours - Louroux, étant localisé à 27,3 km au nord-ouest de la zone d'implantation potentielle, aucune contrainte réglementaire n'est à prévoir.

► *Aucun aérodrome n'est inventorié à moins de 3 km de la zone d'implantation potentielle.*

5.8.5. Servitudes incendie

Selon le SDIS d'Indre-et-Loire, le projet devra respecter les préconisations suivantes en termes de prévention des risques d'incendie :

- Une citerne de 120 m3 par tranche de 40 ha ;
- Un portail de 5 m minimum ;
- Une piste périphérique intérieure de 4 m minimum accessible ;
- Pas de piste périphérique extérieure ;
- Une distance de 8 m entre la clôture et la première table, piste comprise.

► *Le projet de La Crépinière devra respecter les préconisations du SDIS d'Indre-et-Loire.*

5.8.6. Conseil départemental d'Indre-et-Loire

Dans un courriel réponse en date du 28 août 2024, le Conseil départemental d'Indre-et-Loire liste une série de préconisations que le maître d'ouvrage devra respecter concernant les routes, les aspects écologiques et le Plan Départemental des Itinéraires de Promenades et de Randonnée (PDIPR).

Routes

- La société devra respecter l'article 15 du règlement de voirie départemental qui indique que : « *la distance d'implantation des panneaux photovoltaïques est de 2 m minimum par rapport à la limite du domaine public et de 4 m minimum par rapport au bord de la chaussée.* »
- Si un accès est à créer en bordure de route départementale, les demandes d'autorisations de voirie nécessaires seront à formuler auprès du STA du Sud-Est et le projet devra respecter, entre autres, les articles 30 à 33, 36, ainsi que l'article 41 du règlement de voirie départemental, sur d'éventuelles servitudes de visibilité du fait que le projet se situe dans une courbe, et l'article 42, sur l'évacuation des eaux pluviales surtout dans le cas où une plateforme revêtue serait créée dans le cadre du futur projet.
- L'orientation des panneaux photovoltaïques devra être étudiée afin d'éviter le phénomène d'éblouissement vis-à-vis des usagers des routes départementales n°41 et 943, ou un écran végétal suffisamment haut devra être mis en place et maintenu par l'entreprise gestionnaire.

Biodiversité et aspects écologiques

La commune de Verneuil-sur-Indre est traversée par le ruisseau de Verneuil qui présente des enjeux notamment en matière de zones humides (cf. inventaire des ZH de l'Indre amont porté par la CC Loches Sud Touraine et réalisé par la SEPANT).

De même, l'examen des données sur le site OpenObs mentionne de nombreuses espèces sensibles sur le territoire des deux communes.

Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée (PDIPR)

Un chemin de petite randonnée inscrit au PDIPR passe à proximité de la zone d'implantation potentielle.

5.8.7. Vestiges archéologiques

Dans son courrier réponse en date du 12 juin 2024, la DRAC indique que le projet est situé hors des périmètres de zones de présomption de prescription archéologique. Cependant, en cas d'aménagements de surface ou terrassements, le maître d'ouvrage devra prendre l'attache du Service régional d'archéologie, afin que toutes les mesures d'archéologie préventive puissent éventuellement être mises en œuvre.

► ***Le maître d'ouvrage devra prendre contact avec le Service régional d'archéologie avant les travaux.***

5.8.8. Autres servitudes

Pour rappel, les parties précédentes du présent chapitre consacrées à l'étude des enjeux présents dans la zone d'implantation potentielle ont également permis d'identifier les éléments suivants :

- Plusieurs petits cours d'eau s'écoulant dans la zone d'implantation potentielle ;
- Un monument historique à 427 m sur la commune de Verneuil-sur-Indre. Il s'agit du Château de Verneuil, dont le périmètre de protection réglementaire recoupe la zone d'implantation potentielle ;
- Le GR 46 passant dans la zone d'implantation potentielle ;
- Un chemin de petite randonnée classé au PDIPR passant à proximité de la zone d'implantation potentielle ;
- Des distances au domaine public et à la voirie à respecter.

Les principales servitudes d'utilité publiques et contraintes techniques identifiées dans la zone d'implantation potentielle ou à proximité sont :

- Plusieurs petits cours d'eau s'écoulant dans la zone d'implantation potentielle ;

- Un monument historique à 427 m sur la commune de Verneuil-sur-Indre. Il s'agit du Château de Verneuil, dont le périmètre de protection réglementaire recoupe la zone d'implantation potentielle ;

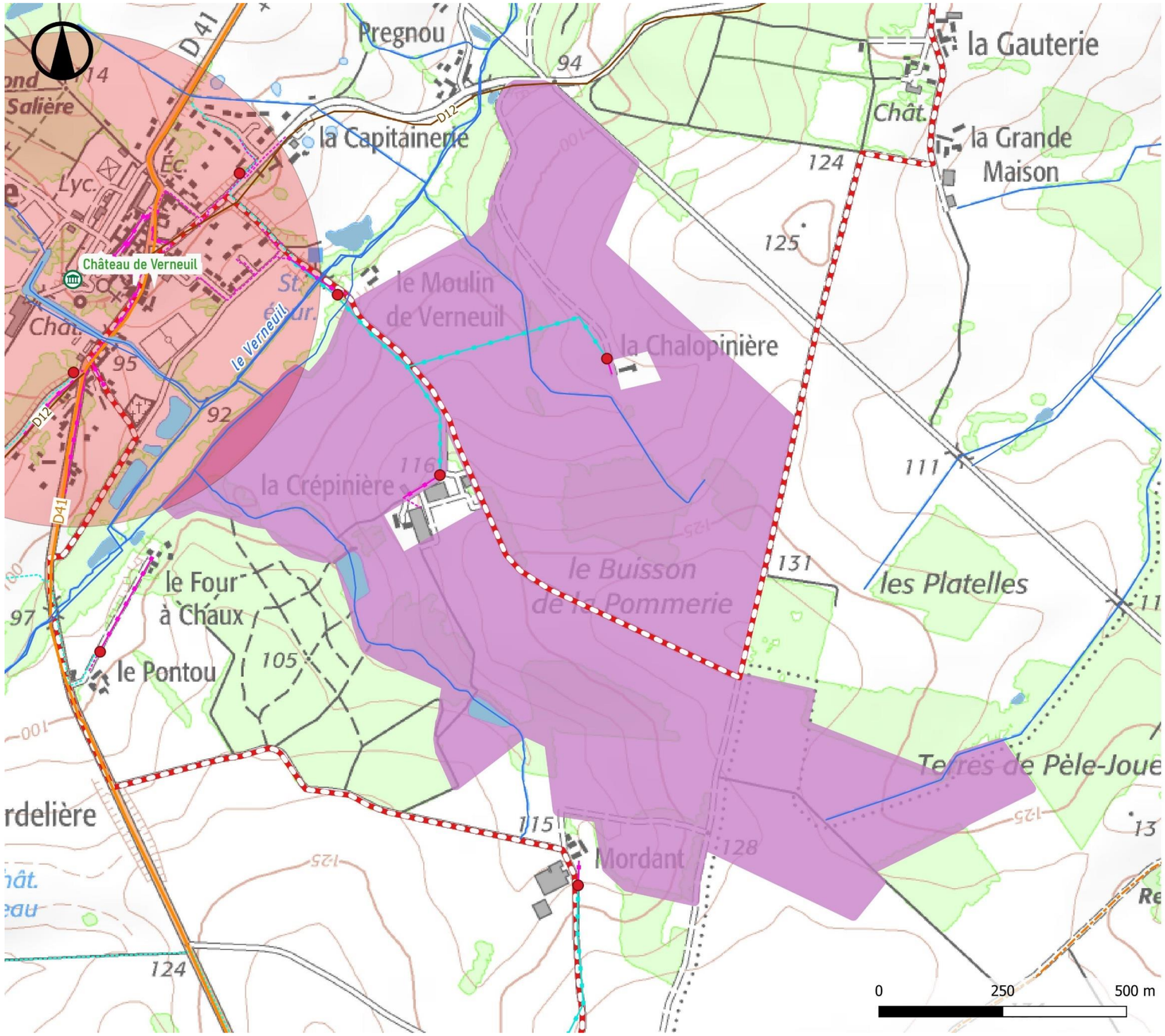
- Le GR 46 passant dans la zone d'implantation potentielle ;

- Un chemin de petite randonnée classé au PDIPR passant à proximité de la zone d'implantation potentielle ;

- Des distances au domaine public et à la voirie à respecter ;

- Des préconisations concernant le risque incendie à respecter.

Ces servitudes et contraintes ne sont pas rédhibitoires à l'implantation d'un projet photovoltaïque. L'enjeu lié aux servitudes d'utilité publique et aux contraintes techniques est donc modéré.



Servitudes

Juin 2024

Sources : IGN 25®, SYNERDEV, BD Carthage, BD TOPO, sentiers-en-france.eu, visugpx.com, Loches-valdeloire.com, ENEDIS

Copie et reproduction interdites

Légende

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Servitudes

Hydrographie
- Cours d'eau
- Plan d'eau

Tourisme et loisirs
- GR46
- Sentier local classé au PDIPR
- Château de Verneuil
- Périmètre de protection de monument historique

Infrastructures électriques
- Poste électrique
- Ligne électrique aérienne Moyenne Tension (HTA)
- Ligne électrique aérienne Basse Tension (BT)
- Ligne électrique souterraine Moyenne Tension (HTA)
- Ligne électrique souterraine Basse Tension (BT)

Infrastructures routières
- Liaison locale
- Liaison régionale

Carte 56 : Servitudes et contraintes techniques

5.9. SYNTHESE DU CONTEXTE HUMAIN

L'analyse de l'état initial humain du projet de La Crépinière a mis en évidence un territoire semi-urbain, dont les activités sont majoritairement du secteur tertiaire.

Les déplacements se font essentiellement par la route, l'ambiance acoustique est calme, la qualité de l'air et de l'eau potable correcte et aucun désagrément sanitaire particulier n'est recensé. Le cadre de vie local est caractérisé par la vallée de l'Indre, où on retrouve des monuments historiques, notamment des châteaux et des églises, et des activités de plein air (randonnée, golf).

Le pôle urbain le plus proche est Loches. Situé à plus de 8 km, il concentre de nombreux risques technologiques et servitudes, contrairement aux communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré et à la zone d'implantation potentielle. Il faut toutefois noter que celle-ci est située à proximité d'un monument historique et qu'elle comprend plusieurs cours d'eau ainsi qu'un sentier de grande randonnée (GR46).

6. ENJEUX IDENTIFIES DU TERRITOIRE

Remarque : La méthode ayant conduit à la détermination des enjeux a été détaillée au chapitre B de la présente étude d'impact. La légende est présentée ci-après.

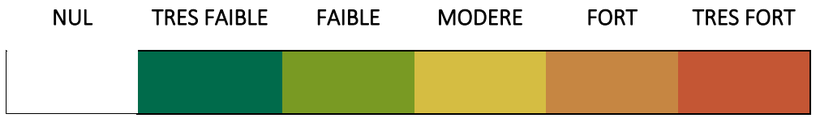


Tableau 57 : Echelle de couleur des niveaux d'enjeu

6.1. CONTEXTE PHYSIQUE

ENJEUX CONTEXTE PHYSIQUE	COMMENTAIRE	NIVEAU DES ENJEUX
Géologie et sol	La zone d'implantation potentielle est localisée sur les plateaux de la Gâtine de la Touraine Sud, au niveau de la vallée de l'Indre, et repose sur des roches sédimentaires. Les sols de la zone d'implantation potentielle sont essentiellement occupés par des cultures fourragères.	MODERE
Relief	D'une altitude d'environ 120 mètres, la zone d'implantation potentielle est située au niveau de la vallée du Verneuil, affluent de l'Indre, sur une zone avec un peu de relief.	MODERE
Hydrologie et hydrographie	La zone d'implantation potentielle intègre le bassin Loire-Bretagne. Une multitude de cours d'eau sillonne les différentes aires d'étude du projet, notamment la rivière de l'Indre et ses affluents. Le Verneuil se situe à 31 m au nord de la zone d'implantation potentielle, et quelques ruisseaux affluents la traverse. Six masses d'eau souterraines sont localisées sous la zone d'implantation potentielle.	FORT
Climat	La zone d'implantation potentielle est soumise à un climat océanique dégradé bénéficiant de températures relativement douces toute l'année, et de précipitations réparties de manière homogène. L'ensoleillement est équivalent à la moyenne nationale et est suffisant pour permettre une production d'énergie rentable avec les technologies photovoltaïques actuelles.	FAIBLE
Risques naturels	La zone d'implantation potentielle est soumise à un risque d'inondation modéré. En effet, bien que cette dernière soit située hors des différents zonages réglementaires recensés pour le risque d'inondation par débordement de cours d'eau, le risque d'inondation par remontée de nappe est quant à lui modéré. Le risque de mouvement de terrain est également modéré au niveau de la zone d'implantation potentielle. En effet, si les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré ne sont pas soumises au risque de glissements de terrain, deux cavités sont recensées dans la commune de Verneuil-sur-Indre en dehors de la zone d'implantation potentielle, et l'aléa retrait-gonflement des argiles est nul à modéré. Les risques de séisme et de foudre sont faibles, tandis que les risques de feux de forêt, de tempête, de grand froid, de canicule et de rupture de digue sont modérés, au même titre que pour l'ensemble du département d'Indre-et-Loire.	MODERE

Tableau 58 : Synthèse des enjeux du contexte physique

6.2. CONTEXTE PAYSAGER

ENJEUX CONTEXTE PAYSAGER	AIRE D'ETUDE	COMMENTAIRE	NIVEAU DES SENSIBILITES
 Axes de communication	ÉLOIGNÉE	Les axes de communications de l'aire d'étude éloignée ne sont pas sensibles vis-à-vis du site d'étude.	NUL
	RAPPROCHÉE	Les routes D41, D89 et D12 sont les plus fréquentées dans l'aire d'étude rapprochée. Leur sensibilité est variable en fonction de l'ouverture visuelle en direction du site d'étude. La sensibilité est globalement faible et localement forte sur ces axes. Bien que moins fréquentées, les deux routes reliant Verneuil à Bridoré au nord et au sud du site d'étude sont également fortement sensibles localement.	FORT
 Bourgs et lieux de vie	ÉLOIGNÉE	Les bourgs et lieux de vie de l'aire d'étude éloignée ne sont pas sensibles vis-à-vis du site d'étude.	NUL
	RAPPROCHÉE	La trame bâtie du bourg de Verneuil-sur-Indre est située à une centaine de mètres et s'étend sur le versant opposé de la vallée par rapport au site d'étude. Ainsi, ce dernier est visible depuis quelques habitations du centre-bourg. Ailleurs, une dizaine de hameau et lieu-dit possèdent des vues et des sensibilités variables sur le site d'étude depuis leurs abords. Ces sensibilités s'étendent de très faible à très fortes. Elles concernent les hameaux suivant par ordre décroissant de sensibilité : La Crépinière, La Chalopinière, Mordant, Peljoue, La Grande maison (la Gauterie), La Bidauderie, le Coret, Les Coupillères, le Chérou, La Bertaudière. De nombreux autres hameaux ne possèdent pas de vues sur le site d'étude, en raison du relief et de la trame arborée.	TRES FORT
 Sentiers et tourisme	ÉLOIGNÉE	Les axes touristiques de l'aire d'étude éloignée ne sont pas sensibles vis-à-vis du site d'étude.	NUL
	RAPPROCHÉE	Le GR46 et le PR de Bridoré sont les seuls sentiers de randonnée référencés dans l'aire d'étude rapprochée. Le premier sentier traverse sur plusieurs centaines de mètres le site d'étude et sillonne le nord et le sud de l'aire d'étude. Le second traverse le plateau des Gâtines à quelques centaines de mètres au sud-est du site. Leurs sensibilités envers le site d'étude varient de nulle à très forte, en raison du relief et du couvert boisé. Quant à lui, le golf de Loches-Verneuil, installé dans le fond et sur le versant nord-ouest de la vallée de Verneuil, est modérément sensible vis-à-vis du projet.	TRES FORT
 Patrimoine et sites protégés	ÉLOIGNÉE	Le patrimoine de l'aire d'étude éloignée n'est pas sensible vis-à-vis du site d'étude.	NUL
	RAPPROCHÉE	Un monument historique et quelques éléments du patrimoine vernaculaire sont sensibles vis-à-vis du projet dans l'aires d'étude rapprochée. Le château de Verneuil-sur-Indre est le monument historique le plus proche et le plus exposé au site d'étude. Ce dernier sera visible depuis l'entrée du domaine au bord de la D41 et probablement depuis les étages du monument. Le château et l'église de Verneuil font également partie du paysage visible depuis le GR46 qui traverse le site d'étude. Le jardin de l'église de Verneuil et un calvaire au bord de la D41 donnent également vue sur une partie du coteau de la vallée de Verneuil où s'installe le site d'étude.	FORT

Tableau 59 : Synthèse des enjeux du contexte paysager

6.3. CONTEXTE NATUREL

ENJEUX CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL	COMMENTAIRE	NIVEAU DES ENJEUX
Flore et habitats	Les enjeux concernant les habitats reposent essentiellement sur des habitats aquatiques ou humides. Ainsi, les mares avec une végétation comprenant des Petites Lentilles d'eau (Lemna minor), les mégaphorbiaies et les cours d'eau à Callitriches possèdent un enjeu modéré du fait de leur appartenance à des habitats inscrit dans la directive Habitat. Concernant la flore, seuls les Frênes (Fraxinus excelsior) possèdent un enjeu modéré du fait de leur présence dans la liste rouge européenne. A noter également la présence d'une espèce à enjeu réglementaire : l'Ophrys abeille (Ophrys apifera).	MODERE
Avifaune	En période de nidification, les habitats pérennes favorables à la reproduction présentent des enjeux forts : milieux boisés, plantations d'arbres, haies, fourrés, friches et bâtiments, etc. Les habitats non pérennes favorables à la reproduction sont liés aux prairies intensives, aux cultures et à certains chemins agricoles. Ces habitats sont notamment exploités par les espèces des milieux ouverts et présentent un enjeu modéré. Les autres habitats présentent un enjeu faible. En période de migration, les enjeux sont liés aux 6 espèces qui présentent un enjeu de conservation. Ces 6 six espèces sont observées soit en migration active, soit en halte migratoire. Tous ces espèces exploitent des habitats ouverts pour leur halte. Toutes les grandes parcelles de prairies et cultures ont un enjeu modéré. Les autres habitats sont moins importants pour ces espèces en période de migration est ont un enjeu faible. En période d'hivernage, la présence de milieux anthropisés favorisent aussi le cantonnement de certaines espèces sédentaires tels que le Moineau domestique. Deux espèces à enjeu de conservation ont été recensées : la Cigogne blanche et la Grande Aigrette. Pour cette dernière, les parcelles agricoles du site d'étude constituent un garde-manger en hiver et au vu du nombre d'individus contactés, les cultures qui composent la ZIP présentent un enjeu modéré pour l'avifaune hivernante. Les autres habitats (fourrés, haies, boisements, plans d'eaux) ne présentent pas d'enjeu particulier pendant cette période et sont donc classés en enjeu faible.	FORT
Chiroptères	Les boisements, lisières, haies, cours d'eau et mares en tant que zones de chasse et de transit d'importance majeure et pouvant accueillir des colonies de chiroptères, les arbres d'intérêt avec loges de pics et fentes et branches creuses et les bâtiments présentent un enjeu fort. Les milieux ouverts de type prairies sont fréquentés très régulièrement par les chiroptères avec des activités de faibles à forte, ces zones ont donc un enjeu modéré. Les cultures, les ronciers, les arbustes, les haies arbustives, les zones de friches ou encore le golf sont globalement moins fréquentés par les chiroptères et représentent donc un niveau d'enjeu faible pour la conservation des populations locales de chiroptères.	FORT
Mammifères terrestres	Au cours des inventaires, 8 espèces de mammifères terrestres ont été observées sur le site d'étude. Aucune de ces espèces ne sont protégées mais une d'entre elles présente un enjeu de conservation : le Lapin garenne. Le boisement au centre de la ZIP (lisières exposées au sud notamment) est exploité par l'espèce et présentent un enjeu modéré. Les autres habitats ont un enjeu faible.	MODERE
Amphibiens	Parmi les espèces observées, deux espèces présentent un enjeu de conservation : la Rainette verte et la Grenouille verte. Les points d'eau sont favorables à la reproduction des amphibiens et présentent donc un enjeu fort. Les zones boisées et les haies sont des habitats favorables pour la phase d'hivernage/transit et présentent un enjeu modéré. Les autres habitats ont un enjeu faible.	FORT
Reptiles	Toutes les espèces observées présentent un enjeu de conservation favorable. Aucune espèce avec un enjeu défavorable n'a été observée. Tous les habitats présentent donc un enjeu de conservation faible.	FAIBLE
Insectes	Au total, 8 espèces d'insectes observées présentent un enjeu de conservation défavorable. 5 espèces ont été inventoriées sur le site d'étude et 3 autres ont été observées au sein de l'AEI ou à proximité immédiate. Pour les odonates, les cours d'eau et les points d'eau sont essentiels à leur cycle de vie. Ces habitats pérennes présentent donc un enjeu fort. Le Cuivré des marais est lié aux milieux humides (prairies humides et zones de mégaphorbiaies à proximité au ruisseau de Verneuil,) notamment en limite ouest de la ZIP, ces zones présentent donc également un enjeu fort. Les prairies mésophiles, les zones de friches et autres prairies non intensives sont favorables pour les autres espèces à enjeu de conservation et présentent donc un enjeu modéré. Pour la Cordulie à corps fin, les lisières boisées et les haies sont importantes pour chasser, la zone où l'espèce a été observée présente également un enjeu modéré.	FORT
Sites Natura 2000	Deux ZNIEFF de type I, une ZNIEFF de type II et un site Natura 2000, la Vallée de l'Indre, sont présents au sein de l'aire d'étude éloignée.	MODERE

Tableau 60 : Synthèse des enjeux du contexte naturel

6.4. CONTEXTE HUMAIN

ENJEUX CONTEXTE HUMAIN	COMMENTAIRE	NIVEAU DES ENJEUX
Planification urbaine	Le projet agrivoltaïque de La Crépinière intègre une zone soumise au Règlement National d'Urbanisme. Les communes d'accueil du projet intègrent la Communauté de communes Loches Sud Touraine. Elles sont également sans le périmètre du SCoT Loches Sud Touraine.	FAIBLE
Contexte socio-économique	Les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré sont peu attractives puisqu'elles sont en perte régulière de population. De plus, le nombre de logements stagne dans les deux communes. Elles montrent cependant un taux de chômage inférieur à celui des territoires dans lesquelles elles s'insèrent. Au niveau de la Communauté de communes Loches Sud Touraine, le secteur tertiaire est prépondérant, tandis que les secteurs de l'agriculture et de l'industrie sont sous-représentés par rapport au département et à la région. Concernant les activités agricoles des deux communes, la polyculture et le polyélevage y sont prépondérants, à l'image du département. Elles comptent par ailleurs 124 signes de qualité et d'origine.	FAIBLE
Santé	Au niveau départemental, l'espérance de vie est légèrement supérieure à la moyenne française, aussi bien pour les hommes que pour les femmes. Le taux de mortalité dans le département d'Indre-et-Loire est quant à lui légèrement plus élevé qu'au niveau national. Plus localement, la qualité de l'environnement des personnes vivant dans les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré est globalement bonne et ne présente pas d'inconvénient pour la santé. En effet, l'ambiance acoustique locale est calme à animée, la qualité de l'air est correcte et celle de l'eau potable est très bonne. La zone d'implantation potentielle n'interfère pas avec les périmètres de protection du captage d'eau potable le plus proche. Les déchets sont évacués vers des filières de traitement adaptées, et les habitants ne sont pas soumis à des champs électromagnétiques pouvant provoquer des troubles sanitaires.	FAIBLE
Infrastructures de transport	Les seules infrastructures de transport recensées dans les différentes aires d'étude sont routières. Le réseau y est relativement bien développé, composé de routes départementales, notamment de la RD 943, route structurante classée à grande circulation reliant Châteauroux à Tours. Par ailleurs, la RD 12 longe le nord de la zone d'implantation potentielle. Le projet devra respecter les préconisations du règlement de voirie concernant la distance au domaine public et à la voirie.	FAIBLE
Infrastructures électriques	Plusieurs possibilités de raccordement sont possibles en fonction de l'évolution des réseaux électriques : raccordement sur un poste existant situé hors des aires d'étude ou création d'un poste de transformation électrique. Le choix du scénario sera réalisé en concertation avec les services gestionnaires du réseau. Aucune ligne électrique haute tension ne traverse les aires d'étude.	FORT
Activités de tourisme et de loisirs	La zone d'implantation potentielle est située dans le sud de la Touraine, au niveau de la vallée de l'Indre. Le tourisme y est peu développé mais le territoire compte quelques sentiers de randonnée, notamment le GR 46 et des éléments patrimoniaux (châteaux et églises). Quelques activités touristiques sont proposées, comme le Golf de Loches-Verneuil, et plusieurs hébergements se situent à proximité du projet.	FORT
Risques technologiques	Concernant les risques technologiques, aucun établissement SEVESO n'est inventorié dans les aires d'étude et l'ICPE la plus proche se trouve à 2 km de la zone d'implantation potentielle. Le risque lié est considéré comme faible, tout comme le risque nucléaire. Le risque de rupture de barrage est considéré très faible. Le risque TMD est quant à lui modéré en raison du passage de la RD943, route structurante et à grande circulation.	MODERE
Servitudes d'utilité publique et contraintes techniques	Les principales servitudes d'utilité publiques et contraintes techniques identifiées dans la zone d'implantation potentielle ou à proximité sont : - Plusieurs petits cours d'eau s'écoulant dans la zone d'implantation potentielle ; - Un monument historique à 427 m sur la commune de Verneuil-sur-Indre. Il s'agit du Château de Verneuil, dont le périmètre de protection réglementaire recoupe la zone d'implantation potentielle ; - Le GR 46 passant dans la zone d'implantation potentielle ; - Un chemin de petite randonnée classé au PDIPR passant à proximité de la zone d'implantation potentielle ; - Des distances au domaine public et à la voirie à respecter ; - Des préconisations concernant le risque incendie à respecter.	MODERE

Tableau 61 : Synthèse des enjeux du contexte humain

CHAPITRE D - JUSTIFICATION DU PROJET ET VARIANTES

1. Processus de réflexion sur le projet agrivoltaïque _____ 176
2. Détermination de l'implantation _____ 179
3. Choix du projet retenu _____ 184

1. PROCESSUS DE REFLEXION SUR LE PROJET AGRIVOLTAÏQUE

1.1. CONTEXTE POLITIQUE ET ENERGETIQUE

1.1.1. Au niveau national

En France, deux textes principaux fixent les objectifs pour le développement des énergies renouvelables :

- La loi de transition énergétique ;
- La Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE).

La loi de transition énergétique a pour objectif de porter à 32 % la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie d'ici 2030.

La Programmation Pluriannuelle de l'Energie (2019-2028) fixe pour principal objectif de réduire de 35 % la consommation primaire des énergies fossiles d'ici à 2028, par rapport à 2012, afin d'atteindre - 40 % d'ici 2030. A cette fin, la PPE fixe, pour 2028, l'objectif d'une accélération significative du rythme de développement des énergies renouvelables. Il s'agit notamment de doubler la capacité installée des énergies renouvelables électriques en 2028 par rapport à 2017 avec une capacité installée de 101 à 113 GW en 2028 et 36 % de renouvelable dans la production d'électricité en 2028 (fourchette haute). Pour le secteur photovoltaïque, la puissance totale (panneaux au sol et sur toiture) installée sur l'ensemble du territoire envisagée est de 35,1 à 44,0 GW en 2028.

1.1.2. Au niveau régional

Le développement dans la région Centre-Val de Loire de la production d'électricité à partir de panneaux photovoltaïques s'inscrit dans le prolongement des engagements de la France et de l'Union Européenne en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre d'une part, et de développement des énergies renouvelables d'autre part.

Au 30 juin 2024, la région Centre-Val de Loire était la 7e région française en termes de puissance raccordée, avec 1 151 MWc installés. Cela correspond à environ 5,3 % du parc photovoltaïque national métropolitain en exploitation.

> ► *Portée par deux textes principaux actant la volonté de développer une production d'électricité à partir d'énergies renouvelables, l'énergie photovoltaïque est actuellement en plein essor en France et dans la région Centre-Val de Loire. L'implantation d'un parc agrivoltaïque sur ce territoire est donc en cohérence avec la dynamique nationale.*

1.2. JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE D'IMPLANTATION

1.2.1. Choix du site d'implantation

Le site d'implantation du projet de La Crépinière a été choisi pour les raisons suivantes :

- Le site est situé en dehors de toutes zones à enjeux environnementaux importants (Natura 2000, ZNIEFF etc.) ;
- L'activité agricole du site et du territoire permet la réalisation d'un projet agrivoltaïque pertinent (production fourragère et pâturage bovin) ;
- Les conditions urbanistiques sont compatibles avec un projet agrivoltaïque (commune soumise au RNU) ;
- La taille du site est compatible avec la distance au raccordement relativement élevée (~ 14 km par la route) ;
- Le poste source de LOCHES possède a priori une capacité d'accueil suffisante ;
- La topographie du site est compatible avec un projet agrivoltaïque ;
- Les enjeux patrimoniaux sont limités, notamment par l'absence de monuments historiques en dehors du Château de Verneuil (ce qui peut être rare dans ce département) ;
- Les enjeux paysagers sont limités ;
- Le site choisi pour le projet agrivoltaïque de La Crépinière présente plusieurs avantages en termes d'accès : il est entouré de routes départementales, de voies communales et de chemins ruraux et est donc facilement accessible. Seules des voies d'accès internes à la centrale devront être créées (pas de création de chemins d'accès vers un site éloigné) ;
- Le site du projet bénéficie d'un ensoleillement compris entre 2 000 et 2 100 h/an, ce qui est supérieur à la moyenne nationale de 1 973 h/an.

> ► *Ainsi, il a été décidé d'implanter un parc agrivoltaïque sur les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré, sur des terres agricoles utilisées pour des cultures fourragères. L'objectif est de permettre une coactivité entre la production d'électricité issue du photovoltaïque et l'activité agricole.*

1.3. INTEGRATION DU PROJET AU TERRITOIRE (CONCERTATION)

Une démarche de concertation et de co-construction a été mise en place autour de ce projet pour une meilleure intégration de celui-ci au sein territoire en tenant compte des enjeux présents.

Le projet a été co-construit avec l'exploitant agricole et la Chambre d'Agriculture d'Indre-et-Loire. Ancien éleveur bovin lait, l'exploitant produit uniquement du fourrage depuis 2020 à la suite de difficultés financières. Le souhait de l'exploitant avec ce projet agrivoltaïque était de pouvoir développer un élevage bovin engraisseur sur son exploitation afin de la relancer économiquement. Le détail du projet, de ses caractéristiques technico-économiques et de son impact sur l'économie agricole locale sont détaillés dans le Dossier Technique Agricole, l'étude technico-économique et l'EPA joints au dossier de demande de permis de construire.

La concertation et la participation citoyenne sont des éléments fondamentaux dans le développement de projets agrivoltaïques chez Synerdev. En effet, ces projets, qui combinent production d'énergie solaire et production agricole, s'intègrent au cœur des territoires ruraux, où les enjeux environnementaux, économiques et sociaux sont intimement liés. Pour garantir leur acceptabilité, leur succès à long terme, et leur pertinence, il est crucial d'impliquer le territoire dès les premières phases du projet.

La concertation permet de bâtir des projets qui répondent aux besoins et aux attentes des habitants et des acteurs locaux. En engageant les citoyens, les élus et les organisations locales, la démarche de concertation favorise la compréhension mutuelle et instaure un climat de confiance entre Synerdev et les différents acteurs du territoire. Cette dynamique permet non seulement de partager les bénéfices potentiels du projet, mais également de prendre en compte les préoccupations locales, qu'il s'agisse de l'impact visuel, de la préservation des terres agricoles, ou encore de la biodiversité.

De plus, la participation citoyenne renforce l'ancrage local du projet et génère un sentiment d'appropriation par les habitants. En favorisant des espaces de dialogue et de transparence, tels qu'un site internet dédié au projet, des permanences d'information, ou des comités de suivi, les citoyens peuvent suivre l'évolution du projet et contribuer activement à sa mise en œuvre. Cela contribue non seulement à réduire les oppositions, mais aussi à valoriser les retombées locales, qu'elles soient d'ordre économique, avec des emplois et des revenus partagés, ou d'ordre environnemental, avec une transition énergétique portée par et pour le territoire.

Dans le cadre du projet agrivoltaïque "La Crépinière", implanté sur les communes de Verneuil-sur-Indre et de Bridoré en Indre-et-Loire, Synerdev a mis en place une démarche de concertation inclusive et progressive. Cette démarche vise à intégrer les parties prenantes locales à chaque étape du développement, en assurant une information transparente et une participation active des acteurs concernés.

Les premières étapes de concertation ont débuté en novembre 2023 avec une série de rencontres destinées aux élus locaux. Le 15 novembre, une première réunion a permis de présenter le projet au maire et aux adjoints de Verneuil-sur-Indre, suivie d'une présentation devant l'ensemble des élus du conseil municipal le 17 novembre. Ces échanges initiaux ont permis de recueillir les premières impressions et de sensibiliser les élus aux enjeux et bénéfices potentiels du projet.

Le 20 mars 2024, une réunion a été organisée au sein de la communauté de communes Loches Sud Touraine, en présence de la vice-présidente en charge de l'énergie, Mme Tartarin, ce qui a permis d'intégrer les réflexions du territoire au projet. Deux jours plus tard, une délibération a été adoptée par le conseil municipal de Verneuil-sur-Indre, afin d'apporter un soutien au projet en ciblant les parcelles du projet en Zone d'Accélération pour la Production d'Energies Renouvelables (ZAEnR), marquant un premier engagement formel des collectivités locales.

Parallèlement, des discussions avec la mairie de Bridoré ont eu lieu, notamment avec une présentation complète du projet aux élus de cette commune le 17 avril 2024.

A partir de janvier 2024, Synerdev a également sollicité l'expertise de la Chambre d'agriculture d'Indre-et-Loire pour échanger sur les recommandations futures et s'assurer que le projet respecte les impératifs agricoles et environnementaux du territoire. Une réunion en présentiel a été organisée en juin 2024 dans les locaux de la Chambre d'agriculture afin de lancer l'EPA et échanger sur les particularités de la doctrine départementale de la Chambre.

Une nouvelle étape importante a eu lieu le 24 septembre 2024, avec une présentation devant la mission ENR de la Direction Départementale des Territoires de l'Indre-et-Loire, qui réunissait des élus, des représentants de la DDT, l'architecte des Bâtiments de France, la Chambre d'Agriculture, l'Unité Départementale de l'Architecture et du Patrimoine, ainsi qu'Enedis. Ce comité a permis une vision concertée des aspects techniques et réglementaires du projet.

En novembre 2024, Synerdev a finalisé la mise en place d'un site internet dédié au projet "La Crépinière", dans l'optique de renforcer l'accès à l'information pour les riverains et parties prenantes. Ce site est un espace central pour consulter les avancées, poser des questions, et s'informer sur les prochaines étapes de concertation.

Le 13 novembre 2024, un comité de projet s'est tenu avec la participation des communes d'implantation (Verneuil-sur-Indre et Bridoré) et des communes limitrophes, ainsi que des représentants de la communauté de communes. Ce comité a permis de créer un espace de dialogue élargi afin de recueillir les remarques et contributions de tous les acteurs concernés par le projet.

Pour renforcer davantage l'accès à l'information des habitants et des parties prenantes, une permanence d'information se tiendra au premier semestre 2025 dans les mairies des communes d'implantation. Cette initiative permettra à chacun de s'informer directement et de poser ses questions sur le projet, favorisant un dialogue continu avec les riverains.

La figure suivante décrit les différentes étapes du projet :

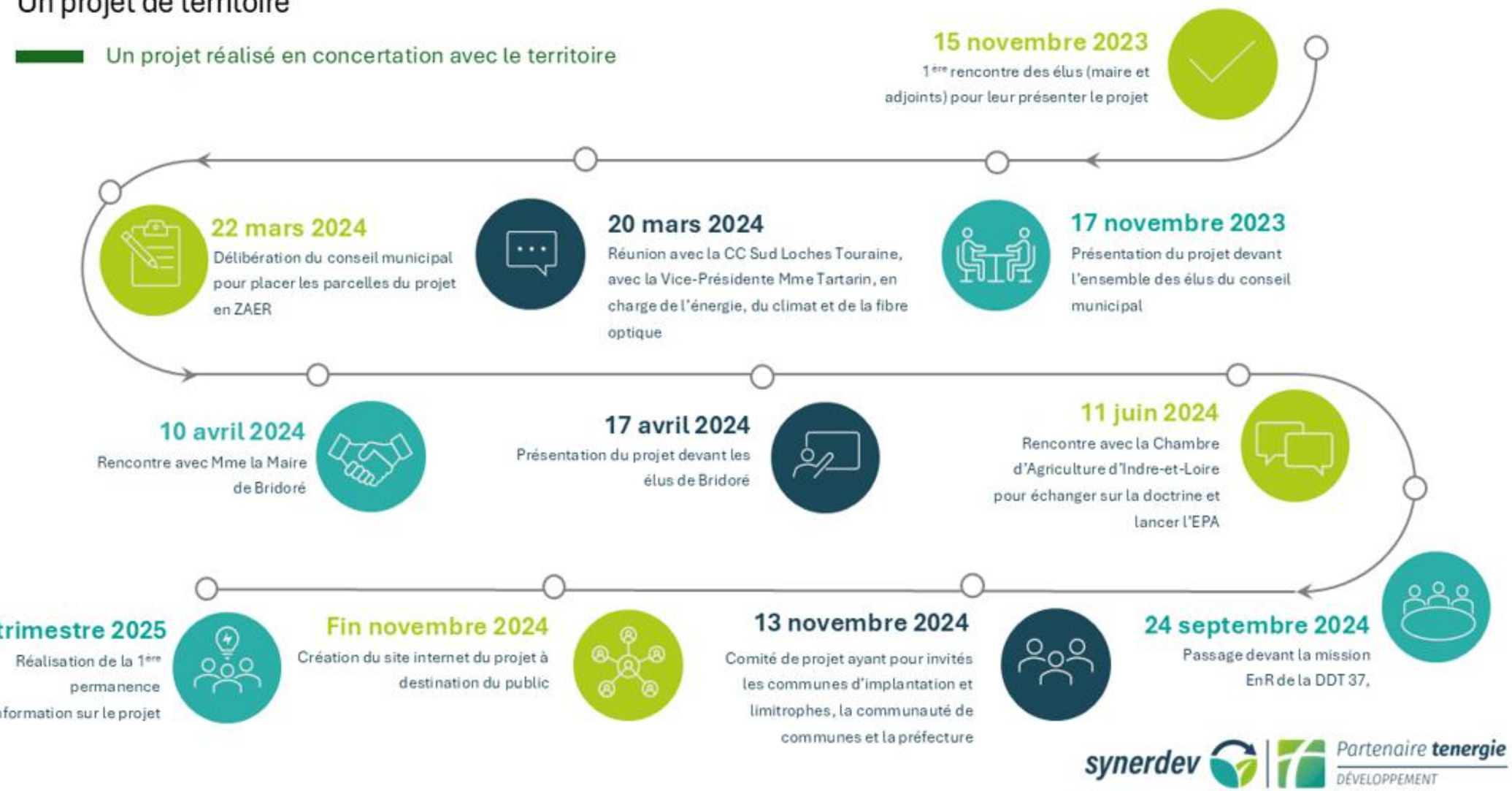


Figure 89 : Étapes de la concertation pour le projet de La Crépinière (source : SYNERDEV, 2024)

2. DETERMINATION DE L'IMPLANTATION

Après la détermination du site du projet, plusieurs variantes d'implantation ont été étudiées. Elles illustrent le cheminement itératif mené par le porteur de projet ayant conduit à la définition d'une implantation de moindre impact. En effet, la connaissance du site et des contraintes locales s'est affinée avec l'avancée progressive des résultats des études de terrain, ce qui a permis de faire évoluer les projets d'implantation.

2.1. GENERALITES

L'étude des possibilités d'implantation du projet fait intervenir des experts de diverses disciplines : paysage, faune, botanique, ensoleillement, etc. L'objectif est de dégager les enjeux spécifiques du site, de répertorier les contraintes et de définir le positionnement des panneaux photovoltaïques et des structures annexes optimum au vu des enjeux et contraintes. Plusieurs réunions de coordination avec les différents experts ont permis de confronter les points de vue et de valider le meilleur consensus d'implantation.

Trois variantes ont été comparées pour aboutir au choix de la variante finale :

- Variante 1 (maximisante) :
  - Surface clôturée : environ 71 ha ;
  - Surface occupée par les panneaux solaires : environ 32,2ha ;
  - Surface projetée au sol des panneaux solaires : 29,5 ha ;
  - Puissance : environ 39,8 MWc.
- Variante 2 :
  - Surface clôturée : environ 34,8 ha ;
  - Longueur de piste lourde : 1 448 ml de 5 m de large, soit 7 240 m² ;
  - Longueur de piste périphérique carrossable : 6 209 ml de 4 m de large, soit 24 836 m² ;
  - Surface occupée par les panneaux solaires : 9,1 ha ;
  - Surface projetée au sol des panneaux solaires : 8,3 ha ;
  - Puissance : entre 20,3 et 22 MWc.
- Variante 3 (finale) :
  - Surface clôturée : environ 34,8 ha ;
  - Longueur de piste lourde : 1 113 ml de 5 m de large, soit 5 563 m² ;
  - Longueur de piste périphérique enherbée : 6 209 ml de 4 m de large, soit 24 836 m² ;
  - Surface occupée par les panneaux solaires : 9,1 ha ;
  - Surface projetée au sol des panneaux solaires : 8,4 ha ;
  - Puissance : entre 20,4 et 22 MWc.

Variante 1 : Aménagement maximisant

Cette variante prévoyait initialement l'aménagement de la centrale photovoltaïque sur la majeure partie du site d'étude avec quelques espaces dépourvus de panneaux solaires au niveau des boisements, notamment au centre du site. Cette variante est donc maximisante.

Variante 2 : Évitement des enjeux écologiques et paysagers

Dans le cadre des premiers retours de l'étude écologique et de l'étude paysagère, certaines zones sensibles ont été relevées. Le porteur de projet a donc décidé de préserver ces zones en supprimant certaines tables photovoltaïques. Des zones humides ont été évitées ainsi que le secteur autour de l'habitation du lieu-dit de La Chalopinière.

Variante 3 : Optimisation de la puissance installée et facilitation des travaux agricoles

Dans cette variante d'implantation, la principale modification est celle du changement d'orientation des tables agrivoltaïques. Cette modification permet d'orienter les tables de façon parallèle ou perpendiculaire par rapport aux bordures des parcelles. Il en résulte une facilité de déplacement pour les engins agricoles entre les rangées de table agrivoltaïques.

Les différentes variantes sont présentées sur les cartes ci-après.

Variante 1 (maximisante)

Variante 2

Variante 3 (finale)

Carte 57 : Illustration des variantes (source : SYNERDEV, 2024)

2.2. INTEGRATION DES ASPECTS PAYSAGERS

Le site d'étude, prenant place dans un contexte à la fois agricole et boisé, n'est globalement pas visible depuis les enjeux éloignés. Toutefois des vues semi-ouvertes sur le site d'étude sont possibles depuis les villages, hameaux, routes et axes de randonnées locaux. Aussi, le projet de La Crépinière génère une sensibilité globalement nulle à l'échelle de l'aire d'étude éloignée mais localement très forte aux abords immédiats du site. En effet, les habitations situées au sud, à l'ouest et au nord du projet sont concernées par des vues ouvertes sur le site d'étude. Il en est de même pour le GR 46, qui traverse le site du nord à l'ouest. Les enjeux liés à l'implantation du projet sont ainsi contenus aux abords de la commune de Verneuil-sur-Indre.

Il s'agit principalement de veiller au maintien de la végétation arborée présente aux abords du site pour garantir une réduction de la visibilité depuis les vues rapprochées. Favoriser un retrait des panneaux solaires, par rapport au coteau exposé nord-ouest agricole et vis-à-vis du GR 46, permettrait également de limiter l'impacts visuel depuis cet axe touristique et les enjeux paysagers présents dans la vallée de Verneuil.

Variante n°1 : Aménagement maximisant

La première variante présente un caractère à la fois dense et continu. Couvrant une grande partie du site d'étude, ce scénario renvoie un caractère industriel potentiellement visible depuis de nombreux enjeux aux alentours. D'un point de vue paysager, on notera le maintien des boisements présents autour du parc photovoltaïques qui permettent de réduire la visibilité du projet et de conserver une partie de l'identité paysagère du site.

Variante n°2 : Évitement de certains enjeux écologiques

Cette seconde variante prend en compte des enjeux écologiques et paysagers. Ainsi, des zones humides et le secteur autour de l'habitation de la Chalopinière sont évités. L'impact paysager du projet sera clairement moindre depuis ce lieu de vie, les tables agrivoltaïques n'encerclant plus l'habitation, dont le terrain ne possède aucun filtre visuel sur le paysage alentour. Des haies sont également ajoutées autours des différentes parcelles du projet, limitant les interactions visuelles depuis le GR 46, la route reliant Verneuil à Bridoré ainsi que depuis les hameaux alentour. Aussi, d'un point de vue paysager, cette variante est préférable à la première.

Variante n°3 : Optimisation de la puissance installée et facilitation des travaux agricoles

Cette troisième variante est légèrement différente de la précédente. Les panneaux agrivoltaïques sont orientés sud-ouest, de manière à optimiser la circulation agricole sur les parcelles du projet. Cette implantation offre une meilleure intégration paysagère depuis le GR 46, où seule la première rangée de table agrivoltaïque est visible dans la partie centrale du site. A l'est, en bordure du site, le GR 46 offre une vue de côté quasiment perpendiculaire à l'alignement de table agrivoltaïques. D'un point de vue paysager, ces deux dernières variantes sont comparables, les alignements de haies étant conservés. Cette dernière variante est légèrement meilleure pour l'intégration paysagère du site depuis le GR46.

> ► *Les deux dernières variantes proposées sont comparables d'un point de vue paysager. Le maintien des boisements et le recul de quelques mètres vis-à-vis des chemins locaux et du GR 46 jouent un rôle pour le maintien de l'identité paysagère des lieux mais aussi pour la diminution de l'impact du projet depuis ses abords.*

2.3. INTEGRATION DES ASPECTS ECOLOGIQUES

Variante 1

Cette variante prévoyait initialement l'aménagement de la centrale photovoltaïque sur la majeure partie du site d'étude avec quelques espaces dépourvus de panneaux solaires au niveau des boisements, notamment au centre du site. Cette variante est donc maximisante.

Variante 2

Dans le cadre des premiers retours de l'étude écologique, certaines zones sensibles ont été relevées. Le porteur de projet a donc décidé de préserver ces zones en supprimant certaines tables photovoltaïques. Des zones humides ont été évitées ainsi que le secteur autour de l'habitation du lieu-dit de La Chalopinière.

Variante 3

Dans cette variante d'implantation, la principale modification est celle du changement d'orientation des tables agrivoltaïques. Cette modification permet d'orienter les tables de façon parallèle ou perpendiculaire par rapport aux bordures des parcelles. Il en résulte une facilité de déplacement pour les engins agricoles entre les rangées de table agrivoltaïques.

> ► *Les deux dernières variantes sont comparables d'un point de vue écologique, la deuxième variante prenant déjà en compte les enjeux écologiques identifiés lors de l'état initial.*

2.4. INTEGRATION DES CONTRAINTES TECHNIQUES

Pour rappel, les principales servitudes d'utilité publique et contraintes techniques identifiées dans le site ou à proximité sont :

- Plusieurs petits cours d'eau s'écoulant dans la zone d'implantation potentielle ;
- Un monument historique à 427 m sur la commune de Verneuil-sur-Indre. Il s'agit du Château de Verneuil, dont le périmètre de protection réglementaire recoupe la zone d'implantation potentielle ;
- Le GR 46 passant dans la zone d'implantation potentielle ;
- Un chemin de petite randonnée classé au PDIPR passant à proximité de la zone d'implantation potentielle ;
- Des distances au domaine public et à la voirie à respecter.

Les différentes variantes du projet ont toutes tenu compte de ces différentes contraintes et de leurs préconisations associées.

> ► *Le projet final respecte la totalité des servitudes et contraintes techniques recensées.*

2.5. INTEGRATION DES ASPECTS AGRICOLES

Variante 1

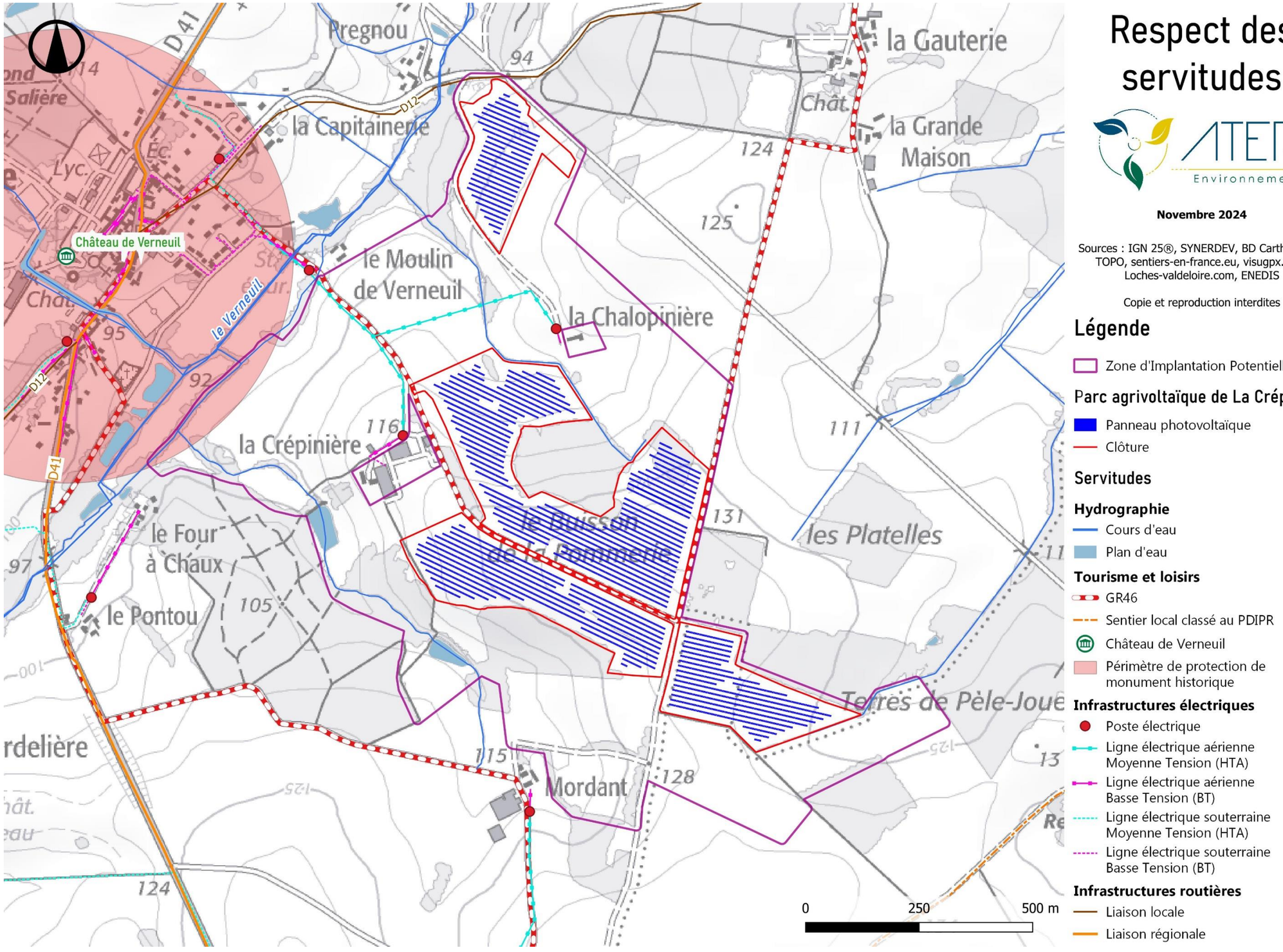
Dans cette variante, le respect d'un taux de couverture de 40 % maximum est assuré pour que l'activité agricole reste l'activité principale.

Variante 2

Dans cette variante, le taux de couverture est d'environ 37 % (< 40 %). Une aire sans panneaux dédiée à la manipulation et au chargement/déchargement des animaux a été ajoutée. La distance inter-pieux de 11 m et inter-rang d'environ 7 m pour avoir un dimensionnement adapté aux machines agricoles de l'exploitant (largeur de travail maximum de 10 m). Des tournières de 15 m (distance clôture - première table) sont ajoutées pour permettre le demi-tour des machines agricoles en bout de rang (attelage de 13 m de long maximum). Le point bas des panneaux photovoltaïques est de 1,8 m de haut pour le passage des bovins et la visibilité du troupeau par l'éleveur.

Variante 3 – variante finale

Cette variante finale est similaire à la variante 2, à la différence que les pistes périphériques sont enherbées et non carrossables pour conserver un maximum de surface exploitable ; le point bas des panneaux passe à 2 m sur les recommandations de la Chambre d'Agriculture d'Indre-et-Loire et l'orientation des tables est modifiée pour qu'elles soient alignées le plus possible dans le sens de travail agricole actuel des parcelles et pour modifier au minimum les pratiques (optimisation du temps de travail et réduction des contraintes).



Respect des servitudes

ATER Environnement

Novembre 2024

Sources : IGN 25®, SYNERDEV, BD Carthage, BD TOPO, sentiers-en-france.eu, visugpx.com, Loches-valdeloire.com, ENEDIS

Copie et reproduction interdites

Légende

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Parc agrivoltaïque de La Crépinière

- Panneau photovoltaïque
- Clôture

Servitudes

Hydrographie
- Cours d'eau
- Plan d'eau

Tourisme et loisirs
- GR46
- Sentier local classé au PDIPR
- Château de Verneuil
- Périmètre de protection de monument historique

Infrastructures électriques
- Poste électrique
- Ligne électrique aérienne Moyenne Tension (HTA)
- Ligne électrique aérienne Basse Tension (BT)
- Ligne électrique souterraine Moyenne Tension (HTA)
- Ligne électrique souterraine Basse Tension (BT)

Infrastructures routières
- Liaison locale
- Liaison régionale

Carte 58 : Respect des servitudes – Variante retenue

3. CHOIX DU PROJET RETENU

Le tableau ci-dessous synthétise l'analyse des variantes.

THEMATIQUE	VARIANTE 1	VARIANTE 2	VARIANTE 3 RETENUE
EXPERTISE PAYSAGERE	Cette variante présente un caractère à la fois dense et continu. Couvrant une grande partie du site d'étude, ce scénario renvoie un caractère industriel potentiellement visible depuis de nombreux enjeux aux alentours. D'un point de vue paysager, on notera le maintien des boisements présents autour du parc photovoltaïques qui permettent de réduire la visibilité du projet et de conserver une partie de l'identité paysagère du site.	Cette variante prend en compte des enjeux écologiques et paysagers. Ainsi, des zones humides et le secteur autour de l'habitation de la Chalopinière sont évités. L'impact paysager du projet sera clairement moindre depuis ce lieu de vie, les tables agrivoltaïques n'encerclant plus l'habitation, dont le terrain ne possède aucun filtre visuel sur le paysage alentour. Des haies sont également ajoutées autours des différentes parcelles du projet, limitant les interactions visuelles depuis le GR 46, la route reliant Verneuil à Bridoré ainsi que depuis les hameaux alentour. Aussi, d'un point de vue paysager, cette variante est préférable à la première.	Cette variante est légèrement différente de la précédente. Les panneaux agrivoltaïques sont orientés sud-ouest, de manière à optimiser la circulation agricole sur les parcelles du projet. Cette implantation offre une meilleure intégration paysagère depuis le GR 46, où seule la première rangée de table agrivoltaïque est visible dans la partie centrale du site. A l'est, en bordure du site, le GR 46 offre une vue de côté quasiment perpendiculaire à l'alignement de table agrivoltaïques. D'un point de vue paysager, ces deux dernières variantes sont comparables, les alignements de haies étant conservés. Cette dernière variante est légèrement meilleure pour l'intégration paysagère du site depuis le GR46.
EXPERTISE ECOLOGIQUE	Cette variante prévoyait initialement l'aménagement de la centrale photovoltaïque sur la majeure partie du site d'étude avec quelques espaces dépourvus de panneaux solaires au niveau des boisements, notamment au centre du site. Cette variante est donc maximisante.	Dans le cadre des premiers retours de l'étude écologique, certaines zones sensibles ont été relevées. Le porteur de projet a donc décidé de préserver ces zones en supprimant certaines tables photovoltaïques. Des zones humides ont été évitées ainsi que le secteur autour de l'habitation du lieu-dit de La Chalopinière.	Dans cette variante d'implantation, la principale modification est celle du changement d'orientation des tables agrivoltaïques. Cette modification permet d'orienter les tables de façon parallèle ou perpendiculaire par rapport aux bordures des parcelles. Il en résulte une facilité de déplacement pour les engins agricoles entre les rangées de table agrivoltaïques.
SERVITUDES ET CONTRAINTES TECHNIQUES	Cette variante est maximisante et ne prend pas en compte la ligne électrique aérienne HTA. Les autres servitudes sont respectées.	Les servitudes et contraintes techniques sont respectées.	Les servitudes et contraintes techniques sont respectées.
ASPECTS AGRICOLES	Dans cette variante, le respect d'un taux de couverture de 40 % maximum est assuré pour que l'activité agricole reste l'activité principale.	Dans cette variante, le taux de couverture est d'environ 37 % (< 40 %). Une aire sans panneaux dédiée à la manipulation et au chargement/déchargement des animaux a été ajoutée. La distance inter-pieux de 11 m et inter-rang d'environ 7 m pour avoir un dimensionnement adapté aux machines agricoles de l'exploitant (largeur de travail maximum de 10 m). Des tournières de 15 m (distance clôture - première table) sont ajoutées pour permettre le demi-tour des machines agricoles en bout de rang (attelage de 13 m de long maximum). Le point bas des panneaux photovoltaïques est de 1,8 m de haut pour le passage des bovins et la visibilité du troupeau par l'éleveur.	Cette variante finale est similaire à la variante 2, à la différence que les pistes périphériques sont enherbées et non carrossables pour conserver un maximum de surface exploitable ; le point bas des panneaux passe à 2 m et l'orientation des tables est modifiée pour qu'elles soient alignées le plus possible dans le sens de travail agricole actuel des parcelles et pour modifier au minimum les pratiques.

Tableau 62 : Comparaison des variantes

Le cheminement présenté précédemment a donc permis de déterminer l'implantation la plus favorable pour le projet agrivoltaïque de La Crépinière.

Les principaux points ayant conduit au choix de la zone d'implantation potentielle et de l'implantation finale sont récapitulés ci-dessous :

- Choix de la zone d'implantation potentielle :
  - Le projet agrivoltaïque de La Crépinière s'inscrit dans un contexte national et régional de fort développement des énergies renouvelables et du photovoltaïque ;
  - Il s'agit d'un projet agrivoltaïque, implanté sur des parcelles agricoles et des boisements. Actuellement, ces parcelles se situent en zone non constructible relativement au Règlement National d'Urbanisme (RNU). Le choix de la zone d'implantation potentielle s'est fait en concertation avec l'exploitation agricole concernée ;
  - Le site est situé en dehors des zones à enjeux écologiques importants ;
  - Les enjeux paysagers et patrimoniaux sont limités ;
  - La topographie est compatible avec un projet agrivoltaïque ;
  - La taille du site est compatible avec la distance au raccordement relativement élevée (~ 14 km par la route) ;
  - Le projet s'intègre dans une logique de développement durable des territoires et d'acceptation du projet au niveau local.
- Choix de l'implantation finale :
  - L'implantation finale respecte les différentes contraintes techniques identifiées et les préconisations qui leur sont associées ;
  - En tenant compte au maximum des voiries et chemins existants dans la détermination de l'implantation, le maître d'ouvrage a ainsi limité la création de nouvelles voies d'accès ;
  - L'implantation finale a pris en compte les conclusions des expertises paysagères et écologiques, afin de proposer un projet en cohérence avec le territoire ;
  - L'implantation tient compte des aspects agricoles afin de maintenir une activité agricole principale couplée à une activité secondaire de production d'énergie.

CHAPITRE E - DESCRIPTION DU PROJET

1. Éléments généraux du projet _____ 188
2. Caractéristiques techniques du parc agrivoltaïque _____ 192
3. Les travaux de construction _____ 199
4. Le démantèlement du parc agrivoltaïque _____ 201

1. ÉLEMENTS GENERAUX DU PROJET

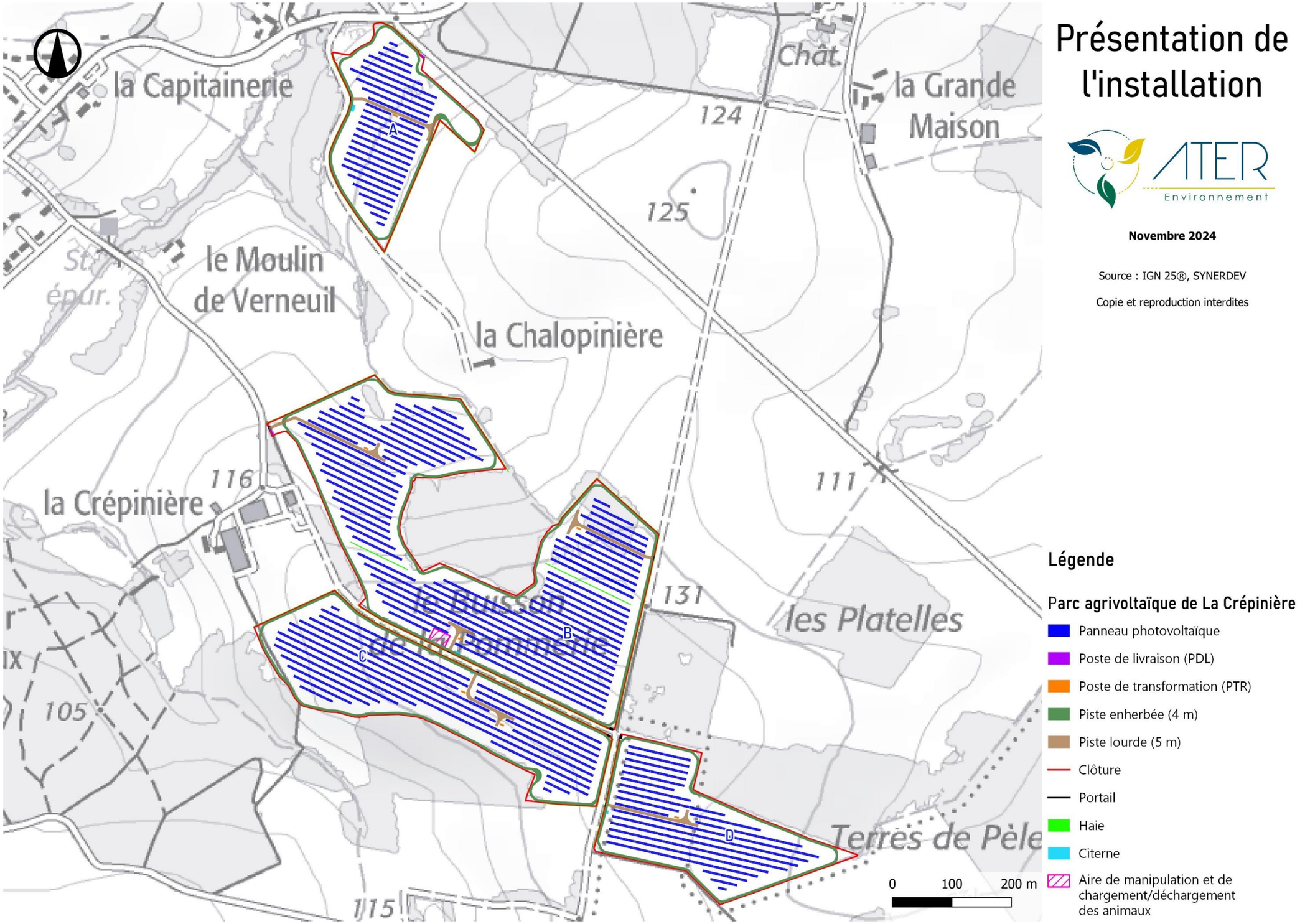
Le projet agrivoltaïque de La Crépinière s'implante dans la région Centre-Val de Loire, dans le département d'Indre-et-Loire, sur les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré.

Le projet est constitué de 1 355 tables de panneaux photovoltaïques totalisant une puissance de 20,4 à 22 MWc selon le modèle choisi au moment de la construction du parc, de sept postes de transformation et de deux postes de livraison.

Les principales caractéristiques du projet sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Localisation	Nom du projet	Projet agrivoltaïque de La Crépinière
	Région	Centre-Val de Loire
	Département	Indre-et-Loire
	Communes	Verneuil-sur-Indre et Bridoré
Descriptif technique	Surface clôturée	34,8 ha
	Surface occupée par les panneaux solaires	9,1 ha
	Surface de captage projetée au sol	8,4 ha
	Surface des pistes lourdes	5 563 m²
	Surface des bandes de circulation enherbée	24 836 m²
Raccordement au réseau	Poste électrique probable	LOCHES
	Tension de raccordement	20 kV
Energie	Puissance totale maximale	22 MWc
	Production annuelle maximale	27,8 GWh
	Foyers équivalents (hors chauffage)	6 780
	Emissions annuelles de CO_2 évitées	890 t

Tableau 63 : Caractéristiques générales du projet agrivoltaïque de La Crépinière (source : SYNERDEV, 2024)



Carte 59 : Plan du projet agrivoltaïque de La Crépinière

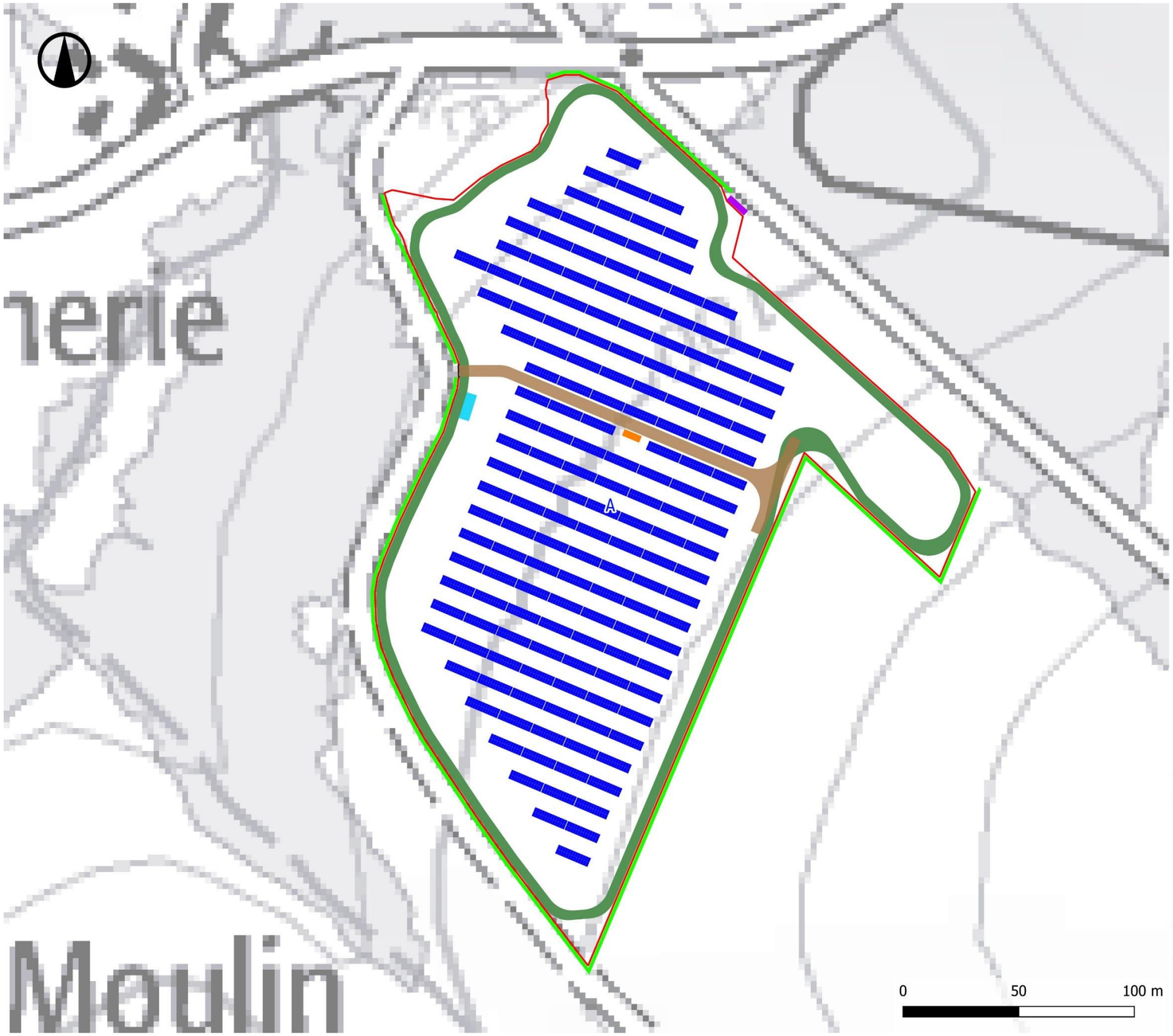
Présentation de l'installation

ATER Environnement

Novembre 2024

Source : IGN 25®, SYNERDEV

Copie et reproduction interdites



Présentation de l'installation - partie nord

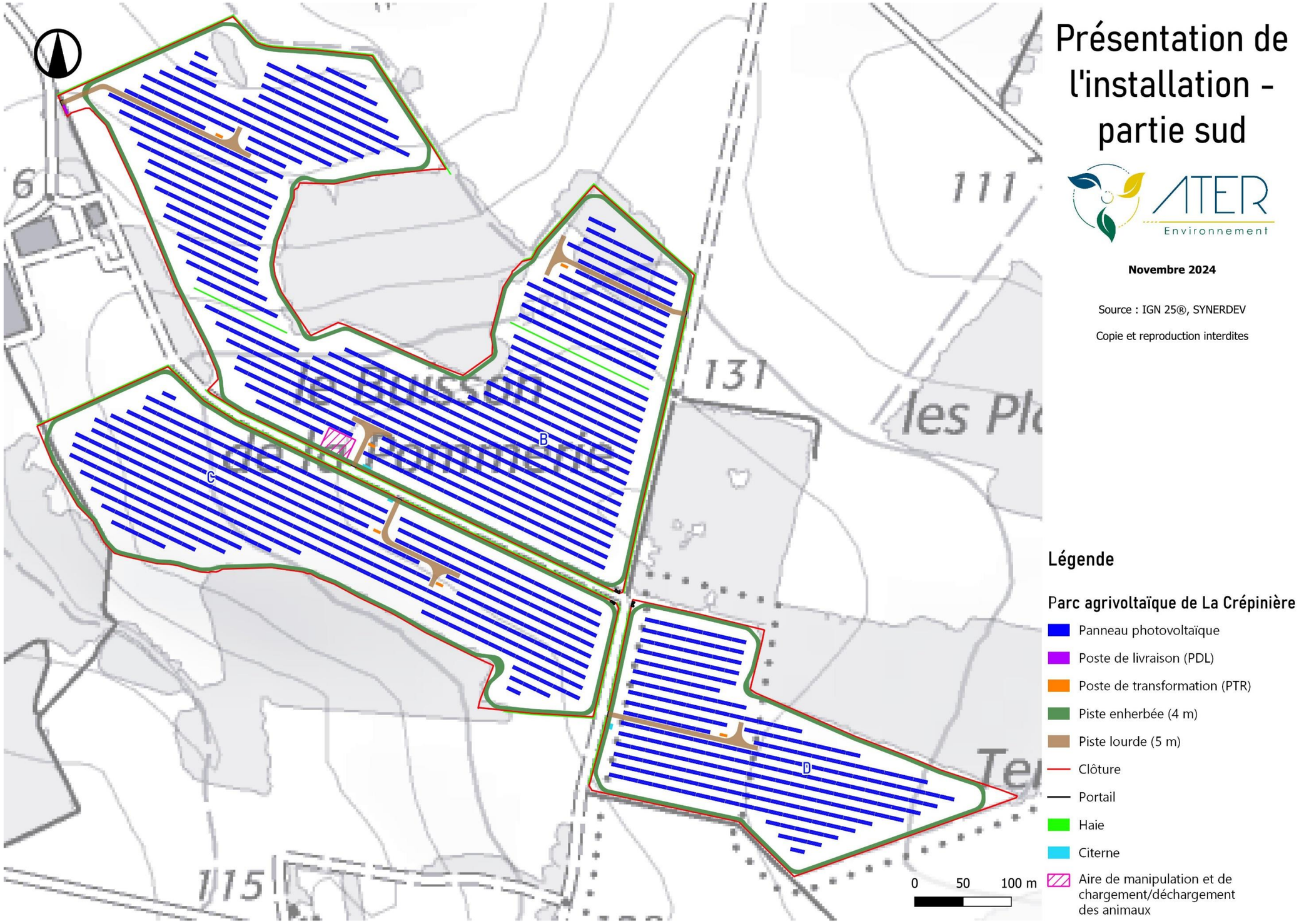
ATER Environnement

Novembre 2024

Source : IGN 25®, SYNERDEV

Copie et reproduction interdites

Carte 60 : Plan du projet agrivoltaïque de La Crépinière - partie nord



Carte 61 : Plan du projet agrivoltaïque de La Crépinière - partie sud

2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PARC AGRIVOLTAÏQUE

2.1. PRODUCTION D'ELECTRICITE PAR LES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

L'énergie solaire photovoltaïque est une énergie renouvelable qui permet la conversion directe du rayonnement solaire en électricité. Cette transformation est possible grâce à une cellule photovoltaïque.

Les cellules photovoltaïques sont fabriquées avec des matériaux semi-conducteurs produits à partir d'une matière première très pure, comme le silicium. Ces matériaux émettent des électrons lorsqu'ils sont soumis à l'action de la lumière. Les électrons migrent alors sur une face opposée du matériau, créant une différence de potentiel et donc de tension entre les deux faces comme dans une pile. Les électrons circulent dans un circuit fermé, produisant ainsi de l'électricité.

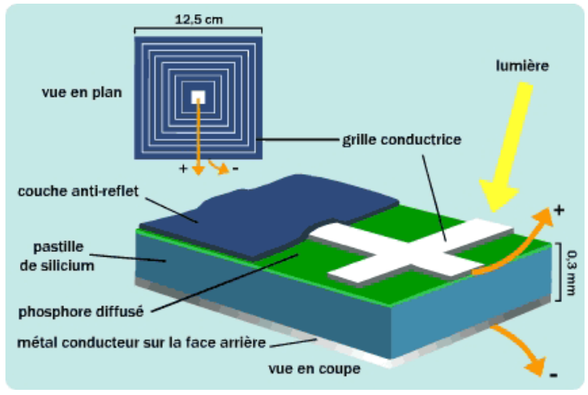


Figure 90 : Fonctionnement d'une cellule photovoltaïque (source : www.economiedenergie, 2015)

Plusieurs cellules sont regroupées sur un panneau photovoltaïque. L'ensemble des cellules est relié en série, pour obtenir une tension plus élevée. Le courant s'additionne en passant d'une cellule à l'autre jusqu'aux bornes de connexion du panneau et il peut ensuite s'additionner à celui des autres panneaux raccordés au sein de l'installation. Les panneaux produisent un courant continu, qui après être passé par un onduleur (dans un poste de transformation), sera transformé en courant alternatif, pour ensuite être injecté dans le réseau par l'intermédiaire d'un poste de livraison électrique.

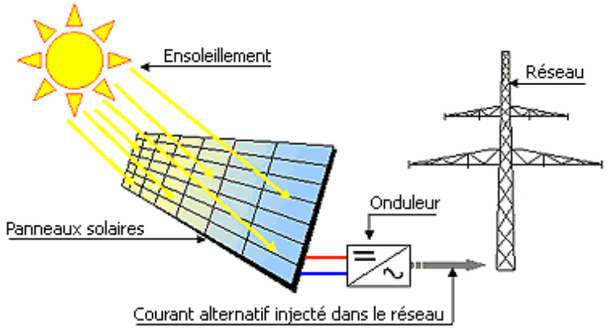


Figure 91 : Schéma de fonctionnement (source : Ademe, 2015)

2.2. PRINCIPAUX COMPOSANTS D'UN PARC AGRIVOLTAÏQUE

2.2.1. Les structures

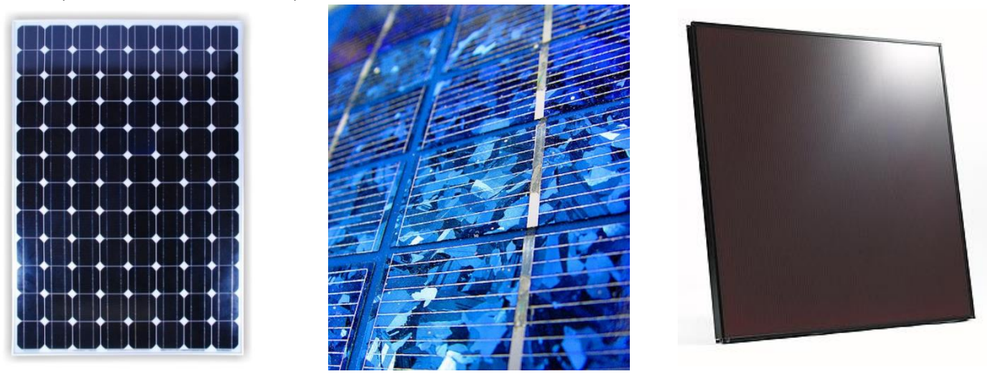
Les panneaux photovoltaïques sont montés sur des structures appelées « tables ». Les tables de modules sont montées sur un châssis métallique et forment des rangées exposées en direction du sud. Deux types de structures existent :

- Les structures mobiles : Appelées aussi « trackers » qui permettent d'optimiser la surface utile des panneaux tout au long de la journée en les orientant face aux rayons du soleil. Toutefois, cette technologie est plus coûteuse, mais présente un gain de production, pouvant aller jusqu'à 20 % par rapport à des structures fixes ;
- Les structures fixes : Elles peuvent être orientées de manière optimale vers l'azimut, en tenant compte de l'axe de rotation de la Terre, ou verticalement. Ainsi, les modules photovoltaïques sont soit disposés par bloc, présentant un angle fixe de 15° à 30° et orientés au sud, soit disposés en rangées. Les rangées sont alors disposées les unes à côté des autres de manière disjointe.

2.2.2.Les modules photovoltaïques

Il existe actuellement deux grandes technologies de modules photovoltaïques :

- Les technologies cristallines qui utilisent des cellules plates de 0,15 à 0,2 mm, découpées dans une brique ou un lingot obtenu par fusion et moulage, puis connectées en série les unes aux autres pour être finalement posées et collées sur la face arrière du verre de protection du module. Les trois formes du silicium (monocristallin, polycristallin et en ruban) permettent trois technologies cristallines qui se différencient par leur rendement et leur coût (selon les conditions d'exploitation). Les technologies cristallines représentent près de 95 % de la production mondiale de modules photovoltaïques ;
- Les technologies dites « couches minces » sont fondées sur l'utilisation de couches extrêmement fines de l'épaisseur de quelques microns et consistent à déposer sous vide sur un substrat (verre, métal, plastique, …) une fine couche uniforme composée d'un ou (plus souvent) de plusieurs matériaux réduits en poudre. Les plus développées industriellement sont les technologies CdTe (Tellure de Cadmium) et CIS (Cuivre Indium Sélénium).



Monocristallin | Polycristallin | Couche mince

Figure 92 : Distinction des différentes technologies de modules

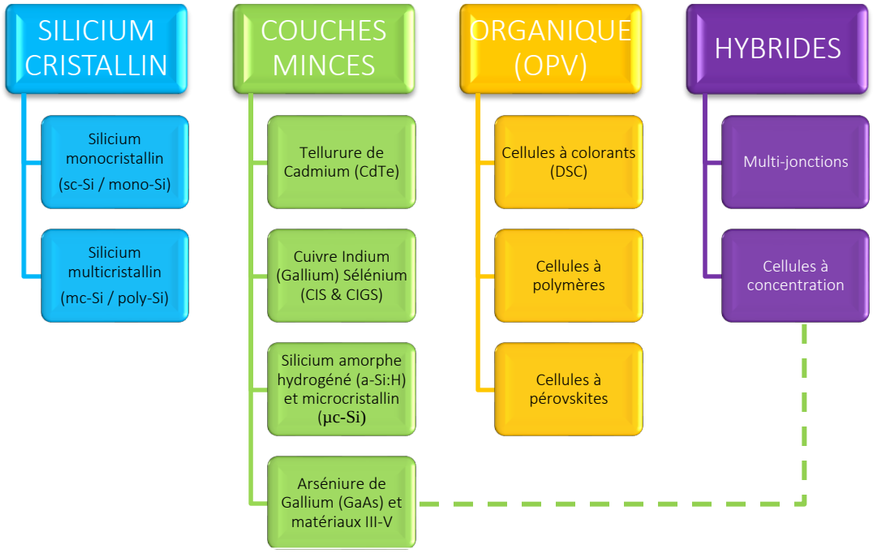


Figure 93 : Classification des principales technologies de cellules solaires photovoltaïques (source : photovoltaïque.info, 2017)

2.2.3.Les aménagements connexes

Un parc agrivoltaïque est aussi composé d'éléments annexes :

- Un système électrique avec un (ou plusieurs) poste(s) de transformation et poste(s) de livraison ;
- Des chemins d'accès ;
- D'un système empêchant l'accès au parc à toute personne étrangère à l'installation (clôture).

CONCEPTION GENERALE D'UN PARC AGRIVOLTAÏQUE

2.2.4. Composition d'un parc agrivoltaïque

Le projet agrivoltaïque de La Crépinière est constitué : de panneaux photovoltaïques, de câbles de raccordement, de pistes de circulation, de quatre citernes, de sept postes de transformation, de deux postes de livraison. Une clôture entoure la totalité du parc afin d'en empêcher l'accès à toute personne non-autorisée. Une aire de manipulation et de chargement / déchargement des animaux est également prévue.

2.2.5. Surface nécessaire

La surface totale d'un parc agrivoltaïque correspond à la surface nécessaire à l'implantation de la totalité des différents éléments nécessaires à son bon fonctionnement (tables photovoltaïques, rangées intercalaires, postes de transformation, poste(s) de livraison, pistes d'accès, réseau électrique). Celle-ci est donc supérieure à la surface occupée par les panneaux solaires ainsi qu'à la surface de captage projetée au sol.

La surface totale du projet de agrivoltaïque de La Crépinière est d'environ 34,8 hectares. La surface de captage projetée au sol des panneaux photovoltaïques est d'environ 8,4 ha.

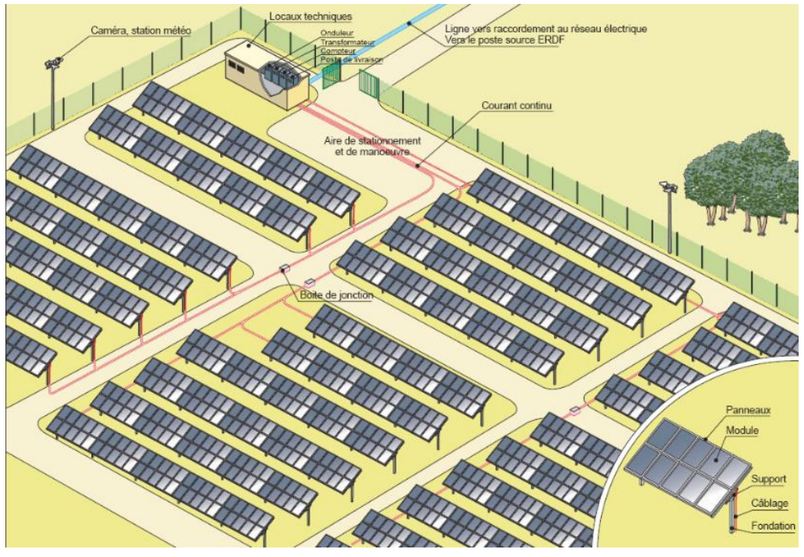


Figure 94 : Principe d'implantation d'une centrale solaire (source : Guide méthodologique de l'étude d'impact d'une centrale PV au sol, 2011)

2.3. LES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

2.3.1. Les modules photovoltaïques

Comme détaillé précédemment, chaque table photovoltaïque est constituée de plusieurs modules photovoltaïques, qui constituent la partie permettant de fournir l'électricité à partir de l'énergie solaire. Il existe actuellement deux grandes technologies de modules photovoltaïques :

- Les technologies cristallines ;
- Les technologies dites "couches minces".

Toutefois, bien que les technologiques soient différentes, le principe de production d'électricité reste identique. Ainsi, chaque cellule d'un module photovoltaïque produit un courant électrique qui dépend de l'apport d'énergie en provenance du soleil.

Dans le cadre du projet de agrivoltaïque de La Crépinière, 1 355 tables de panneaux photovoltaïques comprenant chacune 26 modules sont envisagées, pour une puissance de 20,4 à 22 MWc. Les dimensions des modules envisagés actuellement sont de 2 278 mm de long par 1 134 mm de large.

Remarques : A l'heure du dépôt du présent dossier, il n'est pas possible d'indiquer avec précision les caractéristiques techniques des modules qui constitueront le parc. En effet, de nombreuses évolutions technologiques peuvent avoir lieu entre le dépôt du dossier et la candidature à l'appel d'offres photovoltaïque. Ainsi, afin de pouvoir utiliser les dernières technologies en matière de panneaux photovoltaïques, le maître d'ouvrage se prononcera sur son choix final de type de panneaux ultérieurement.

De plus, le positionnement et les dimensions des tables pourront également varier légèrement, en fonction des études d'ingénierie, dans les limites définies par les pistes et dans le respect des dimensions indiquées dans les pièces écrites du permis de construire.

2.3.2.La structure des panneaux photovoltaïques

Tables

Afin de préserver l'intégrité des modules photovoltaïques et de permettre leur inclinaison, ces derniers sont disposés sur des supports formés par des structures métalliques primaires (assurant la liaison avec le sol) et secondaires (assurant la liaison avec les modules). Cet ensemble constitue les tables photovoltaïques.

Comme détaillé précédemment, ces tables peuvent être fixes ou mobiles. Dans le cadre du projet de agrivoltaïque de La Crépinière, ces dernières sont fixes, orientées vers le sud-ouest et inclinées à un degré plus ou moins important selon les parcelles pour maximiser l'énergie reçue du soleil. Elles sont composées d'acier galvanisé, d'inox et de polymères.

Cette technologie a l'avantage de présenter un excellent rapport production annuelle / coût d'installation. A ce titre, elle est en ligne avec les volontés ministérielles évoquées dans le cahier des charges de l'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire d'une puissance supérieure à 500 kWc publié par la Commission de Régulation de l'Energie.

La technologie fixe est extrêmement fiable de par sa simplicité puisqu'elle ne contient aucune pièce mobile ni moteurs susceptibles de s'enrayer. Par conséquent, elle ne nécessite quasiment aucune maintenance. A noter également que sa composition en acier galvanisé lui confère une meilleure résistance. De plus, l'ensemble des pièces est posé et assemblé sur place. Ainsi, les phases de préparation sur site, génie civil, pose des structures et des modules, raccordement électrique et mise en place des locaux techniques sont réalisées localement.

Remarque : Le système de structures fixes a déjà été installé sur de très nombreuses centrales au sol en France et dans le monde, ce qui assure une bonne connaissance du système, qui a d'ores et déjà prouvé sa fiabilité et son bon fonctionnement.

Le projet de La Crépinière sera composé de 1 355 tables portant chacune 26 modules photovoltaïques.
Au plus haut, la hauteur de chaque table sera d'environ 4,17 m, la hauteur du bord inférieur de la table avec le sol sera d'environ 2 m pour permettre le passage des bovins. L'espace entre les rangées de tables sera de 6,91 mètres pour permettre le passage d'engins et la pousse de l'herbe et celui entre l'espace entre les pieux (pitch) sera de 11 m pour que la mécanisation (notamment la fenaison) puisse se faire sous les tables.

Ancrage au sol

Les structures primaires des tables peuvent être fixées au sol soit par ancrage au sol (de type pieux battus ou vis) soit par des fondations externes ne demandant pas d'excavation (de type longrine béton ou gabions). La solution technique d'ancrage est fonction de la structure et des caractéristiques du sol ainsi que des contraintes de résistance mécaniques telles que la tenue au vent ou à des surcharges de neige.

Dans le cas du présent projet, l'utilisation de pieux battus est envisagée. Les pieux sont enfoncés dans le sol jusqu'à une profondeur moyenne située dans une plage de 100 à 150 cm. Dans le cas de l'agrivoltaïsme, en raison des structures hautes (point bas des panneaux à 2 m ici), la profondeur d'enfoncement des pieux risque d'être plus importante du fait d'une prise au vent accrue des panneaux. Cette possibilité est validée avant implantation par une étude géotechnique afin de sécuriser les structures et les soumettre à des tests d'arrachage.

2.3.3. Le système électrique

Raccordement interne

Une fois l'électricité créée par les modules photovoltaïques, celle-ci est acheminée vers les postes de transformation (puis vers le poste de livraison) via un système de raccordement électrique. Il existe deux types de raccordement :

- En série : Ce branchement permet d'additionner les tensions, l'intensité n'est pas modifiée. Dans cette configuration la borne (+) du panneau solaire est branchée sur la borne (-) du panneau suivant ;
- En parallèle : Ce branchement permet d'additionner les intensités, la tension n'est pas modifiée. Dans cette configuration toutes les bornes (+) des panneaux photovoltaïques sont reliées entre elles, ainsi que toutes les bornes (-).

Le câblage électrique de chaque panneau photovoltaïque est regroupé dans des boitiers de connexions (boîtes de jonction), d'où repart le courant continu. Ces boitiers sont fixés à l'arrière des tables et intègrent les éléments de protections (fusibles, parafoudres, by-pass et diode anti-retour). Ces liaisons resteront extérieures. Les câbles extérieurs sont traités anti-UV et résistent à l'humidité et aux variations de température.

Remarque : L'électricité fournie par les modules photovoltaïques est sous forme d'un courant continu d'une tension maximale de 1 000 V. Celle-ci est donc acheminée vers les onduleurs afin de la transformer en courant alternatif puis dans un transformateur afin d'augmenter la tension à 20 kV, avant d'injecter l'électricité dans le réseau via le poste de livraison.

Postes électriques

Les postes électriques sont des bâtiments préfabriqués indispensables au bon fonctionnement d'un parc photovoltaïque. Deux types de postes électriques sont nécessaires au fonctionnement du parc :

- Les postes de transformation, incluant chacun plusieurs onduleurs permettant de transformer le courant continu en courant alternatif et un transformateur permettant d'augmenter la tension de 1 000 V à 20 kV ;
- Les postes de livraison, qui permettent d'injecter l'électricité produite dans le réseau de distribution d'électricité.

Remarque : Toutes les installations électriques du projet agrivoltaïque répondront aux normes en vigueur au moment de la construction du parc (normes AFNOR et guides UTE). L'équipotentialité des terres est assurée par des conducteurs reliant les structures et les masses des équipements électriques.

Les postes de transformation

Les postes de transformation sont des éléments essentiels à un parc photovoltaïque. En effet, ils contiennent :

- Des onduleurs permettant de transformer le courant continu généré par les modules en un courant alternatif (courant utilisé sur le réseau électrique français et européen). Leur rendement global est compris entre 90 et 99 % ;
- Un transformateur permettant d'élever la tension du courant pour limiter les pertes lors de son transport jusqu'au point d'injection au réseau électrique. Le transformateur est adapté de façon à relever la tension de sortie requise au niveau du poste de livraison en vue de l'injection sur le réseau électrique (HTA ou HTB).

Chaque poste de transformation a une superficie d'environ 24 m². Le projet agrivoltaïque de La Crépinière comporte sept postes de transformation répartis dans toute la centrale.

Postes de livraison

Les postes de livraison du parc marquent l'interface entre le domaine privé (l'exploitant du parc) et le domaine public, géré par le gestionnaire public de réseau (distributeur, transporteur). C'est à l'intérieur des postes de livraison que l'on trouve notamment les cellules de comptage de l'énergie produite. Situés au niveau de la voirie, à l'extérieur de la zone clôturée pour l'un (partie nord) et au niveau de la clôture à l'entrée du site pour l'autre (partie sud), ils occupent une surface d'environ 30 m² (10 m de longueur par 3 m de largeur).

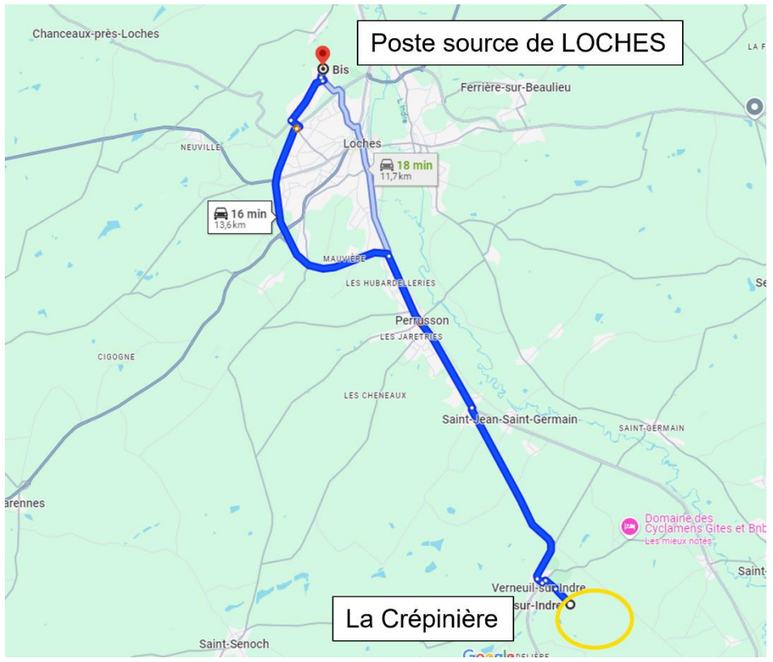
Raccordement externe

La procédure de raccordement électrique en vigueur prévoit l'étude détaillée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution du raccordement du parc agrivoltaïque, une fois le permis de construire obtenu, par l'intermédiaire d'une Proposition Technique et Financière (PTF). Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera connu qu'une fois cette étude réalisée. Ainsi, les résultats de cette étude définiront de manière précise la solution et les modalités de raccordement du projet agrivoltaïque de La Crépinière.

Le raccordement au réseau électrique national sera réalisé sous une tension de 20 kV depuis les postes de livraison. Cet ouvrage de raccordement, qui sera intégré au Réseau Public de Distribution, fera l'objet d'une demande d'autorisation par le Gestionnaire du Réseau de Distribution qui réalisera les travaux de raccordement du parc agrivoltaïque. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage du parc agrivoltaïque, toutefois, le raccordement final est sous la responsabilité d'ENEDIS.

Le raccordement électrique se fera probablement au poste source de LOCHES, situé à 10,3 km au nord-ouest (13,6 km par la route) du parc agrivoltaïque, via une ligne enterrée le long de la RD41 et de la RD943 (voir Carte 62).

Remarque : Les conditions de raccordement au réseau public sont codifiées par l'article L.134-1 du code de l'Energie.



Carte 62 : Tracé du raccordement électrique externe envisagé (source : SYNERDEV, 2024)

Sécurité électrique

Protection foudre

Une protection contre la foudre adaptée est mise en œuvre. Des parafoudres et paratonnerres seront installés selon le guide UTE 15-443 et les normes NF-EN 61643-11 (mars 2018) et NF C 17-100 F5 (août 2009) et 17-102 (septembre 2011).

Les normes électriques suivantes sont également appliquées dans le cadre d'un projet photovoltaïque :

- Guide C-15-712-1 (2013) relatif aux installations photovoltaïques ;
- NF C15-100 (2016) relative aux installations privées basse tension ;
- NF C13-100 (2015) relative aux postes de livraison alimentés par un réseau public de distribution HTA (jusqu'à 33 kV) ;
- Guide C-32-502 (2010) relatif au câble photovoltaïque courant continu.

Mise à la terre

L'ensemble des masses métalliques des équipements du parc (y compris les bâtiments, structure de support…) est connecté à un réseau de terre unique.

Protection des cellules

Deux types de protection sont généralement indispensables au bon fonctionnement d'un module photovoltaïque :

- La protection par des diodes parallèles (ou by-pass), qui a pour but de protéger une série de cellules dans le cas d'un déséquilibre lié à la défectuosité d'une ou plusieurs des cellules de cette série ou d'un ombrage sur certaines cellules ;
- La protection par une diode série (ou diode anti-retour) placée entre le module et la batterie, qui empêche pendant l'obscurité le retour de courant vers le module.

Sécurité des postes électriques (postes de transformation et de livraison)

Chaque poste électrique est composé de différents éléments permettant d'assurer en permanence sa sécurité ainsi que celle de toute personne présente dans le parc agrivoltaïque. Ces éléments sont les suivants :

- Un système de protection de surtension (inter-sectionneurs et disjoncteurs) ;
- Un système de supervision à distance ;
- Un système de protection contre la foudre (parafoudre) ;
- Un dispositif de commande (sectionneurs et jeux de barre : conducteur répartissant le courant entre les divers circuits à alimenter) ;
- Une cellule de protection HTA ;
- Une protection fusible ;
- Un extincteur.

De plus, chaque poste électrique est doté d'un dispositif de suivi et de contrôle. Ainsi, plusieurs paramètres électriques sont mesurés (intensité, tension…) en temps réel, ce qui permet des reports d'alarmes en cas de défaut de fonctionnement.

Les équipes d'exploitation et de maintenance de la société SYNERDEV supervisent en temps réel le bon fonctionnement des installations (télésurveillance), avec un système d'alerte en cas de défaillance. Ces équipes fonctionnent avec un système d'astreinte, week-end compris, et seront donc en mesure d'intervenir à tout moment, et/ou de prévenir les équipes de secours les plus proches en cas d'anomalie constatée. Un système de coupure générale peut être enclenché en cas de besoin.

Des consignes de sécurité en cas de problème (incendie, surtension, etc.) sont indiquées dans chaque poste, et toutes les personnes intervenant dans ces structures sont qualifiées pour ce type d'intervention et formées aux premiers secours.

Remarque : L'accès au parc agrivoltaïque est exclusivement réservé aux personnels habilités. Afin d'assurer un maximum de sécurité, une clôture entoure le parc.

2.3.4. Aménagements connexes

Chemin d'accès au parc agrivoltaïque

L'accès au projet agrivoltaïque de La Crépinière se fera via la route départementale 12 pour la partie nord (zone A), et via la rue Dumoulin qui dessert le hameau de la Crépinière depuis la RD12 pour la partie sud (zones B, C et D). En effet, la route départementale permet un accès aisé au parc agrivoltaïque sans créer d'aire de retournement.

Pistes internes

A l'intérieur du parc agrivoltaïque, plusieurs pistes seront créées afin de permettre le passage des engins de chantier, des techniciens de maintenance et des services de secours :

- Les pistes périphériques : Il s'agit de pistes enherbées d'environ 4 m de largeur permettant de circuler autour des zones de panneaux ;
- Les pistes lourdes : Il s'agit des pistes permettant d'accéder aux postes de transformation, aux postes de livraison et aux citernes. D'une largeur de 5 m, ces pistes seront réalisées en graves compactées posées dans un décaissement de 30 cm de profondeur, sur un géotextile.

Un espace minimum de 15 mètres minimum entre les tables et la clôture (incluant les 4 m de piste périphérique enherbée) sera conservé pour assurer le passage et le demi-tour des services d'incendie et de secours et des engins agricoles.

Des aires de retournement et de manœuvres pourront être aménagées afin de faciliter le passage des camions.

Remarque : L'espace entre les différentes tables photovoltaïques (7 m), bien que non considéré comme des pistes d'accès, doit permettre la circulation dans toute la centrale durant l'exploitation. En effet, il doit être possible de circuler entre les panneaux pour l'entretien (nettoyage des modules, maintenance) ou des interventions techniques (pannes).

Sont prévus dans le cadre du projet :

- 1 113 m de piste lourde, soit 5 563 m² ;
- 6 209 m de piste périphérique en herbe entre la clôture et les tables (pas de travail du sol), soit 24 836 m².

Aménagements liés à la sécurité

Systèmes de fermeture

Afin d'éviter les risques inhérents à une installation électrique, il s'avère nécessaire de doter le parc agrivoltaïque d'une clôture l'isolant du public. Ainsi, une clôture grillagée (grillage tressé ou grillage à maille carrée) d'environ 2 m de hauteur sera mise en place sur environ 6 419 m. Le grillage à maille carré ou éventuellement tressé sera en maille souple de 5 ou 10 cm enterré entre 30 et 50 cm de profondeur. Cette clôture bénéficiera de plusieurs passages à faune afin de favoriser la biodiversité locale et de permettre le déplacement des espèces. De plus, suite aux recommandations du rapport de l'OFB et du bureau d'étude X-aequo étudiant l'impact des clôtures des projets photovoltaïques sur la biodiversité, une haie sera plantée devant la clôture sur une hauteur de 2 m afin jouer le rôle de masque paysager, de favoriser la biodiversité et d'empêcher que les animaux ne se heurtent à la clôture, en particulier l'avifaune et les chiroptères. Enfin, les poteaux seront en bois, à extrémités plates et d'un diamètre assez large (environ 20 cm), afin d'être visible par l'avifaune et les chiroptères et d'éviter les blessures de ces espèces.

La teinte de la clôture sera adaptée au milieu et respectera les contraintes éventuelles du document d'urbanisme de la commune. La clôture sera équipée d'une protection périmétrique via l'installation de caméras.

L'accès au parc agrivoltaïque sera donc uniquement possible depuis les huit entrées du site situées au niveau des chemins d'accès. Ces entrées seront par ailleurs fermées à clef en permanence (portail d'environ 5 m), afin d'empêcher l'accès à toute personne étrangère à l'installation. Le portail sera conçu et implanté conformément aux prescriptions du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) afin de garantir en tout temps l'accès rapide des engins de secours (cf. page suivante).

Vidéo-surveillance

Un système de caméras sera installé permettant de mettre en œuvre un système dit de « levée de doutes ». Ce système sera constitué d'un ensemble de caméras disposées le long de la clôture du parc agrivoltaïque sur un mât métallique de 2,5 m. Aucun éclairage de la centrale n'est envisagé.

Equipements de lutte contre l'incendie

Dans le cadre de la prise en compte du risque incendie, des mesures seront mises en place afin de permettre une intervention rapide des engins du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) d'Indre-et-Loire :

- Moyens d'extinction pour les feux d'origine électrique dans les postes électriques ;
- Portail implanté afin de garantir en tout temps l'accès rapide des engins de secours (présence d'un système sécable ou ouvrant de l'extérieur au moyen de tricoises dont sont équipés tous les sapeurs-pompiers (clé triangulaire de 11 mm)).

De plus, il est prévu les dispositions suivantes :

- Piste périphérique intérieure de 4 m de large ;
- Mise en place d'une citerne à l'entrée des 4 zones du parc, conforme aux prescriptions du SDIS :
  - Zone A : citerne de 120 m^3 ;
  - Zone B : citerne de 60 m^3 ;
  - Zone C : citerne de 30 m^3 ;
  - Zone D : citerne de 30 m^3.
- Distance de 15 m entre la clôture et la première table photovoltaïque (piste comprise) ;
- Locaux à risques équipés d'une porte coupe-feu / 2 heures ;
- Moyens de secours (extincteurs).

Avant la mise en service de l'installation, les éléments suivants seront remis au SDIS :

- Plan d'ensemble au 1/2 000ème ;
- Plan du site au 1/500ème ;
- Coordonnées des techniciens qualifiés d'astreinte ;
- Procédure d'intervention et règles de sécurité à préconiser.

Aménagements paysagers

Des haies bocagères multistrates composées d'essences locales seront implantées le long de certaines portions du parc agrivoltaïque, pour un total de d'environ 3 300 m, afin de diminuer l'impact paysager du parc depuis les lieux de vie et les axes de circulation et favoriser la biodiversité.

Le développement des haies sera laissé le plus libre possible avec une hauteur limitée à 5 m et une largeur d'environ 1,5-2 m.

Aménagements connexes en phase chantier

Deux zones spécifiques à la construction du parc agrivoltaïque seront nécessaires :

- Une base de vie : Implantée à l'entrée du parc, cette base de vie permet de suivre l'avancement du chantier et de fournir un lieu de vie aux personnes intervenant sur le chantier ;
- Un espace de stockage : Un espace est prévu pour le stockage du matériel (éventuellement dans un local ou dans des containers) et le stockage des déchets de chantier.

Ces superficies seront remises en état une fois le chantier terminé.

Autres aménagements liés à l'activité agricole

Dès la conception du projet, les besoins spécifiques à la production agricole seront intégrés, à savoir : le confort, l'abreuvement des animaux, la contention et le chargement / déchargement des animaux, les auges…

Parc de contention

Une aire de manipulation et de chargement/déchargement des animaux libre de panneaux sera positionnée à l'entrée de la zone B. Ce parc facilitera le chargement et le déchargement des animaux et toutes autres manutentions des animaux. La surface de l'aire a été définie avec l'agriculteur et fera environ 30 m par 30 m.

Canalisation d'eau potable et abreuvoirs

Un réseau de distribution d'eau potable sera créé en souterrain en privilégiant le tracé le long des voiries, pour alimenter les abreuvoirs des différents paddocks.

Sensibilisation du public et de l'agriculteur

Des panneaux d'information et d'orientation du public pourront être installés le long du parc agrivoltaïque. Ces panneaux permettront :

- D'informer sur le parc agrivoltaïque et les énergies renouvelables ;
- D'avertir sur les risques électriques.

De plus, un panneau comportant les mentions ci-dessous sera disposé à l'entrée du parc :

- La désignation de l'installation : « Centrale agrivoltaïque » ;
- La raison sociale et l'adresse de l'exploitant ;
- La mention « Accès interdit sans autorisation » ;
- Les numéros de téléphone de la gendarmerie ou de la police, ainsi que de la préfecture et des pompiers.

Ces panneaux auront pour vocation d'informer les personnes fréquentant le parc ou de permettre au maître d'ouvrage d'être prévenu en cas d'incident sur ou à proximité du site.

Les informations nécessaires à la bonne utilisation du site seront notées dans un document remis à l'agriculteur, à savoir : les schémas des câbles enterrés, les risques d'incendie et les numéros d'urgence.

L'agriculteur et ses salariés et, en tout état de cause, l'ensemble des personnes susceptibles d'intervenir sur la parcelle seront formés aux risques électriques et auront reçu l'ensemble des documents relatifs à ces risques.

2.4. MAINTENANCE ET ENTRETIEN DE LA CENTRALE SOLAIRE EN EXPLOITATION

Remarque : Toutes les activités de maintenance et d'entretien du parc agrivoltaïque seront réalisées par une ou plusieurs entreprises locales.

2.4.1. Entretien du site

Un parc agrivoltaïque ne demande pas beaucoup de maintenance. La périodicité d'entretien restera limitée et adaptée aux besoins du site en lui-même.

La maîtrise de la végétation se fera par l'activité de pâturage. Aucun produit chimique ne sera utilisé pour l'entretien du couvert végétal.

Les opérations d'entretien seront planifiées chaque année en accord avec l'agriculteur et en respectant le calendrier des cultures et de pâturage.

2.4.2. Maintenance des installations

Dans le cas de parcs agrivoltaïques, les principales tâches de maintenance curative sont les suivantes :

- Nettoyage des panneaux solaires ;
- Nettoyage et vérifications électriques des composants électriques et électroniques ;
- Remplacement des éléments défectueux (structure, modules, etc.) ;
- Remplacement ponctuel des éléments électriques à mesure de leur vieillissement ;
- Vérification des connectiques et échauffements anormaux.

Si nécessaire, l'exploitant procédera à des opérations de lavage dont la périodicité sera fonction de la salissure observée à la surface des panneaux photovoltaïques. Le nettoyage s'effectuera à l'aide d'une lance à eau haute pression sans aucun détergent.

Si des opérations curatives doivent avoir lieu en dehors des périodes d'entretien évoquées ci-dessus (résolution de pannes par exemple), elles doivent impérativement être communiquées à l'agriculteur le plus rapidement possible, afin de permettre à celui-ci de sortir ses animaux de la parcelle le cas échéant, ou les parquer dans un espace dédié sur la parcelle pour éviter tout contact direct avec les intervenants extérieurs ou leur matériel.

En cas de destruction inévitable de la culture en place, une estimation de la surface impactée sera réalisée par les intervenants et communiquée à l'agriculteur, lui permettant d'établir une facture correspondant à l'indemnisation prévue pour les dégâts aux cultures.

3. LES TRAVAUX DE CONSTRUCTION

Remarques :

- *Tout comme pour les opérations de maintenance et d'entretien, les entreprises sollicitées (électriciens, soudeurs, génie civilistes, etc.) seront pour la plupart des entreprises locales et françaises ;*
- *Pour une centrale de l'envergure du projet de agrivoltaïque de La Crépinière, le temps de construction est évalué à **6 mois.***

3.1. PREPARATION DU SITE

Durée : 2 mois
Engins : Bulldozers et pelles

Avant toute intervention, les zones de travail seront délimitées strictement, conformément au Plan Général de Coordination. Un plan de circulation sur le site et ses accès sera mis en place de manière à limiter les impacts et assurer la sécurité des personnels de chantier.

Cette phase concerne les travaux de mise en place des voies d'accès, de la clôture et de mesurage des points pour l'ancrage des structures (dimensionnement des structures porteuses). Des aires réservées au stationnement et au stockage des approvisionnements seront aménagées et leurs abords protégés.

Des préfabriqués de chantier communs à tous les intervenants (vestiaires, sanitaires, bureau de chantier, etc.) seront mis en place pendant toute la durée du chantier.

A la suite de ces opérations, l'arpenteur-géomètre définira précisément l'implantation des éléments sur le terrain en fonction du plan d'exécution. Pour cela il marquera tous les points remarquables avec des repères plantés dans le sol (piquetage).

3.2. CONSTRUCTION DU RESEAU ELECTRIQUE

Durée : 2 mois
Engins : Pelles

Les travaux d'aménagement du parc agrivoltaïque commenceront par la construction du réseau électrique interne (passage des gaines). Ce réseau comprend les câbles électriques de puissance et les câbles de communication (dispositifs de télésurveillance, etc.).

La société SYNERDEV respectera les règles de l'art en matière d'enfouissement des lignes HTA, à savoir le creusement d'une tranchée de 80 cm de profondeur dans laquelle un lit de sable de 10 cm sera déposé. Les conduites pour le passage des câbles seront ensuite déroulées puis couvertes de 10 cm de sable avant d'être remblayées par de la terre naturelle. Un grillage avertisseur sera placé à 20 cm au-dessus des conduites.

3.3. MISE EN ŒUVRE DE L'INSTALLATION AGRIVOLTAÏQUE

3.3.1. Mise en place des modules photovoltaïques

Durée : 3 mois
Engins : Manuscopiques

Cette phase se réalise selon l'enchainement des opérations précisé ci-dessous :

- Fixation des structures au sol ;
- Montage mécanique des structures porteuses ;
- Pose des modules ;
- Câblage et raccordement électrique.

Fixation des structures au sol

Les pieux battus sont enfoncés dans le sol à l'aide d'une sonnette mécanique hydraulique. Cette technique minimise la superficie du sol impactée et comporte les avantages suivants :

- Pieux battus enfoncés directement au sol à des profondeurs variant de 1 à 1,5 mètres pour un projet au sol, potentiellement plus profond dans le cas d'un projet agrivoltaïque en raison des structures hautes ;
- Pas d'ancrage en béton en sous-sol ;
- Pas de déblais ;
- Pas de refoulement du sol.

Montage mécanique des structures porteuses

Cette opération consiste simplement au montage mécanique des structures porteuses sur les pieux battus.

Pose des modules photovoltaïques

Les panneaux sont vissés sur les supports en respectant un espacement d'environ 2 cm entre chaque panneau afin de laisser l'eau s'écouler dans ces interstices.

Câblage et raccordement électrique

Les câbles reliant les panneaux photovoltaïques aux postes électriques sont passés dans les conduites préalablement installées. Ils seront fournis sur des tourets de diamètre variable (entre 1 et 2 m) en fonction de la section, de la longueur et du rayon de courbure de ces câbles. Les tourets sont consignés et seront par conséquent évacués par le fournisseur dès la fin du chantier.

3.3.2. Installation des onduleurs-transformateurs et des postes de livraison

Durée : 1 mois
Engins : Camions grues

Les postes électriques sont livrés préfabriqués. Les sept postes de transformation seront implantés à l'intérieur du parc selon une optimisation du réseau électrique interne au parc. Le poste de livraison sera quant à lui implanté en bord de clôture afin de faciliter le raccordement au réseau de distribution public. L'implantation de l'ensemble de ces éléments a été pensée de manière à éviter la zone humide autant que possible.

Pour l'installation de ces postes électriques, le sol sera légèrement excavé sur une surface équivalente à celle des bâtiments. Une couche de 20 cm de tout venant sera déposée au fond de l'excavation et sera surmontée d'un lit de sable de 20 cm. La base du local reposera sur ce lit de sable.

3.3.3. Remise en état du site

Durée : 2 mois
Engins : /

En fin de chantier, les aménagements temporaires (zone de stockage, base de vie) seront supprimés et le sol remis en état. Les aménagements paysagers et écologiques (haies, plantations, etc.) seront mis en place au cours de cette phase.

4. LE DEMANTELEMENT DU PARC AGRIVOLTAÏQUE

Les modules photovoltaïques sont des éléments dont la durée de vie est d'une trentaine d'années après leur mise en service. La plupart des fabricants garantissent 80 % de la puissance initiale après 25 ans. La date de fin de vie d'une centrale agrivoltaïque reste donc à l'appréciation du producteur et du souhait des élus de poursuivre dans cette voie au-delà de 30 ans.

La poursuite ou non de la production électrique est également conditionnée par le tarif de rachat en vigueur à la fin du contrat du tarif de rachat de l'électricité signé lors de l'obtention de l'appel d'offres (durée de 20 ans). En effet, le rendement des panneaux photovoltaïques diminue avec le temps, et la poursuite de l'utilisation de l'exploitation peut ne plus assurer une rentabilité suffisante à l'exploitant.

Le démantèlement d'une installation agrivoltaïque consiste à ôter tous les éléments constitutifs du système, depuis les modules jusqu'aux câbles électriques en passant par les structures support de manière à retrouver l'état initial des terrains.

4.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

La réglementation relative au démantèlement des parcs photovoltaïques/agrivoltaïques s'appuie sur plusieurs textes réglementaires européens et nationaux ayant évolué pour s'adapter plus précisément aux problématiques actuelles.

Remarque : Les panneaux photovoltaïques sont considérés comme étant des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE ou D3E).

A l'heure du dépôt du présent dossier, le démantèlement d'un parc photovoltaïque/agrivoltaïque est principalement encadré par le décret n°2014-928 du 19 août 2014 relatif aux déchets d'équipements électriques et électroniques et aux équipements électriques et électroniques usagés.

Ce texte correspond à la transposition française de la législation européenne relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques modifiée en 2012 (direction 2019/19/UE du 4 juillet 2012 visant à une production et une consommation durables par la prévention de la production de déchets d'équipements électriques et électroniques, le réemploi, la collecte, le recyclage et la valorisation des déchets).

Ainsi, les gestionnaires de parcs photovoltaïques/agrivoltaïques doivent respecter les dispositions suivantes : « *à partir de 2019, le taux de collecte national minimal à atteindre annuellement est de 65 % du poids moyen d'équipements électriques et électroniques mis sur le marché français au cours des trois années précédentes, ou de 85 % des déchets d'équipements électriques et électroniques produits, en poids* ». De plus, ils doivent « *atteindre les objectifs de valorisation des déchets et de recyclage et de réutilisation des composants, matières et des substances prévues à l'article R.543-200* ».

Le règlement européen n°1013/2006 (dont la dernière rectification date du 2 mai 2018) concerne quant à lui le transfert de déchets.

La loi du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables ainsi que le décret n°2024-318 du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers définissent également les conditions de démantèlement dans le cas d'un parc agrivoltaïque.

Conditions de réversibilité

Pour rappel : « *IV.- Ne peut être considérée comme agrivoltaïque une installation qui présente au moins l'une des caractéristiques suivantes : 1° Elle ne permet pas à la production agricole d'être l'activité principale de la parcelle agricole ; 2° Elle n'est pas réversible.* »
« A l'issue de ces opérations, l'organisme responsable des contrôles mentionné à l'article R. 314-120 du code de l'énergie atteste de leur bonne fin et du maintien des qualités agronomiques des sols ».

Garanties financières

La loi du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables a ajouté l'article L.314-40 au code de l'énergie et indiquant ceci :

« L'autorité administrative peut soumettre les installations agrivoltaïques, au sens de l'article L. 314-36, à la constitution des garanties financières nécessaires au démantèlement et à la remise en état du site.

Un décret en Conseil d'Etat détermine les prescriptions générales régissant les opérations de démantèlement et de remise en état du site ainsi que les conditions de constitution et de mobilisation des garanties financières. Il détermine également les conditions de constatation par le représentant de l'Etat dans le département d'une carence pour conduire ces opérations et les formes dans lesquelles s'exerce, dans cette situation, l'appel aux garanties financières ».

L'article 4 du décret n°2024-318 apporte également des précisions au sujet des garanties financières :

- L'autorité compétente pour délivrer l'autorisation d'urbanisme portant sur une installation, un ouvrage ou une construction mentionnés aux articles L. 111-27 et L. 111-29 peut subordonner la mise en œuvre de celle-ci à la constitution de garanties financières par le bénéficiaire de l'autorisation d'urbanisme. Ces garanties financières couvrent le coût prévisionnel des opérations prévues à l'article R. 111-63 en cas de défaillance du propriétaire du terrain d'assiette sur lequel ces installations, ouvrages ou constructions sont implantés. » ;

- « Le montant des garanties financières exigées est fixé par l'arrêté d'autorisation d'urbanisme, sur la base d'un barème forfaitaire fixé par arrêté des ministres chargés de l'agriculture et de l'énergie » ;

- Les garanties financières « résultent d'une consignation, par le bénéficiaire de l'autorisation d'urbanisme, entre les mains de la Caisse des dépôts et consignations » ;

- « La consignation est reçue sur présentation de l'autorisation d'urbanisme fixant le montant de la garantie, accompagnée de la déclaration de consignation dument remplie, et de tout document visant à justifier l'identité et la qualité du bénéficiaire de l'autorisation d'urbanisme » ;

- « Le bénéficiaire de l'autorisation adresse au maire le récépissé de consignation délivré par la Caisse des dépôts et consignations au plus tard lors de la transmission de la déclaration d'ouverture de chantier pour les projets soumis à permis de construire ou d'aménager, et dans tous les cas avant le démarrage des travaux. A défaut, ou si les travaux ont démarré avant la transmission de ce récépissé, le maire peut en prescrire l'interruption » ;

- « Le récépissé de consignation délivré par la Caisse des dépôts et consignations est transmis sans délai par le maire à l'autorité compétente en matière d'autorisation d'urbanisme » ;

- « Lorsque les travaux de démantèlement et de remise en état du site ont partiellement ou totalement été réalisés, l'autorité compétente en matière d'autorisation d'urbanisme détermine, à la vue de l'attestation mentionnée au dernier alinéa de l'article R. 111-63 et par décision motivée, la date à laquelle peut être levée, en tout ou en partie, l'obligation de garanties financières. » ;

- « La déconsignation est faite sur présentation, par le bénéficiaire des fonds, de la décision de l'autorité compétente en matière d'autorisation d'urbanisme fixant les modalités de levée totale ou partielle de la garantie, le montant à déconsigner et la désignation du ou des bénéficiaires, accompagné de tout document visant à justifier l'identité et la qualité du demandeur » ;

- « Un arrêté des ministres chargés de l'agriculture et de l'énergie fixe les conditions d'application du présent article et notamment les conditions dans lesquelles le montant des garanties financières peut être actualisé. »

L'arrêté du 5 juillet 2024 qui vient compléter le décret 2024-318 cite : *"Lorsque la mise en œuvre de la décision est subordonnée à la constitution de garanties financières, l'arrêté en fixe le montant."* Ainsi, le montant des garanties financières fixé est de 1 000 *P €/MWc installé pour les installations d'une puissance inférieure à 10 MWc où P représente la puissance de l'installation et à 10 000 €/MWc au-delà.

4.2. DEMANTELEMENT DU PARC

Le démantèlement d'un parc agrivoltaïque est une opération techniquement simple qui consiste à :

- Enlever les modules et les câblages fixés à l'arrière ;
- Démonter les structures porteuses ;
- Enlever le système d'ancrage au sol ;
- Déterrer les chemins de câbles et les gaines électriques ;
- Enlever les postes électriques (poste de livraison et de transformation) ;
- Déstructurer les pistes empierrées et les remplacer par un apport de terres végétales ;
- Restituer un terrain propre.

L'ensemble des matériaux issus du démantèlement sont recyclés selon différentes filières de valorisation. Les panneaux photovoltaïques sont pris en charge par la société Soren qui gère leur collecte, leur traitement et leur revalorisation en fin de vie. De plus, la réglementation européenne (DEEE) garantit le recyclage des onduleurs : les fabricants d'onduleurs ont l'obligation de reprendre et de recycler leurs matériels en fin de vie. Le béton utilisé sera recyclé dans des filières adaptées.

Les délais nécessaires au démantèlement de l'installation sont de l'ordre de 6 mois.

Le démantèlement en fin d'exploitation se fera en fonction de la future utilisation du terrain. Ainsi, il est possible qu'à la fin de vie des modules, ceux-ci soient remplacés par des modules de dernière génération, ou bien que les terres redeviennent vierges de tout aménagement.

4.3. RECYCLAGE DES MODULES

Depuis 2007, des fabricants européens de panneaux photovoltaïques se sont regroupés autour de l'association Soren pour organiser la collecte et le recyclage. Des filiales opérationnelles ont été créées dans les différents pays de l'Union Européenne pour mettre en place le dispositif requis par la DEEE.

Figure 95 : Panneaux photovoltaïques en fin de vie (source : Soren, 2015)

4.3.1. Soren

En France, la prise en charge des panneaux photovoltaïques usagés est assurée par Soren (anciennement PV Cycle France), un éco-organisme sans but lucratif agréé par les pouvoirs publics.

Soren a mis en place un système collectif de collecte et de recyclage. Soren accepte tous les panneaux photovoltaïques en provenance du marché français, quelle que soit leur marque ou leur technologie.

Ainsi, dès lors qu'un producteur souhaite mettre au rebut ses panneaux photovoltaïques, il peut s'adresser à Soren :

- Pour moins de 40 panneaux, ceux-ci peuvent être déposés au point d'apport volontaire le plus proche ;
- Pour plus de 40 panneaux, un enlèvement sur site est possible sous réserve de respecter un certain conditionnement.

Figure 96 : Le traitement des panneaux photovoltaïques (source : Soren, 2022)

4.3.2. Recyclage des modules photovoltaïques à base de silicium cristallin

Le recyclage va consister à extraire du module usagé les matières qui pourront servir à nouveau (matières premières telles que le verre, l'aluminium, le cuivre, l'argent, le silicium, etc.) aux fins de leur réutilisation pour leur fonction initiale ou à d'autres fins.

Les objectifs de valorisation et de recyclage sont calculés sur la base du poids des panneaux photovoltaïques en fin de vie collectés séparément, entrant et sortant des installations de traitement et de recyclage.

- Le recyclage des modules à base de silicium cristallin peut suivre deux voies :
- Celle du traitement thermique qui va permettre d'éliminer le polymère encapsulant (film plastique, colle, joints, etc.) en le brûlant, ce qui permet de séparer les différents éléments du module photovoltaïque (cellules, verre et métaux : aluminium, cuivre et argent) ;
- Celle du traitement chimique qui consiste à broyer l'ensemble du module puis à extraire des matériaux secondaires par fractions, selon différentes méthodes.

Figure 97 : Fragments de silicium et granulés de verre (source : Soren, 2015)

Une fois séparées des modules, les cellules subissent un traitement chimique qui permet d'extirper les contacts métalliques et la couche antireflet. Ces plaquettes recyclées sont alors :

- Soit intégrées dans le processus de fabrication de nouvelles cellules et utilisées pour la fabrication de modules, si elles ont été récupérées dans leur intégrité ;
- Soit fondues et intégrées dans le processus de fabrication de lingots de silicium.

Les filières de valorisation des matériaux extraits lors des opérations de recyclage sont naturellement celles de la production de modules photovoltaïques, mais aussi les filières traditionnelles des matières premières secondaires comme le verre et l'aluminium ainsi que le marché des métaux pour le cuivre, l'argent, le cadmium, le tellure, etc.

4.4. RECYCLAGE DES ONDULEURS

La directive européenne n° 2002/96/CE (DEEE ou D3E) modifiée par la directive européenne n°2012/19/UE, portant sur les déchets d'équipements électriques et électroniques, a été adoptée au sein de l'Union Européenne en 2002. Elle oblige depuis 2005, les fabricants d'appareils électroniques, et donc les fabricants d'onduleurs, à réaliser à leurs frais la collecte et le recyclage de leurs produits.

4.5. RECYCLAGE DES AUTRES MATERIAUX

Les autres matériaux issus du démantèlement des installations (béton, acier) suivront les filières de recyclage classiques. Les pièces métalliques facilement recyclables seront valorisées en matière première. Les déchets inertes (grave) seront réutilisés comme remblai pour de nouvelles voiries ou des fondations.

La prise en compte anticipée du devenir des modules et des différents composants du parc agrivoltaïque en fin de vie permet ainsi d'augmenter la réutilisation des ressources utilisées (verre, silicium, …) et de réduire le temps de retour énergétique des modules et les impacts environnementaux liés à leur fabrication.

CHAPITRE F – ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES

1. Méthodologie de définition des impacts et mesures _____ 207
2. Contexte physique _____ 209
3. Contexte paysager et patrimonial _____ 223
4. Contexte naturel _____ 253
5. Contexte humain _____ 308
6. Contexte agricole _____ 331
7. Impacts cumulés _____ 332
8. Tableaux de synthèse des impacts bruts, cumulés et résiduels _____ 336
9. Evolution de l'environnement en l'absence de réalisation du projet _____ 347
10. Conclusion _____ 350

1. METHODOLOGIE DE DEFINITION DES IMPACTS ET MESURES

1.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

1.1.1. Impacts

En se basant sur l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, il est possible de donner la définition suivante pour la notion d'impacts : « *incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :*

- *De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;*
- *De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;*
- *De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;*
- *Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;*
- *Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés. Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés. Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :*
    - *Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;*
    - *Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*

  Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;
- *Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;*
- *Des technologies et des substances utilisées.*

1.1.2. Mesures

L'article R.122-5 du Code de l'Environnement précise également que l'étude d'impact doit comporter : « *les mesures prévues par le maître d'ouvrage pour :*

- *Eviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;*
- *Compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.*

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet ».

Les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées devront également être indiquées.

1.2. RAPPEL DES DEFINITIONS

Pour plus de compréhension, il est rappelé les définitions suivantes :

- **Effet direct :** il traduit les conséquences immédiates du projet, dans l'espace et dans le temps. Il affecte l'environnement proche du projet ;
- **Effet indirect :** il résulte d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct ;
- **Effet temporaire :** effet limité dans le temps, soit parce qu'il disparaît immédiatement après cessation de la cause, soit parce que son intensité s'atténue progressivement jusqu'à disparaître ;
- **Effet cumulé :** il est le résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés par un même projet ou par plusieurs projets distincts qui peuvent conduire à des modifications progressives des milieux ou à des changements imprévus ;
- **Effet à court terme :** les conséquences de cet effet ne se feront ressentir que sur un laps de temps très limité dans le temps ;
- **Effet à moyen terme :** les conséquences de cet effet ne disparaitront pas immédiatement mais leur intensité diminuera sensiblement au fil du temps ;
- **Effet à long terme :** les conséquences de cet effet perdureront dans le temps.

1.3. TEMPORALITE

L'une des notions principales des impacts d'un parc agrivoltaïque est relative à la temporalité du projet. En effet, le cycle de vie d'un parc agrivoltaïque peut se décomposer en plusieurs phases bien distinctes, présentant chacune des impacts qui lui sont propres.

Les différentes phases sont présentées dans le tableau ci-dessous.

LES PHASES
Phase chantier Impacts durant la construction des tables et des éléments annexes (postes de transformation, poste de livraison, chemins d'accès, etc.) qui correspondent à leur acheminement jusqu'à la zone d'implantation potentielle, leur montage et leur raccordement au poste électrique le plus proche. Les impacts sont dits « temporaires » ou « permanents », « directs » ou « indirects » : durée 6 mois environ.
Phase d'exploitation Impacts durant les 30 ans d'exploitation du parc agrivoltaïque.
Phase de démantèlement Impacts pendant le démontage des structures.

Tableau 64 : Temporalité des impacts d'un parc agrivoltaïque

1.4. IMPACTS BRUTS ET RESIDUELS, MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Lors de l'analyse des impacts d'un projet sur une thématique, ce sont les **impacts « bruts »** qui sont étudiés dans un premier temps. Il s'agit des impacts engendrés par le projet en l'absence de mesures d'évitement et de réduction.

Dans le cas où des mesures d'évitement ou de réduction se sont avérées nécessaires, les **impacts résiduels** sont alors analysés. Il s'agit des impacts après mise en œuvre des mesures d'évitement ou de réduction.

Remarque : « Selon les principes de la démarche ERC (≪Eviter / Réduire / Compenser ≫), l'évitement des impacts doit être systématiquement recherché en premier lieu. Si l'évitement de certains impacts ne peut être envisagé, la réduction maximale de ceux-ci doit être visée » (source : Installations photovoltaïques au sol, Guide de l'étude d'impacts).

1.5. MESURES DE COMPENSATION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

S'il est impossible d'éviter ou de réduire les impacts d'un projet, le maître d'ouvrage a la possibilité de mettre en place des mesures de compensation. Ces mesures n'influenceront pas les niveaux d'impacts bruts (exemple : la destruction d'une haie ne pouvant être évitée, le maître d'ouvrage peut proposer d'en replanter une à un autre endroit pour proposer un nouvel habitat à la faune).

Les mesures d'accompagnement et de suivi peuvent être mises en place même en l'absence d'effets significatifs. Elles ont pour objectifs d'améliorer la vie quotidienne des habitants de la commune d'accueil du projet ou des communes avoisinantes, et de contrôler différents paramètres pouvant être modifiés suite à l'implantation d'un parc agrivoltaïque.

1.6. QUANTIFICATION DES IMPACTS

Une fois les impacts bruts, cumulés et résiduels déterminés, ils seront présentés sous la forme de plusieurs tableaux de synthèse.

L'échelle des niveaux d'impact est la suivante :

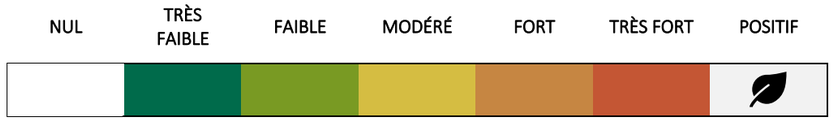


Tableau 65 : Echelle des niveaux d'impact

2. CONTEXTE PHYSIQUE

2.1. GEOLOGIE ET SOL

2.1.1. Contexte

Le projet de la Crépinière est localisé sur les plateaux de la Gâtine de la Touraine Sud, au niveau de la vallée de l'Indre, et repose sur des roches sédimentaires.

Les sols sont actuellement occupés par des cultures fourragères.

2.1.2. Mesure d'évitement

Réaliser une étude géotechnique

Impact (s) concerné (s)	Risque de cavités et impacts sur les sols en phase chantier.
Objectifs	Adapter les fondations aux structures du sol et confirmer l'absence de cavités au droit du projet.
Description opérationnelle	Avant l'installation des panneaux photovoltaïques, une étude géotechnique sera réalisée afin d'adapter au mieux le dimensionnement des pieux battus aux caractéristiques du sol et prévenir tout risque de cavités. Cette étude permettra également de déterminer les caractéristiques du sous-sol et d'en vérifier la portance.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, bureau d'étude spécialisé.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre après autorisation du projet et avant le début du chantier.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage.

2.1.3. Impacts bruts en phase de construction

Emprise des installations et remaniement du sol

Emprise au sol des installations

Bien que la surface clôturée d'un parc agrivoltaïque soit relativement importante, l'emprise au sol des installations en elle-même est relativement limitée. En effet, les tables photovoltaïques sont reliées au sol grâce à des pieux battus. De plus, les postes électriques sont conçus afin de limiter leur superficie, tout comme les pistes d'accès. Ainsi, les différentes emprises au sol du projet agrivoltaïque de La Crépinière sont les suivantes :

		Nombre	Superficie par élément	Superficie totale
Surface occupée par les tables photovoltaïques		1 355	69,3 m²	93 844 m²
Surface de captage projetée au sol		-	-	83 674 m²
Surface de pieux		5 420	0,032 m²	171 m²
Equipements annexes	Poste de transformation	7	24 m²	168 m²
	Poste de livraison	2	30 m²	60 m²
	Citerne	4	2*36 m² 1*62 m² 1*106 m²	240 m²
Pistes d'accès	Surface des pistes lourdes	-	-	5 563 m²
	Surface des pistes légères*	-	-	24 836 m²
SURFACE TOTALE (avec la surface de captage projetée)				89 705 m² (9,0 ha)
SURFACE TOTALE (avec la surface des pieux)				6 202 m² (0,6 ha)

*Les pistes légères ne sont pas prises en compte dans le calcul de l'emprise totale puisqu'elles ne sont pas imperméabilisées.

Tableau 66 : Emprises du projet en phase de construction (source : SYNERDEV, 2024)

Des aires de retournement et de manœuvres pourront être aménagées afin de faciliter le passage des camions. Ainsi, l'emprise au sol du parc agrivoltaïque (en prenant en compte la surface de captage solaire projetée au sol et non l'emprise au sol des pieux) sera d'environ 9,0 ha en phase chantier, ce qui représente 26 % de la surface totale clôturée. L'emprise au sol réelle du parc sera d'environ 0,6 ha.

Toutefois, les caractéristiques du sol ne seront que très peu modifiées. En effet, seuls les sept postes de transformation, les deux postes de livraison, les pistes lourdes et les quatre citernes nécessiteront des affouillements d'une épaisseur de 30 à 50 cm. La surface concernée, d'environ 6 031 m², est relativement faible.

Les terres extraites seront stockées sur place avant d'être évacuées vers des filières de traitement ou de recyclage adaptées. La résistance du sol, si elle doit être prise en compte dans la construction, ne sera pas modifiée par l'implantation du projet.

Tranchées et raccordement électrique

Le raccordement des lignes HTA du parc sera enterré à une profondeur d'environ 0,8 m. Le tracé a été étudié afin de minimiser au maximum les tranchées à réaliser et toutes les mesures habituelles et relatives à ces travaux, comme le balisage du chantier, seront également mises en place.

Concernant le raccordement externe, c'est-à-dire le réseau reliant le poste de livraison au poste source, le tracé n'est pas encore connu. En effet, celui-ci ne pourra être défini qu'après obtention du permis de construire.

Remarque : Aucun impact sur la géologie ou les sols n'est attendu en ce qui concerne le raccordement électrique interne. En effet, les câbles seront posés à même le sol.

La construction du parc agrivoltaïque aura un impact brut modéré en termes d'emprise au sol.
Cet impact sera permanent, hormis pour les aires de grutage et le raccordement interne, les tranchées étant refermées après le passage des câbles.

Pollution du sol

Les différentes phases du chantier généreront des déchets (emballages, coffrages, câbles, bidons vides, etc.) potentiellement dangereux pour l'environnement.
Par ailleurs, du fait de la présence d'engins de chantiers et de camions, il est nécessaire de prendre en compte le risque accidentel de pollution par les hydrocarbures.

La construction du parc agrivoltaïque aura un impact brut faible sur le risque de pollution des sols.

2.1.4. Impacts bruts en phase d'exploitation

Emprise des installations et remaniement du sol

Emprise au sol des installations

En phase d'exploitation, l'emprise au sol du parc agrivoltaïque sera légèrement inférieure à celle en phase chantier. En effet, les superficies mises en jeu pour la base de vie et des aires de stockage seront remises en état. Ainsi, l'emprise au sol du parc agrivoltaïque sera donc de 9,0 ha en phase d'exploitation (en prenant en compte la surface de captage solaire projetée au sol et non l'emprise au sol des pieux).

Cet impact est limité, d'autant plus que seuls les ancrages (pieux battus) impacteront directement les sols.

Tranchées et raccordement électrique

Aucun remaniement des terrains n'ayant lieu en phase d'exploitation (câbles HTA enterrés) et les câbles du raccordement électriques internes étant uniquement posés sur le sol, aucun impact n'est attendu.

L'exploitation du parc agrivoltaïque aura un impact faible en termes d'emprise au sol.

L'exploitation du parc aura un impact nul sur la topographie locale.

Erosion du sol

Toutefois, le recouvrement du sol par des panneaux photovoltaïques peut provoquer un assèchement superficiel en raison de l'ombre des panneaux et de la réduction des précipitations sous les modules. En effet, bien que la nature des sols ne soit pas modifiée (coefficient de ruissellement), l'eau ne tombera plus directement sur la totalité de la surface, mais s'écoulera sur les panneaux, ruisselant sur les sols au niveau des points bas et des interstices laissés entre les modules. Ainsi, les sols situés à ces endroits recevront globalement plus d'eau que ceux situés directement sous les panneaux. Cette modification des écoulements pourra provoquer une légère érosion des sols si elle vient à s'accumuler à un endroit précis.

L'exploitation du parc agrivoltaïque aura un impact faible sur l'érosion des sols.

Pollution du sol

La pollution des sols est possible lors de la maintenance et l'entretien, par l'apport de matériaux ou composés d'éléments polluants à travers la piste, ou une fuite d'huile des postes électriques.

L'exploitation du parc agrivoltaïque aura un impact faible sur le risque de pollution des sols.

2.1.5. Impacts bruts en phase de démantèlement

Lors du démantèlement du projet de agrivoltaïque de La Crépinière, les panneaux photovoltaïques et toutes les installations nécessaires au bon fonctionnement du parc (pistes d'accès, postes électrique, citerne, clôture, etc.) seront retirés et les sols remis en l'état.

Les travaux de démantèlement du parc engendreront, de la même manière qu'en phase de construction, un risque de pollution accidentelle.

Les impacts sur la géologie et les sols seront donc faibles et temporaires.
Le risque de pollution accidentelle est faible.

2.1.6. Mesures de réduction

Gérer les matériaux issus des décaissements

Impact (s) concerné (s)	Impacts sur le sol et le sous-sol issus du travail des sols en phase chantier et de démantèlement pour la mise en place des pieux battus, des citernes, des postes électriques et des câbles enterrés.
Objectifs	Limiter l'altération des caractéristiques pédologiques des matériaux excavés stockés temporairement.
Description opérationnelle	Dans le cadre de la réalisation des tranchées et des décaissements (postes électriques et citerne notamment), la terre extraite sera mise en dépôt sur des emplacements réservés à cet effet. Ces dépôts prendront la forme de cordons ou merlons placés le long ou en périphérie des aménagements. La terre végétale ne sera pas amassée en épaisseur de plus de 2 mètres afin de ne pas altérer ses qualités biologiques. Ils constitueront une réserve de matériaux qui sera autant que possible réutilisée (reboucher les tranchées par exemple, ou rétablir un niveau à un autre endroit du parc agrivoltaïque). Les excédents seront évacués vers des filières de revalorisation ou de traitement adaptées. Les matériaux issus des opérations de décapage et de nivellement qui seront réalisées sur certaines emprises de la zone de travaux seront stockés, utilisés ou évacués selon les mêmes modalités qui sont présentées ci-dessus.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré au coût du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage lors des visites de chantier.
Impact résiduel	Faible

Limiter les risques d'érosion des sols

Impact (s) concerné (s)	Impacts sur les sols issus de l'écoulement à des endroits localisés de l'eau de pluie.
Objectifs	Minimiser le risque d'érosion des sols.
Description opérationnelle	Plusieurs facteurs vont permettre de réduire le risque d'érosion des sols : ▪ La faible inclinaison des panneaux photovoltaïques (limitation de la vitesse d'écoulement des gouttes) ; ▪ L'espacement entre les tables, qui permettra un passage pour la lumière et la pluie sous les panneaux ; ▪ Choix de structures supportant des modules disjoints, diminuant la création de zones préférentielles d'écoulements, sources d'érosion. La couverture du sol est maintenue par une strate herbacée, permettant l'infiltration sur place et empêchant le ruissellement et donc la création de rigole d'érosion.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant la phase de conception du projet.
Coût estimatif	Intégré au coût du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage durant la phase de conception du projet puis durant le chantier (conception technique du parc agrivoltaïque).
Impact résiduel	Très faible

Réduire le risque de pollution accidentelle

Impact (s) concerné (s)	Impacts liés au risque de pollution accidentelle.
Objectifs	Réduire le risque de pollution accidentelle.
Description opérationnelle	Pour limiter les risques de pollution accidentelle, inhérents à tous travaux d'envergure, les entreprises missionnées pour la construction du parc agrivoltaïque respecteront les règles courantes de chantier suivantes : ▪ Les matériaux et produits potentiellement polluants (hydrocarbures, huiles, etc.) seront stockés sur une aire dédiée située au sein de la base de vie ou sur les aires de stockage dans des containers prévus à cet effet. La manipulation de ces produits – y compris le ravitaillement des engins – sera effectuée uniquement par des personnes habilitées à le faire, sur une aire étanche, dimensionnée pour faire face à d'éventuelles fuites. Ce secteur sera surveillé pour éviter tout acte de malveillance. Le rinçage des engins, s'il doit être effectué sur site, sera également réalisé dans un emplacement prévu à cet effet et les déchets seront évacués ; ▪ Hors des horaires de travaux, aucun produit toxique ou polluant ne sera laissé sur le chantier hors de l'aire prévue à cet effet, évitant ainsi tout risque de dispersion nocturne, qu'elle soit d'origine criminelle (vandalisme) ou accidentelle (rafales de vents, fortes précipitations, etc.) ; ▪ Les engins qui circuleront sur le chantier seront en parfait état de marche et respecteront toutes les normes et règles en vigueur. Avant chaque démarrage journalier, une vérification sera effectuée par le chauffeur afin de limiter les risques de pollution lié à un réservoir défectueux ou une rupture de circuit hydraulique. En dehors des périodes d'activité, les engins seront stationnés sur un parking de la base prévu à cet effet ou à l'entrepôt de l'entreprise à laquelle l'engin appartient. Comme indiqué ci-dessus, les ravitaillements s'effectueront exclusivement à cet endroit, en mettant en œuvre les précautions nécessaires (pompes équipées d'un pistolet anti-débordement, utilisation de bacs de rétention, etc.) ; ▪ Les différents déchets (solides et liquides) seront collectés, stockés puis régulièrement évacués vers des installations de traitement appropriées. En phase d'exploitation, les vidanges d'huile seront exclusivement réalisées par les équipes de maintenance avec du matériel adapté. Une procédure est mise en œuvre afin d'éviter tout risque de fuite lors des vidanges. Les dispositifs d'étanchéité des postes électriques feront l'objet d'un contrôle visuel périodique par les techniciens chargés de la maintenance. Si nécessaire, les produits de fuite et les matériaux souillés seront évacués par les moyens appropriés.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier, techniciens de maintenance.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la vie du parc agrivoltaïque.
Coût estimatif	Intégré au coût du chantier et du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage.
Impact résiduel	Très faible

2.1.7. Impacts résiduels

Emprise des installations et remaniement du sol

Après la mise en place de la mesure de réduction « gérer les matériaux issus des décaissements », l'impact résiduel attendu sur le remaniement des sols en phases de construction et de démantèlement est faible.

En phase d'exploitation, aucune mesure de réduction n'est préconisée. L'impact résiduel durant cette phase est donc identique à l'impact brut, soit faible.

L'impact résiduel attendu sur l'emprise des installations et le remaniement du sol est faible en phases de construction et de démantèlement.
Il est faible en phase d'exploitation.

Erosion du sol

Après mise en place de la mesure de réduction qui consiste à réduire l'érosion des sols, l'impact résiduel attendu sur celle-ci est très faible en phase d'exploitation.

L'impact résiduel sur l'érosion du sol est très faible en phase d'exploitation et nul en phase de travaux.

Pollution du sol

Après mise en place de la mesure de réduction qui consiste à réduire le risque de pollution accidentelle, l'impact résiduel attendu sur celle-ci est très faible toutes phases confondues.

L'impact résiduel sur la pollution du sol est très faible toutes phases confondues.

2.1.8. Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Phases de construction et de démantèlement							
Emprise des installations et remaniement du sol	Réaliser une étude géotechnique	MODERE	D	T/P	CT	Gérer les matériaux issus des décaissements	FAIBLE
Pollution du sol	-	FAIBLE	D	P	LT	Réduire le risque de pollution accidentelle	TRES FAIBLE
Phase d'exploitation							
Emprise des installations et remaniement du sol	-	FAIBLE	D	P	LT	-	FAIBLE
Erosion du sol	-	FAIBLE	D	P	LT	Limiter les risques d'érosion des sols	TRES FAIBLE
Pollution du sol	-	FAIBLE	D	P	LT	Réduire le risque de pollution accidentelle	TRES FAIBLE

Tableau 67 : Synthèse des impacts et mesures concernant la géologie et les sols

Lors de la construction, l'emprise du parc et la mise en place des panneaux et des réseaux enterrés vont générer un impact brut modéré. Une mesure de réduction consistant à gérer les matériaux issus des décaissements permettra d'obtenir un impact résiduel faible.

Par ailleurs, la présence d'engins de chantier implique un impact brut faible lié au risque de pollution accidentelle des sols. L'impact résiduel sera très faible grâce au respect de certaines règles de chantier.

Lors de l'exploitation du parc, un impact brut faible lié au risque de pollution accidentelle est attendu étant donné le peu d'interventions nécessaires et le nombre de dispositifs de sécurité permettant d'éviter la fuite de produits polluants. L'impact résiduel sera très faible en respectant une procédure concernant les vidanges d'huile. Un risque d'érosion du sol, jugé faible, est également présent en phase d'exploitation et, grâce à la mise en place d'une mesure limitant ce risque, l'impact résiduel sera très faible.

Les impacts liés au démantèlement seront identiques à ceux en phase de construction.

2.2. RELIEF

2.2.1. Contexte

D'une altitude d'environ 120 mètres, le site du projet est situé au niveau de la vallée du Verneuil, affluent de l'Indre, sur une zone avec un peu de relief.

2.2.2.Impacts bruts en phase de construction

Les travaux de construction auront un effet sur la topographie locale bien que les panneaux aient été positionnés de manière à éviter au maximum les terrassements avec la prise en compte de la topographie pour l'implantation des tables. Les terrassements prévus sont liés à la création des voies de circulation, des postes électriques et des citernes.

Des excavations auront également lieu pour la mise en place du réseau HTA. Les terres excavées seront temporairement stockées sous forme de merlons puis serviront à combler ces tranchées une fois les câbles mis en place. Les terres non-réutilisées seront évacuées vers des filières de traitement ou de recyclage adaptées. Les impacts sur le relief seront faibles et temporaires pour le réseau.

La topographie sera donc modifiée de façon très locale. L'impact brut sur le relief est faible.

2.2.3.Impacts bruts en phase d'exploitation

Aucun terrassement n'aura lieu durant la phase d'exploitation du parc agrivoltaïque.

L'exploitation du parc agrivoltaïque aura un impact nul sur la topographie locale.

2.2.4. Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts du projet sur le relief en phase de démantèlement seront très faibles. En effet, toutes les installations nécessaires au bon fonctionnement du parc agrivoltaïque seront retirées et les sols remis en état.

La topographie locale sera modifiée lors de la remise en état du site. L'impact brut sur le relief est très faible.

2.2.5. Impacts résiduels

Aucune mesure n'étant préconisée pour cette thématique, les impacts résiduels sont donc identiques aux impacts bruts.

Les impacts résiduels sur le relief sont faibles en phase de construction et de démantèlement.
Ils sont nuls en phase d'exploitation.

2.2.6.Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Phases de construction et de démantèlement							
Relief	-	FAIBLE	D	P	CT	-	FAIBLE
Phase d'exploitation							
Relief	-	NUL	-	-	-	-	NUL

Tableau 68 : : Synthèse des impacts et mesures concernant le relief

Lors de la phase de construction, la topographie locale du site sera ponctuellement modifiée de façon temporaire, engendrant ainsi un impact brut faible. L'impact en phase d'exploitation sera quant à lui nul puisqu'aucun remaniement de terrain ne sera réalisé une fois le parc mis en place. Lors du démantèlement, les sols seront remis en état et il ne restera aucune modification substantielle du relief. Les impacts seront donc faibles.

Aucune mesure de réduction ni de compensation n'étant préconisée, les impacts résiduels seront identiques aux impacts bruts.

2.3. HYDROGEOLOGIE ET HYDROGRAPHIE

2.3.1. Contexte

Le parc agrivoltaïque de La Crépinière intègre le bassin Loire-Bretagne.

Une multitude de cours d'eau évolue à proximité du parc, dont notamment la rivière de l'Indre et ses affluents. Le Verneuil se situe à quelques dizaines de mètres du site tandis que l'un de ses affluents longe le parc.

Six masses d'eau souterraines sont situées à l'aplomb du site du projet. Les piézomètres étant tous relativement éloignés, il est difficile de conclure quant à l'empilement de ces masses d'eau et à leur distance à la surface.

2.3.2.Mesure d'évitement

Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations

Impact (s) concerné (s)	Impacts sur l'imperméabilisation des sols en phase chantier et de démantèlement.
Objectifs	Ne pas générer de gêne pour l'écoulement des eaux de pluie.
Description opérationnelle	Les pistes d'accès créées pour le projet agrivoltaïque ont été conçues de manière à impacter au minimum l'écoulement des eaux. Ainsi, les pistes lourdes seront en grave compactées, tandis que les pistes périphériques internes resteront enherbées et ne bénéficieront d'aucun traitement du sol.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage au cours du développement du projet.

2.3.3. Impacts bruts en phase de construction

Impacts sur les eaux superficielles

Un cours d'eau longe le parc agrivoltaïque de la Crépinière et plusieurs autres passent à proximité. Il s'agit du Verneuil, qui passe à 50 m au nord de la partie nord (zone A) du parc, et de certains de ses affluents. Une partie de la clôture de la partie sud du parc longe l'un des cours d'eau, qui se situe à environ 6 m seulement de celle-ci.

En période pluvieuse, les eaux de ruissellement seront chargées de matières en suspension et de boues déplacées par les engins de chantier ou induites par le tassement du sol au niveau des postes électriques et des chemins d'accès. Cela peut impacter le bon état des eaux superficielles en cas de déversement d'eaux boueuses dans les cours d'eau les plus proches. L'impact est fort.

Le projet aura un impact fort sur les eaux superficielles.

Impacts sur les eaux souterraines

Risque de percer le toit de la nappe

Les piézomètres associés aux six aquifères présents à l'aplomb du projet sont situés loin de celui-ci, à plus de 10 km. Ainsi, il n'est pas possible de conclure précisément sur le risque d'atteindre le toit de la nappe sous-jacente. Le principe de précaution imposant de considérer le cas le plus impactant, l'impact sur le risque de percer le toit de l'aquifère est donc considéré comme modéré. Une étude hydrogéologique sera menée afin de déterminer le risque avec précision.

Impacts liés à l'imperméabilisation des sols

Durant la phase de chantier, seuls les bâtiments modulaires de la base de vie, des zones de stockage (présence de containers), des citernes et des postes électriques engendreront une imperméabilisation des sols. Celle-ci sera toutefois très faible. L'emprise des pieux battus est quant à elle considérée comme étant très faible (environ 0,03 m² par panneau, soit environ 171 m² pour l'ensemble de la centrale). De plus, les pistes d'accès seront soit en grave compactée, soit enherbées, ce qui permettra à l'eau de s'écouler presque normalement. Les coefficients de ruissellement seront donc légèrement différents des coefficients actuels, mais cet effet sera quasi nul sur l'infiltration des eaux. A l'échelle du site du projet, les coefficients d'infiltration resteront sensiblement les mêmes.

Concernant l'infiltration des eaux à proprement parler, il faut également noter qu'en période pluvieuse, les eaux de ruissellement seront chargées de matières en suspension et de boues déplacées par les engins de chantier ou induites par le tassement du sol au niveau des postes électriques et des chemins d'accès. Les surfaces étant relativement restreintes, les volumes déplacés et les distances parcourues seront peu importants. En conséquence, l'infiltration d'eau chargée de boue n'aura pas d'impact sur les nappes. L'épaisseur de sol présente jusqu'à la nappe servira de plus de filtre et de régulateur naturels.

Remarque : Les tranchées peuvent occasionner un ressuyage des sols si elles ne sont pas remblayées rapidement.

Le projet aura donc un impact brut modéré sur les eaux souterraines en raison du risque de percer le toit de la nappe avec les pieux battus.

L'imperméabilisation des sols aura un impact très faible. Cet impact sera temporaire pour les structures qui seront démantelées à la fin du chantier (base de vie, zones de stockage) et permanent pour celles qui resteront en place (postes électriques, citernes).

Risque de pollution accidentelle

Le risque de pollution accidentelle des eaux est inhérent à tout chantier. En effet, les différentes opérations nécessitent, outre l'emploi d'engins de chantiers, l'utilisation, la production et la livraison de produits polluants tels que les carburants ou les huiles. Le renversement d'un véhicule, les fuites d'huile (moteur, système hydraulique) ou de carburant, ainsi des déversements accidentels d'autres produits polluants peuvent intervenir.

Ce risque de pollution accidentelle est modéré en ce qui concerne les masses d'eau superficielles. En effet, un camion pourrait se renverser dans ou à proximité immédiate d'un des cours d'eau, et des produits polluants pourraient s'échapper de leurs réservoirs.

Pour ce qui est des nappes phréatiques situées à l'aplomb du projet, celles-ci peuvent être souillées accidentellement car les eaux de ruissellement véhiculent la pollution jusqu'aux nappes souterraines. Cependant l'épaisseur des sols entre la nappe et la surface sert de filtre naturel pour atténuer les pollutions. La profondeur de la nappe sous-jacente n'étant pas connue, on considérera le risque de pollution accidentelle comme modéré.

Le risque de pollution accidentelle peut être qualifié de modéré.

2.3.4. Impacts bruts en phase d'exploitation

Impacts sur les eaux superficielles

Aucun impact n'est attendu sur les eaux superficielles durant la phase d'exploitation.

Le projet n'aura donc pas d'impact sur les eaux superficielles.

Impacts sur les eaux souterraines

Au vu des caractéristiques d'un projet agrivoltaïque, aucun impact significatif n'est attendu sur les nappes phréatiques en phase d'exploitation.

En effet, compte-tenu de la faible emprise au sol du parc et de la perméabilité des voies d'accès, l'impact sur les eaux souterraines sera quasiment nul : le fait d'utiliser des matériaux de type grave supprime tout risque de ruissellement.

Pour rappel, pour l'ensemble du parc (les panneaux photovoltaïques, les postes électriques, les accès et les citernes), environ 9,0 ha seront utilisés mais presque entièrement perméables. Les réseaux enterrés (réseau HTA uniquement) n'auront pas pour effet de drainer les eaux.

L'impact brut du projet sur les eaux souterraines est donc très faible.

Risque de pollution accidentelle

Le fonctionnement d'un parc agrivoltaïque ne nécessite pas l'utilisation d'eau et les quantités de produits potentiellement dangereux pour les milieux aquatiques (huiles des postes électriques par exemple) sont très faibles. De plus, tous les systèmes nécessitant la présence d'un produit potentiellement dangereux sont équipés de bacs de rétention permettant de récupérer les liquides en cas de fuite.

Toutefois, comme précisé précédemment, un accident est toujours possible à proximité du cours d'eau ou bien au sein même du parc agrivoltaïque.

Ainsi, pendant la phase d'exploitation du parc agrivoltaïque, le risque de pollution des eaux sera faible.

2.3.5. Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts en phase de démantèlement seront similaires à ceux en phase chantier dans une moindre mesure en raison de la brièveté des travaux et du retour à l'état initial de l'environnement.

Les impacts en phase de démantèlement seront donc très faibles à modérés.

2.3.6. Mesures de réduction

Réduire le risque de pollution accidentelle

Cette mesure présentée au chapitre E.2.1.7. permet également de réduire le risque de pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines.

Limiter l'impact sur le cours d'eau à proximité immédiate du parc

Impacts concernés	Impacts pendant les travaux sur le cours d'eau situé à proximité du parc.
Objectifs	Limiter le plus possible les atteintes et possibles déversements dans le cours d'eau.
Description opérationnelle	Plusieurs mesures seront prises lors du chantier afin de limiter au maximum les impacts sur les cours d'eau situé très près du parc : ▪ Circulation des engins de chantier sur les pistes et chemins d'accès prévus à cet effet pour limiter le déplacement des boues ; ▪ Voirie lourde et chemins d'accès réalisés en grave compactée ; ▪ Entretien des camions à l'extérieur du par cet « kit antipollution » sur les engins pour lutter contre la pollution accidentelle avec prise en charge des terres souillées par un organisme agréé ; ▪ Déblais issus du décapage (terrassement, pistes et tranchées) utilisés en remblais pour le pourtour des postes et le recouvrement des tranchées. Les déblais seront immédiatement réutilisés après décaissement, afin de ne pas les exposer aux actions des intempéries. L'excédent sera évacué en décharge appropriée par l'entrepreneur par des camions-bennes, en vue de leur valorisation.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises mandatées dans le cadre du chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet.
Coût estimatif	Inclus dans les coûts du projet et du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage dans le cadre du chantier.
Impact résiduel	Faible

Réduire l'impact du projet sur la nappe sous-jacente

Impacts concernés	Impacts sur la nappe présente à l'aplomb du projet
Objectifs	Préserver l'intégrité de la nappe sous-jacente et assurer la praticabilité du chantier.
Description opérationnelle	Réalisation d'une étude piézométrique pour déterminer le niveau réel de la nappe phréatique présente à l'aplomb du projet. S'il s'avère que le toit de la nappe est situé loin de la surface, aucune mesure complémentaire n'est à prévoir. En revanche, s'il s'avère que le toit de la nappe est situé très proche de la surface, les mesures présentées ci-dessous seront à prévoir : Avant les travaux : réalisation d'une étude hydrogéologique, sensibilisation des entreprises participant à la construction du parc et planification optimale des travaux en fonction du résultat de l'étude hydrogéologique. Pendant les travaux : ▪ Réalisation des travaux d'excavation et comblement durant la période des basses eaux afin d'éviter de réaliser les travaux en eau ; ▪ Dans le cas où les travaux devraient se faire en présence d'eau, un ou plusieurs puits de pompage (en fonction du débit d'arrivée) seront installés

	pendant quelques jours lors de l'excavation et jusqu'au comblement, pour rabattre la nappe en dessous du niveau d'assise. Les puits seront équipés de filtres pour empêcher d'entrainer les particules fines, en adéquation avec les sols rencontrés. Les durées de pompages étant relativement réduites, les volumes évacués seront faibles et ponctuels et pourront être évacués par citernes. Ils n'impacteront donc pas le réseau hydrique naturel ; ▪ Toute autre mesure préconisée par l'étude hydrogéologique. En cas de problème, le maître d'ouvrage s'engage à prévenir l'ARS dans les plus brefs délais afin que les mesures nécessaires puissent être prises pour la prévention de la santé des populations (évaluation de la pollution, nécessité de fournir des bouteilles d'eau aux habitants concernés, etc.). Toutes les mesures seraient mises en place pour contenir la pollution (récupération des eaux polluées, traitement, etc.).
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises mandatées dans le cadre du chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant la phase de construction.
Coût estimatif	Inclus dans les coûts du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage dans le cadre du chantier.
Impact résiduel	Très faible

2.3.7. Impacts résiduels

Impacts sur les eaux superficielles

Avec la mise en œuvre des mesures de réduction associées, un impact résiduel faible est attendu sur le cours d'eau longeant le parc.

Les impacts résiduels sur les eaux superficielles sont faibles toutes phases confondues.

Impacts sur les eaux souterraines

Concernant la phase de construction, les impacts résiduels sur les eaux souterraines seront faibles grâce à la mise en place de la mesure « Réduire l'impact du projet sur la nappe d'eau sous-jacente ».

En phase d'exploitation, un impact résiduel très faible est attendu sur les eaux souterraines.

Les impacts résiduels sur les eaux souterraines sont faibles en phase de construction.
Ils sont très faibles en phase d'exploitation.

Risque de pollution accidentelle

Suite à l'application de la mesure « Prévenir tout risque de pollution accidentelle », les impacts résiduels concernant le risque de pollution accidentelle sont très faibles en phases de construction et d'exploitation.

Les impacts résiduels concernant le risque de pollution accidentelle sont très faibles en phases de construction et d'exploitation.

2.3.8. Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Phase de construction							
Eaux superficielles	-	FORT	D	T	CT/MT	Limiter l'impact sur le cours d'eau à proximité immédiate du parc	FAIBLE
Eaux souterraines	Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations.	MODERE	D	P	LT	Réduire l'impact du projet sur la nappe sous-jacente	TRES FAIBLE
Pollution accidentelle	-	MODERE	D	T/P	CT	Réduire le risque de pollution accidentelle	TRES FAIBLE
Phase d'exploitation							
Eaux superficielles	-	NUL	-	-	-	-	NUL
Eaux souterraines	Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations.	TRES FAIBLE	-	-	-	-	TRES FAIBLE
Pollution accidentelle	-	FAIBLE	-	-	-	Réduire le risque de pollution accidentelle	TRES FAIBLE
Phase de démantèlement							
Hydrogéologie et hydrographie	-	MODERE	D	T	CT	Limiter l'impact sur le cours d'eau à proximité immédiate du parc	FAIBLE

Tableau 69 : Synthèse des impacts et mesures concernant l'hydrogéologie et l'hydrographie

En phase de construction, un impact fort est attendu sur les eaux superficielles étant donné la présence d'un cours d'eau longeant la clôture du parc. Concernant les eaux souterraines, un impact brut modéré est attendu en raison d'un risque d'atteindre le toit de la nappe sous-jacente et un impact brut très faible est retenu vis-à-vis de l'imperméabilisation des sols. La proximité du cours d'eau et le risque d'atteindre le toit de la nappe sous-jacente crée également un risque de pollution accidentelle engendrant un impact brut modéré.

Une mesure visant notamment à réaliser une étude hydrogéologique permettra d'obtenir un impact résiduel très faible concernant le risque d'atteindre le toit de la nappe. Au sujet du risque de pollution accidentelle, le respect de procédures pendant le chantier et la maintenance du parc rendra l'impact résiduel très faible également. Enfin, les différentes mesures prévues pour limiter l'impact sur le cours d'eau permettront d'obtenir un impact résiduel faible sur les eaux superficielles en phase chantier.

En phase d'exploitation, les impacts résiduels seront au maximum très faibles après mise en œuvre de la mesure de réduction du risque de pollution accidentelle.

En phase de démantèlement, les impacts seront moindres qu'en phase de construction et seront nuls à faibles après mise en œuvre des mesures de réduction.

2.4. CLIMAT

2.4.1. Contexte

Le site du projet est soumis à un climat océanique dégradé bénéficiant de températures relativement douces toute l'année, et de précipitations réparties de manière homogène.

Remarque : Les effets attendus du projet sur la qualité de l'air, notamment en termes d'économie d'émissions de gaz à effet de serre sont traités au chapitre E.5.3.1 consacré à la qualité de l'air.

2.4.2. Impacts bruts en phase de construction

Un chantier n'étant pas de nature à impacter le climat, aucun impact n'est donc attendu.

Aucun impact n'est attendu sur le climat en phase chantier.

2.4.3. Impacts bruts en phase d'exploitation

L'implantation des panneaux photovoltaïques et des autres installations nécessaires au bon fonctionnement du parc n'aura pas d'impact sur le climat (températures, pluviométrie, neige, brouillard, etc.)

Aucun impact n'est donc attendu sur le climat en phase d'exploitation.

2.4.4. Impacts bruts en phase de démantèlement

Un chantier n'étant pas de nature à impacter le climat, aucun impact n'est donc attendu.

Aucun impact n'est attendu sur le climat en phase de démantèlement.

2.4.5. Vulnérabilité du projet au changement climatique

Le projet agrivoltaïque de La Crépinière sera soumis au changement climatique et donc aux risques que ce dernier génère (épisodes météorologiques d'une intensité exceptionnelle principalement). Les risques naturels identifiés sur le territoire et auxquels les panneaux seront soumis ont été traités dans le paragraphe B.4-5. Ces phénomènes naturels seront certainement amplifiés et plus fréquents en conséquence du réchauffement climatique. Cependant, à l'échelle de la durée d'exploitation d'un parc agrivoltaïque, il n'y aura pas d'accentuation suffisante de ces phénomènes de nature à mettre en péril les installations existantes. De plus, les nombreuses mesures de sécurité existantes sont dimensionnées pour pouvoir répondre à des phénomènes extrêmes. L'amélioration continue des technologies et la possibilité de remplacer des panneaux défaillants ou ne suffisant plus aux exigences de sécurité en cours d'exploitation du parc permet d'anticiper les impacts du changement climatique. Ainsi, ceux-ci ne devraient pas engendrer de phénomènes suffisants pour mettre en péril l'exploitation d'un parc ou la sécurité des biens et des personnes.

Remarque : Il est également nécessaire de préciser qu'un parc agrivoltaïque ne crée pas de suraccident en cas de phénomène naturel extrême.

2.4.6. Impacts résiduels

Aucune mesure n'étant préconisée pour cette thématique, les impacts résiduels sont donc identiques aux impacts bruts.

Les impacts résiduels sur les conditions météorologiques sont nuls.

2.4.7. Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Toutes phases confondues							
Climat	-	NUL	-	-	-	-	NUL

Tableau 70 : Synthèse des impacts et mesures concernant le climat

Le projet agrivoltaïque de La Crépinière n'aura aucun impact sur le climat.

2.5. RISQUES NATURELS

2.5.1. Contexte

Pour rappel, d'après le DDRM d'Indre-et-Loire, les communes sont concernées par les risques naturels suivants :

	OBSERVATIONS	ENJEU
INONDATION	**Débordement de cours d'eau :** Les communes d'accueil du projet sont concernées par le PPRi Vallée de l'Indre. Toutefois, le site du projet est situé hors de tout zonage réglementaire. **Remontée de nappe :** Le site du projet est soumis au risque d'inondations de cave sur sa partie nord.	MODERE
MOUVEMENTS DE TERRAIN	**Glissement de terrain :** Les communes d'accueil du projet ne sont pas soumises au risque de mouvement de terrain. **Cavités :** Deux cavités sont recensées dans la commune de Verneuil-sur-Indre, mais aucune ne se trouve sur le site. **Retrait et gonflement des argiles :** Le risque est nul à modéré au niveau du site du projet.	MODERE
RISQUE SISMIQUE	Un risque de niveau 2 (faible) est identifié à l'échelle des communes.	FAIBLE
TEMPETE	Le risque est identifié à l'échelle départementale.	MODERE
FEU DE FORET	La commune de Verneuil-sur-Indre accueille un massif forestier de priorité 3 sur son territoire, à 900 m au nord-ouest du site. Le site est également bordé par des boisements.	MODERE
FOUDRE	La densité de foudroiement est faible à l'échelle du département.	FAIBLE
GRAND FROID	Le risque est identifié à l'échelle départementale.	MODERE
CANICULE	Le risque est identifié à l'échelle départementale.	MODERE
RUPTURE DE DIGUE	Le risque est identifié à l'échelle départementale.	MODERE

Tableau 71 : Synthèse des risques naturels

2.5.2. Impacts bruts en phase de construction

Risque d'inondation

L'emprise du projet étant située en dehors de tout zonage réglementaire relatif au risque d'inondation, aucun impact n'est attendu.

Par ailleurs, le chantier de construction d'un parc agrivoltaïque n'est pas susceptible d'impacter le risque d'inondation de cave.

<u>Remarque</u> : les impacts du chantier de construction sur les eaux souterraines ont été traités dans la partie 2.3 Hydrogéologie et hydrographie du présent chapitre.

Aucun impact n'est donc attendu sur le risque d'inondation en phase chantier.

Risque de mouvements de terrain

Etant donné l'absence de cavité et de risque de glissement de terrain dans la zone d'implantation du projet, aucun impact n'est attendu.

Aucun impact n'est attendu concernant le risque de mouvements de terrain pendant la phase de construction.

Risque de feu de forêt

La construction d'un parc agrivoltaïque comprend des risques d'incendies liés aux installations électriques. Un départ de feu au sein du chantier pourrait de plus s'étendre à la forêt proche. Etant donnée la proximité et l'importance de la couverture forestière, le risque peut être considéré comme fort.

Un impact fort est attendu concernant le risque de feu de forêt en phase de construction.

Autres risques naturels

Aucun impact n'est attendu concernant les risques sismique, tempête, foudre, grand froid, canicule et rupture de digue.

Aucun impact n'est attendu sur les autres risques naturels en phase de construction.

2.5.3. Impacts bruts en phase d'exploitation

Risque d'inondation

L'emprise du projet est située en dehors de tout zonage réglementaire relatif au risque d'inondation.

Par ailleurs, la maintenance du parc agrivoltaïque n'est pas de nature à occasionner un impact sur le risque d'inondation de cave.

Aucun impact n'est attendu sur le risque d'inondation pendant la phase d'exploitation.

Risque de mouvements de terrain

Concernant le risque de mouvements de terrain, les risques d'affaissement sont nuls pour ce type d'infrastructure. De plus, aucune cavité n'est recensée.

En revanche, le risque de retrait/gonflement des argiles est nul à modéré dans l'emprise du parc. Les impacts en phase d'exploitation sur la géologie et les sols ont toutefois été traités dans la partie 2.1 du présent chapitre.

Aucun impact n'est attendu sur le risque de mouvements de terrain pendant la phase d'exploitation.

Risque de feu de forêt

La maintenance ainsi que le fonctionnement d'un parc agrivoltaïque comprennent des risques d'incendies liés aux installations électriques. Un départ de feu au sein du parc pourrait de plus s'étendre à la forêt proche. Etant donné la proximité et l'importance de la couverture forestière, le risque peut être considéré comme fort.

Un impact fort est attendu concernant le risque de feu de forêt en phase d'exploitation.

Autres risques naturels

Aucun impact n'est attendu concernant les risques sismique, tempête, foudre, grand froid, canicule et rupture de digue.

Aucun impact n'est attendu les autres risques naturels en phase d'exploitation.

2.5.4. Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts en phase de démantèlement seront similaires à ceux de la phase de construction.

Un impact fort est attendu concernant le risque feu de forêt en phase de démantèlement.

Aucun impact n'est attendu sur les autres risques naturels.

2.5.5. Mesure de réduction

Respect des préconisations du SDIS d'Indre-et-Loire

Impacts concernés	Impacts sur le risque de feu de forêt
Objectifs	Permettre aux services d'incendie et de secours d'intervenir efficacement en cas de départ de feu au sein du parc.
Description opérationnelle	Conformément aux prescriptions du SDIS d'Indre-et-Loire, les éléments suivants seront intégrés au projet de agrivoltaïque de La Crépinière : ▪ Citerne de 120 m3 par tranche de 40 ha ; ▪ Un portail d'accès de 5 m de large minimum par tranche ; ▪ Une piste périphérique intérieure de 4 m minimum accessible (pas de piste périphérique extérieure) ; ▪ Une distance minimum de 8 m entre la clôture et la première table photovoltaïque (piste comprise).
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, SDIS d'Indre-et-Loire
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage au cours du développement du projet.
Impact résiduel	Faible

2.5.6. Impacts résiduels

Après le respect des préconisations du SDIS, l'impact résiduel lié au risque de feu de forêt est faible quelle que soit la phase de vie du projet.

Concernant les autres risques naturels, aucune mesure de réduction n'étant préconisée, les impacts résiduels sont identiques aux impacts bruts.

L'impact résiduel lié au risque de feu de forêt est faible.

Les impacts résiduels sont nuls en ce qui concerne les autres risques naturels.

2.5.7.Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Toutes phases confondues							
Risque d'inondation	-	NUL	-	-	-	-	NUL
Risque de mouvements de terrain	-	NUL	-	-	-	-	NUL
Risque de feu de forêt	-	FORT	D	T/P	CT/LT	Respect des préconisations du SDIS d'Indre-et-Loire	FAIBLE
Autres risques naturels	-	NUL	-	-	-	-	NUL

Tableau 72 : Synthèse des impacts et mesures concernant les risques naturels

La construction, la maintenance ainsi que le fonctionnement d'un parc agrivoltaïque comprennent des risques d'incendies liés aux installations électriques. Après la mise en œuvre du respect des préconisations du SDIS d'Indre-et-Loire, les impacts résiduels sur le risque feu de forêt sont faibles.

Les impacts résiduels liés aux autres risques naturels sont nuls.

3. CONTEXTE PAYSAGER ET PATRIMONIAL

La synthèse ci-après est extraite de l'étude réalisée par le bureau d'études ATER Environnement, dont la version complète figure en annexe. Le lecteur pourra s'y reporter pour plus de précision.

3.1. CONTEXTE

Le projet agrivoltaïque de La Crépinière, à Verneuil-sur-Indre, se situe dans le département de l'Indre-et-Loire. Il s'installe dans un grand ensemble de paysages dominés par un système agricole cohabitant avec de nombreux espaces boisés. En plus de son identité boisée, le plateau des Gâtines, entrecoupé de nombreuses vallées, propose un relief varié qui génère une succession de plans paysagers et de masques visuels.

Ainsi, dans l'aire d'étude éloignée, aucune visibilité en direction du projet de La Crépinière n'a été recensée dans l'état initial. Il en est de même pour la majeure partie de l'aire d'étude rapprochée où la végétation et le relief dissimulent souvent le projet dans le paysage. Les abords du site sur le plateau ainsi que les abords du village de Verneuil-sur-Indre peuvent donner vue sur la zone d'implantation potentielle.

Les choix d'implantation du projet ont tenu compte de ce contexte paysager en présentant la variante retenue.

3.2. IMPACTS BRUTS EN PHASE CHANTIER

Les impacts paysagers temporaires liés à l'installation du parc agrivoltaïque concernent l'ensemble des travaux de terrassement et de génie civil nécessaires à la réalisation du parc, avec notamment :

- Les déplacements et stockages de terre et autres matériaux de déblai ;
- La présence d'engins de chantier ;
- L'entreposage des diverses pièces constitutives du parc ;
- L'installation d'hébergements préfabriqués.

Ces éléments introduiront passagèrement une ambiance industrielle dans le contexte rural environnant. Toutefois, l'impact paysager lié à la construction du parc agrivoltaïque sera limité dans le temps et dans l'espace et étroitement proportionné aux processus d'intervention en phase chantier.

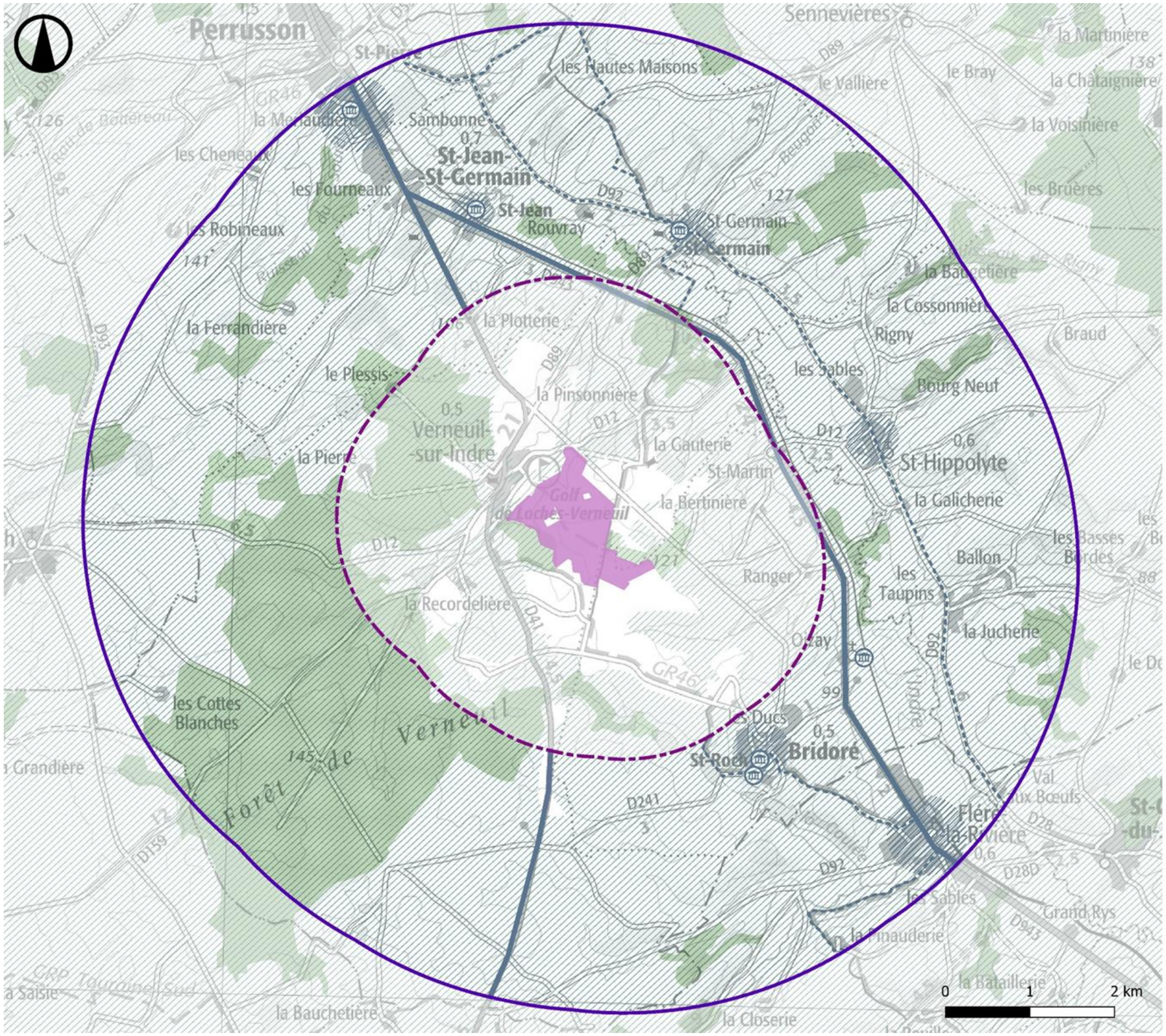
Dans tous les cas, il semble évident que toute précaution visant à réduire au maximum les emprises de chantier, à ne décaper qu'en cas de stricte nécessité et enfin à ne terrasser que les aires où aucune autre solution ne peut être trouvée, constituent des démarches préalables pour la protection des milieux. La compacité naturelle des terrains doit donc être prioritairement prise en compte ; les impacts en seront diminués d'autant et la cicatrisation du site accélérée.

L'impact brut du chantier sur le paysage est donc réel mais reste faible.

3.3. IMPACTS BRUTS EN PHASE D'EXPLOITATION

3.3.1. Aire d'étude éloignée

Synthèse de l'état initial



Synthèses de l'aire d'étude éloignée

ATER Environnement

Août 2024

Sources : IGN 100®, CLC 2018

Copie et reproduction interdites

Légende

Site d'étude

Aires d'étude

Aire d'étude rapprochée (2 km)

Aire d'étude éloignée (5 km)

Synthèse des sensibilités

Lieux de vie

Nulle

Axes de communication

Nulle

Itinéraires de randonnée

Nulle

Monuments historiques

Nulle

Principaux masques à la perception

Principaux boisements (>25ha)

Visibilité du projet

Zone de non visibilité du projet

Carte 63 : Carte de synthèse des principaux masques visuels du projet (©ATER Environnement, 2024)

Impact paysager depuis les lieux de vie

Comme détaillé dans l'état initial paysager, six lieux de vie principaux sont présents dans l'aire d'étude éloignée représentés par un centre-bourg autour duquel rayonnent plusieurs hameaux et lieux-dits. L'ensemble des lieux de vie de l'aire d'étude éloignée ne présente pas d'interactions visuelles avec le projet agrivoltaïque de La Crépinière. En effet, comme l'illustre la carte de synthèse ci-dessus, les nombreux motifs végétaux et la nature changeante du relief qui oscille entre plateaux élevés et vallées encaissées façonnent de nombreux masques visuels.

Aussi, aucune visibilité n'est relevée en direction du futur parc agrivoltaïque.

L'impact brut paysager est nul.

Impact paysager depuis les axes de communication

Parmi les principaux axes de communication qui desservent l'aire d'étude éloignée, aucun d'entre eux n'avait été recensé comme sensible vis-à-vis du projet agrivoltaïque de Verneuil-sur-Indre lors de l'analyse de l'état initial paysager. En effet, à l'image des lieux de vie, le contexte boisé et vallonné du plateau des Gâtines façonne une succession de masques visuels qui ne permettent aucune interaction visuelle entre les axes qui desservent l'aire d'étude éloignée et le projet de parc agrivoltaïque de La Crépinière.

L'impact brut paysager depuis les axes de communication de l'aire d'étude éloignée est nul.

Impact paysager depuis les sites touristiques

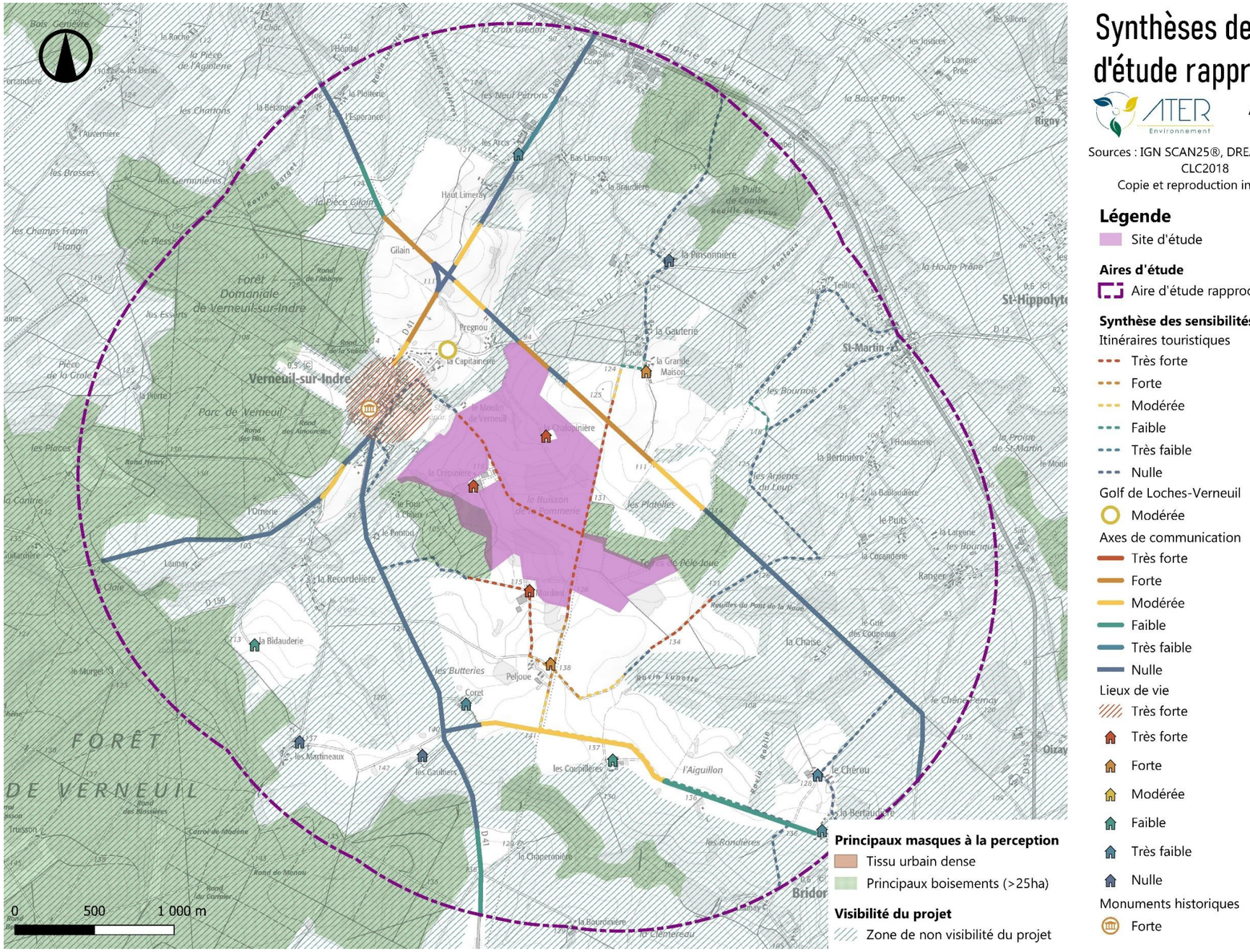
Malgré l'enjeu fort lié au tourisme au sein de l'aire d'étude éloignée, notamment par la présence du GR 46 et du tracé de l'Indre à vélo, la sensibilité de ces différents sites et circuits touristiques est définie comme nulle au sein de l'état initial paysager.

Là encore, la trame bocagère et les nombreux espaces forestiers présents ferment certaines vues lointaines. Ainsi, le futur parc agrivoltaïque de La Crépinière ne sera pas perceptible dans le paysage depuis ces enjeux touristiques.

L'impact brut paysager depuis les sites touristiques est nul.

3.3.2. Aire d'étude rapprochée

Synthèse de l'état initial



Carte 64 : Carte de synthèse, des sensibilités (©ATER Environnement, 2024)

Impact paysager depuis les lieux de vie

L'état initial paysager référençait les lieux de vie de l'aire d'étude rapprochée comme répartis autour d'un village principal : Verneuil-sur-Indre, complétés par une dizaine de hameaux et lieux-dits.

Verneuil-sur-Indre, est en grande majorité préservé de la visibilité du projet de parc agrivoltaïque de La Crépinière. Le centre du village s'installe au fond d'une vallée et sur son versant nord-ouest. Quasiment entouré de boisement, seuls les abords nord du village, à proximité de la D41 et du Golf de Loches-Verneuil, auront des vues sur le projet. En effet, ce dernier se localise au sommet du coteaux sud-ouest de la vallée, exposant une partie des installations agrivoltaïques dans le paysage. Depuis le jardin de l'église, une infime partie du projet peut également être visible, à la faveur d'une petite troué dans la végétation du coteau.

Suivant la localisation de chaque hameau sur le territoire, l'impact brut paysager du projet sur ceux-ci est variable. Le lieu-dit de La Chalopinière est le plus impacté (fort), avec l'installation de tables agrivoltaïques à quelques dizaines de mètres de l'habitation. Ensuite vient le lieu-dit de la Crépinière, dont les accès portent directement sur le projet (modéré). Les hameaux de Mordant, Peljoue et de La Gauterie sont légèrement moins impactés (faible), en raison de leur éloignement et des masques visuels qui s'intercale entre le projet et les habitations. Toutefois, des ouvertures restreintes en direction projets permettent de l'apercevoir à travers champs. Depuis les Coupillères, l'impact du projet est très faible, car lointain et peu étendu dans le paysage. Enfin, tous les autres hameaux révélés comme étant sensibles dans l'état initial sont nullement impacté par le projet, principalement en raison de la réduction de l'étendue théorique du projet.

Il n'est pas exclu que quelques étages des habitations du bourgs de Verneuil puisse avoir des vues sur une partie minime du projet.

Le reste des lieux de vie, principalement des hameaux, n'est pas impacté par le futur parc agrivoltaïque de La Crépinière, protégé par les nombreux motifs boisés et le relief qui caractérisent le paysage.

L'impact brut paysager est variable aux alentours du parc agrivoltaïque de La Crépinière, allant de fort à très faible, et nul depuis la majeure partie de lieux de vie de l'aire d'étude rapprochée.

Figure 98 : Depuis le jardin de l'église de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024)

Figure 99 : Vue depuis le hameau de Grande Maison (la Gauterie) au bord du GR46 (©ATER Environnement, 2024)

Impact paysager depuis les axes de communication

À l'image des lieux de vie, quelques axes de communication qui desservent l'aire d'étude rapprochée sont impactés par le projet de parc agrivoltaïque de La Crépinière. Il s'agit principalement de la D41, D89 et de la route reliant Verneuil à Bridoré. En effet, ces axes possèdent des vues ouvertes sur le coteau sud-est de la vallée de Verneuil. Le projet s'installe au sommet de ce coteaux couvert à la fois de boisements et de surfaces cultivées. Ainsi quelques parcelles du projet seront visibles dominant la vallée. Les surfaces concernées font que le projet pourra être remarqué par les automobilistes et leurs passagers dans le paysage. La couleur de l'installation sera plus sombre que celle des champs actuels, s'approchant des teintes des boisements alentours. L'horizon majoritairement boisé n'est pas modifié depuis les différents axes, ce qui permet de limiter la prégnance du projet dans le paysage.

Le couvert arboré qui compose le plateau des gâtines et l'emprise diminuée du projet limitent les vues sur ce dernier depuis les autres axes routiers.

L'impact brut paysager est variable le long des axes D41, D89 et la route reliant Verneuil à Bridoré. Ces impacts s'étendent de nul à modéré localement à proximité du projet.

Figure 100 : Depuis la D41 au nord-est de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024)

Figure 101 : Depuis la D89 au nord-est de Verneuil-sur-Indre (© ATER Environnement, 2024)

Figure 102 : Depuis la route reliant Verneuil à Bridoré au nord-est du site d'étude (© ATER Environnement, 2024)

Impact paysager depuis les sentiers de randonnée

Le GR46, le PR de Bridoré et le golf de Loches-Verneuil sont tous concernés localement par des vues sur le projet. Sur le GR 46, les tables agrivoltaïques sont peu visibles depuis le sud du territoire, uniquement autour du hameau du Mordant à l'approche du site. Lors de la traversée du sentier au centre du projet, les randonneurs ont des vues rapprochées sur les tables et les éléments annexes du parc agrivoltaïque. La mutation du paysage de la production uniquement agricole au mixte agricole/énergétique est remarquable. La hauteur des modules peut localement limiter les vues lointaines sur les espaces agricoles et le relief de la vallée. L'éloignement des modules de quelques mètres limite cet effet. Au nord du projet, le GR 46 offre des vues ouvertes sur le projet qui occupe la hauteur du plateau jusqu'au hameau de la Gauterie. Le relief et les boisements présents filtrent les vues sur une partie du projet. Ainsi, l'impact s'échelonne de nul à très fort sur ce circuit.

Depuis le PR de Bridoré, les visibilités ne sont possibles qu'au sud-est du site d'implantation, à l'approche du hameau de Peljoue et du lieu-dit du Reuilles du Pont de la Noue. Toutefois, l'ondulation du relief et la présence d'un petit boisement filtrent les vues. Ainsi, une partie infime du projet pourrait être visible et celui-ci est non-prégnant dans le paysage. L'impact brut est très faible.

Le Golf de Loches-Verneuil est également concerné par des visibilités. Ces vues seront prégnantes dans le paysage, surtout au nord du terrain de golf. La ripisylve et quelques arbres proches de l'entrée du golf filtreront localement les vues, notamment au sud du terrain. En, effet le projet est visible en surplomb de la vallée, sur des terrains agricoles ouverts exempt de végétation haute. A cette distance, la mutation d'activité et de la couleur des terrains sont perceptibles dans le paysage. Toutefois, l'horizon boisé restera inchangé.

L'impact brut sur le GR 46 s'échelonne de nul à très fort. Il est nul à très faible pour le PR de Bridoré et modéré pour le Golf de Loches-Verneuil.

Figure 103 : Depuis le GR46 au sud du hameau de la Gauterie (©ATER Environnement, 2024)

Figure 104 : Depuis le Golf de Loches-Verneuil (©ATER Environnement, 2024)

3.3.3. Impacts depuis les monuments historiques et les sites protégés

Depuis les monuments historiques

Huit monuments historiques sont présents au sein des différentes aires d'étude. Aucun de ceux situés dans l'aire d'étude éloignée n'a été relevé comme sensible au sein de l'état initial.

AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE				
N°	Commune	Monument	Protection	Distance au projet (km)
1	Verneuil-sur-Indre	Château	Partiellement inscrit	0,5
AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE				
2	Bridoré	Eglise paroissiale Saint-Roch	Inscrit	2,6
3		Château	Classé	2,7
4		Eglise Saint-Martin d'Oizay	Inscrit	2,7
5	Saint-Jean-Saint-Germain	Château de Saint-Germain	Partiellement inscrit	2,9
6		Eglise paroissiale Saint-Jean-Baptiste	Partiellement Classé	3,0
7	Perrusson	Prieuré de Saint-Genest	Inscrit	4,7
8	Bridoré	Eglise paroissiale Saint-Roch	Inscrit	2,6

Tableau 73 : Liste des monuments historiques inventoriés au sein des aires d'étude (source : Atlas des Patrimoines, 2024)

L'aire d'étude rapprochée dénombre un monument historique, le Château de Verneuil. Les façades et les toitures, le vestibule d'entrée, le grand escalier du bâtiment principal ainsi que l'allée d'accès sont inscrits sur l'inventaire des monuments historiques le 25 avril 1975. Le château de Verneuil se compose de deux bâtiments principaux. Le premier, dans la perspective de l'allée est dénommé « Château neuf », le second rénové aux XV^{ème} et XIX^{ème} siècles est dit « Château vieux ».

Ainsi, le Château Vieux et l'église Saint-Bauld ne sont pas protégés au titre des monuments historiques.

G

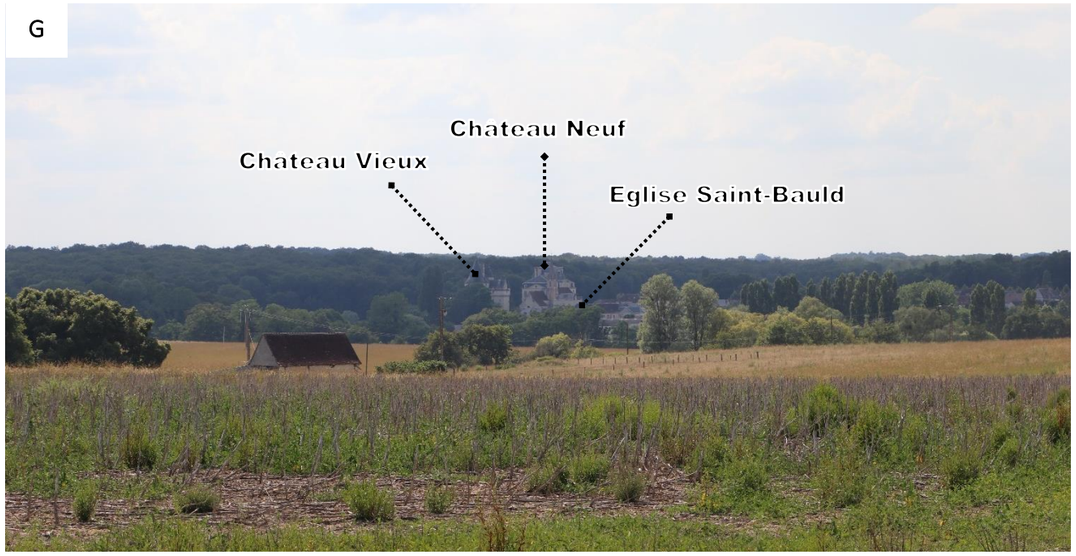
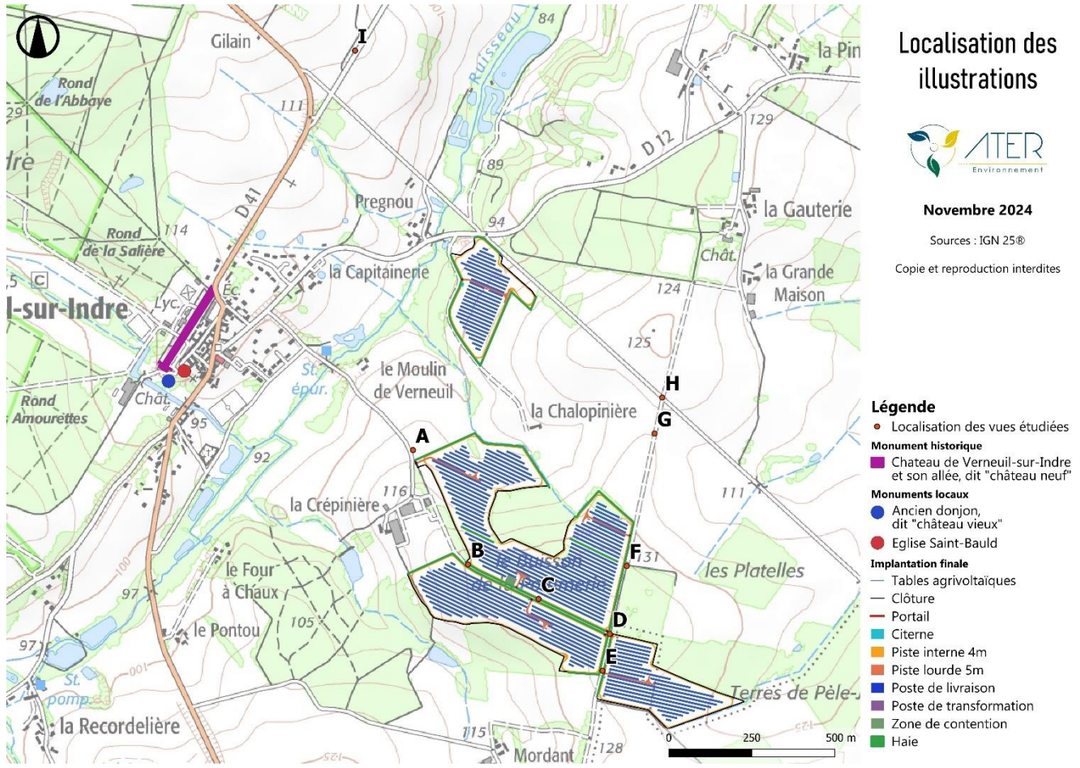


Figure 105 : Le château neuf, le château vieux et l'église Saint-Bauld, depuis le GR46, au nord-est du projet. Focale 62 mm (©ATER Environnement, 2024)

De 2009 à 2015, le domaine du château accueil un lycée horticole et paysager, les Apprentis d'Auteuil. Depuis leur déménagement à Loches, le domaine reste sans activité économique claire. En 2024 le bâtiment et son parc n'a pas de fonctions touristiques, celui-ci ne pouvant pas être visité et appartenant à un propriétaire privé.

La hauteur et la position de l'édifice au milieu de la pente de la vallée de Verneuil, le rend visibles depuis de nombreux lieux, notamment depuis les hauteurs dégagées du plateau des Gatines. Ainsi, le château vieux, le château Neuf et le clocher de l'église sont présent dans le paysage au nord du projet, notamment sur une partie du GR46, de la D41 et de la route reliant Verneuil à Bridoré. Le projet est visible simultanément avec les parties hautes de ces édifices en plusieurs endroits, en particulier aux alentours de la jonction du GR 46 avec la route reliant Verneuil à Bridoré.



Localisation des illustrations

Novembre 2024

Sources : IGN 25®

Copie et reproduction interdites

Légende

- Localisation des vues étudiées

Monument historique
- Chateau de Verneuil-sur-Indre et son allée, dit "château neuf"

Monuments locaux
- Ancien donjon, dit "château vieux"
- Eglise Saint-Bauld

Implantation finale
- Tables agrivoltaïques
- Clôture
- Portail
- Citerne
- Piste interne 4m
- Piste lourde 5m
- Poste de livraison
- Poste de transformation
- Zone de contention
- Haie

Carte 65 : Carte de localisation des illustrations et des monuments de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024)

Les chemins de randonnées traversant le site du projet (GR 46 et CR1 du PDIPR), donnent vues sur les boisements et les espaces ouverts sur la vallée de Verneuil, au nord-ouest. Ainsi, la hauteur du château neuf (MH inscrit) lui permet d'être visible depuis quelques sections de ces chemins de randonnées. Ces vues varient de 1100 mètres à 1600 mètres de distance du monument. La silhouettes du château neuf, du château vieux et de l'église ne dépassent pas de l'horizon mais s'en approche, surmontant les quelques habitations du village parfois visibles. La couleur de ces édifices, majoritairement blanche, se détache de la forêt domaniale en arrière-plan et de la végétation accompagnant le fond de la vallée de Verneuil.

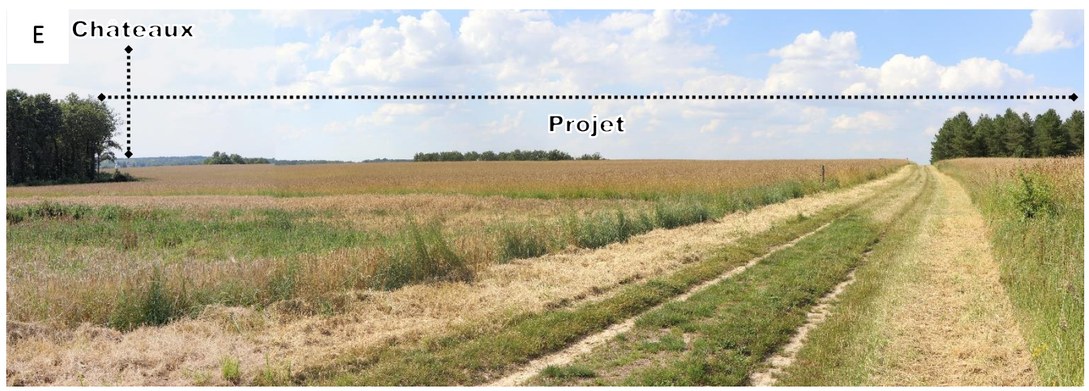


Figure 106 : Depuis le chemin CR1 inscrit au PDIPR, au sud du projet (©ATER Environnement, 2024)

Les chemins traversant le site, qui serviront d'accès technique à l'installation photovoltaïque, donnent immédiatement vue sur les tables photovoltaïques et ses éléments annexes. La hauteur des tables agrivoltaïques, de 4,2 mètres, dépassera le niveau de l'horizon depuis le chemin CR1 au centre-est du site (Vue **E**). Ainsi, le château de Verneuil et les bâtiments historiques adjacents ne seront plus visibles depuis ce chemin traversant les installations agrivoltaïques.

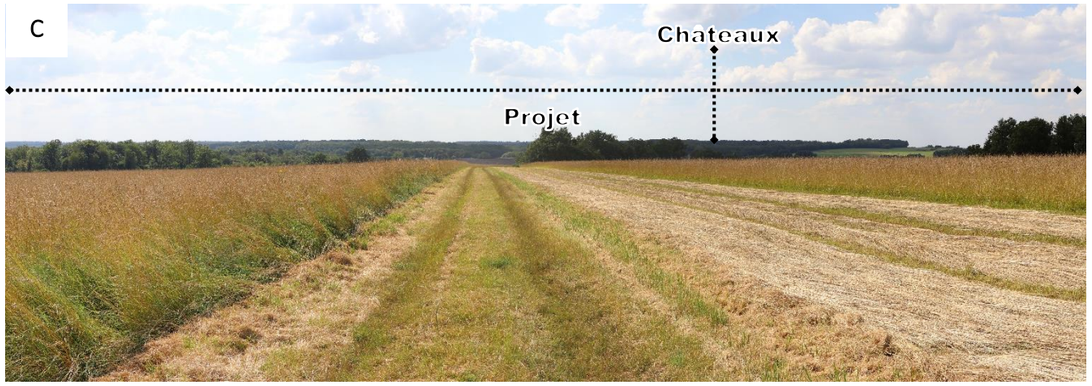


Figure 107 : Depuis le centre du site, sur le GR 46 (©ATER Environnement, 2024)

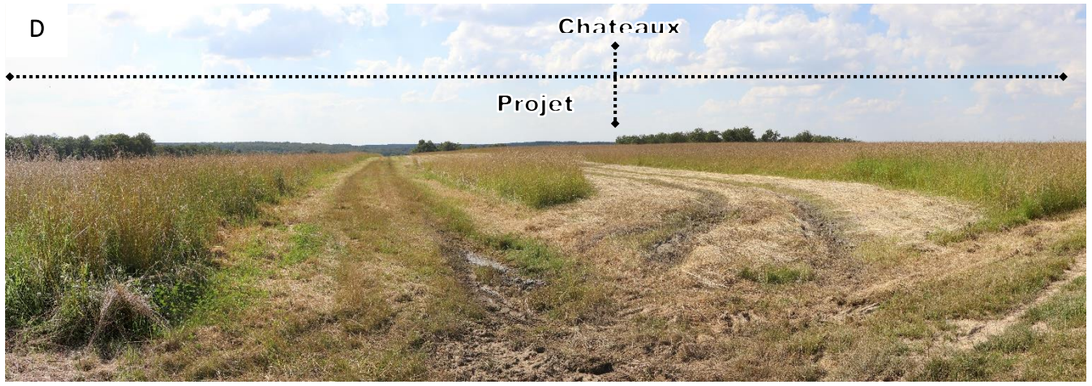


Figure 108 : Depuis l'intersection du GR46 avec le CR1 au centre-est du site (©ATER Environnement, 2024)

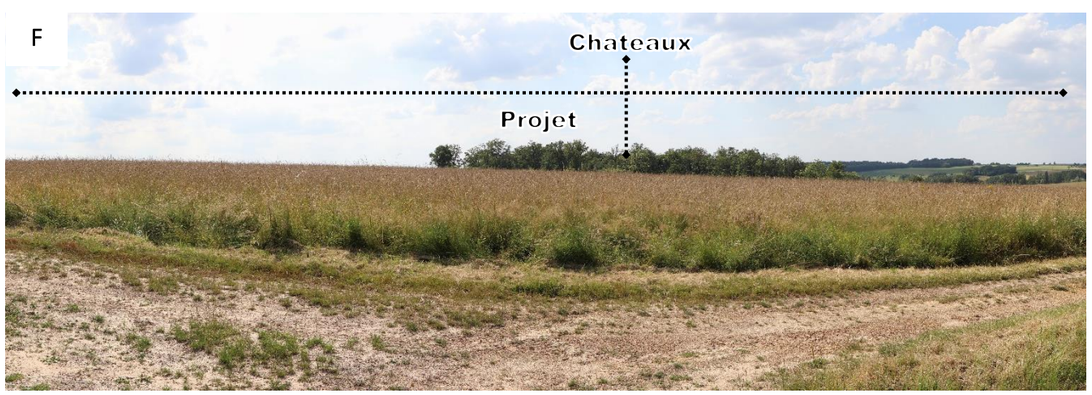


Figure 109 : Depuis le GR46 à l'est du projet (©ATER Environnement, 2024)

Depuis le centre du site sur le GR 46, le château n'est pas visible, à l'arrière d'un petit boisement. La hauteur des panneaux agrivoltaïques ne modifie pas sa perception depuis ces lieux (Vue **C**, **D**, et **F**).

Figure 110 : Depuis l'ouest du projet sur le GR46 (©ATER Environnement, 2024)

Depuis la vue **A** le projet se situe à l'opposé des monuments dont les toitures sont discernables au-dessus de l'horizon dessiné par la vallée et la forêt domaniale. La perspective en direction de la vallée n'est pas affectée par le projet.

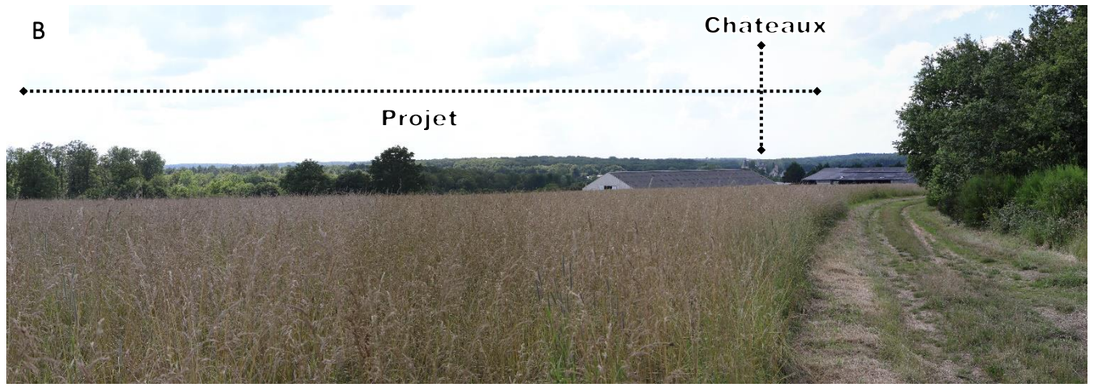


Figure 111 : Depuis l'est de la ferme de La Crépinière sur le GR 46 (©ATER Environnement, 2024)

Depuis la vue **B**, sur le GR 46 au sud-est de la ferme de La Crépinière, les deux châteaux et l'église sont partiellement visible au-dessus des bâtiments agricoles de la ferme. L'absence de panneau agrivoltaïques dans cet axe de vision permet de conserver la vue sur le château.

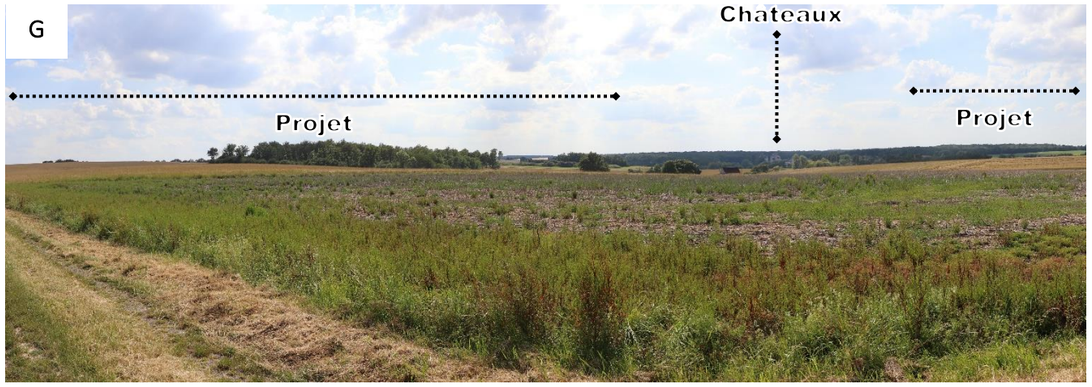


Figure 112 : Le château neuf, le château vieux et l'église Saint-Bauld, depuis le GR46, au nord-est du projet (©ATER Environnement, 2024)

Figure 113 : Depuis l'intersection du GR46 avec la route relient Verneuil à Bridoré au nord-est du site (©ATER Environnement, 2024)

Depuis la vue **G**, sur le GR 46 au nord-est du projet, l'ensemble des châteaux et de l'église sont visibles dans la vallée de Verneuil, à l'arrière de l'habitation du lieu-dit de la Chalopinière. La partie sud du projet, la plus étendue, sera visible en direction du sud-ouest sur les hauteurs et une partie des pentes du relief. La partie nord du projet, à droite du panorama, n'est pas visible du fait du relief.

La vue est quasiment identique depuis le croisement du GR 46 et la route reliant Verneuil à Bridoré (Vue **H**), les tables agrivoltaïques ne dissimulent pas le monument historique mais sont toutefois visibles simultanément avec ce dernier. Le recul de l'observateur vis-à-vis des installations lui permettra d'apprécier le paysage dans un état proche de celui actuel. Les points de repère que sont la position boisements et de la silhouette des habitations du village étant toujours visibles.

Figure 114 : Depuis la D41 au nord-est de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024)

Sur la D41 et la D89 (vue **I**), le projet est partiellement visible en direction du sud-est sur les hauteurs de la vallée, simultanément avec la façade principale du château neuf dans la perspective de la route en direction du sud. La position du projet dans le paysage n'est pas de nature à dénaturer la perception du château depuis cet axe. En effet, le paysage est localement fermé par des arbres bordant la route, limitant les vues lointaines. Les deux ensembles, le projet agrivoltaïque et la perspective sur le château, ne se superposent pas visuellement.

En entrant dans le village de Verneuil-sur-Indre, les vues se ferment en direction du projet, ne permettant que très brièvement une perception du projet depuis l'entrée de l'allée du château de Verneuil.

Depuis la porte du château, dans le domaine privé, la perspective de l'allée du château n'est pas concernée par des interactions visuelles avec le projet. Celle-ci, entourée de boisements, ne s'oriente pas en direction du projet.

Il en est de même pour les étages de la façade avant du château. Toutefois, une intervisibilité entre le site du projet et les fenêtres des étages de la façade sud-est du château neuf est possible. Ces fenêtres pouvant être aperçues depuis le GR 46.

Les étages du château vieux, non inscrit parmi les monuments historiques, sont dans une situation identique d'intervisibilité avec le projet.

L'impact brut est nul pour les monuments historiques de l'aire d'étude éloignée.
Tandis qu'il est modéré pour le château de Verneuil dans l'aire d'étude rapprochée.

Depuis les sites naturels

Aucun site naturel protégé n'a été recensé au cours de l'état initial

L'impact brut est nul.

Depuis les sites patrimoniaux remarquables

Aucun site patrimonial remarquable n'est recensé dans les aires d'étude.

L'impact brut est nul.

Depuis les monuments commémoratifs

Aucun monument commémoratif n'a été relevé comme sensible au cours de l'état initial.

L'impact brut est nul.

Le patrimoine vernaculaire

Quelques éléments du patrimoine vernaculaire ont été recensés au cours de l'état initial. Il s'agit principalement de calvaires et d'églises qui se situent dans les villages et à leurs abords. Ils sont donc protégés de tout impact visuel lié au parc agrivoltaïque la plupart du temps.

Le calvaire au nord-ouest de Verneuil-sur-Indre et l'église Saint-Bauld possèdent des vues partielles sur le projet, voire anecdotique depuis le jardin de l'église. La distance et le couvert végétal de la vallée filtre efficacement les vues.

La tour du Château Vieux de Verneuil-sur-Indre, non visitable, a des vues sur le projet depuis ces étages. A l'image du château Neuf, la tour est du château Vieux est visible depuis des chemins de randonnées traversant le projet. Très localement la tour est dissimulée par le projet agrivoltaïque (sur le chemin CR1 au sud-est du projet). Toutefois, depuis les vues où des covisibilités existes, les teintes du projet se rapprochent de celle des boisements alentour, améliorant l'intégration paysagère du projet.

L'impact brut est très faible depuis sur le calvaire et l'église de Verneuil-sur-Indre, modéré depuis certaines vues où la tour du château et le projet sont covisibles.

Patrimoine mondial de l'UNESCO

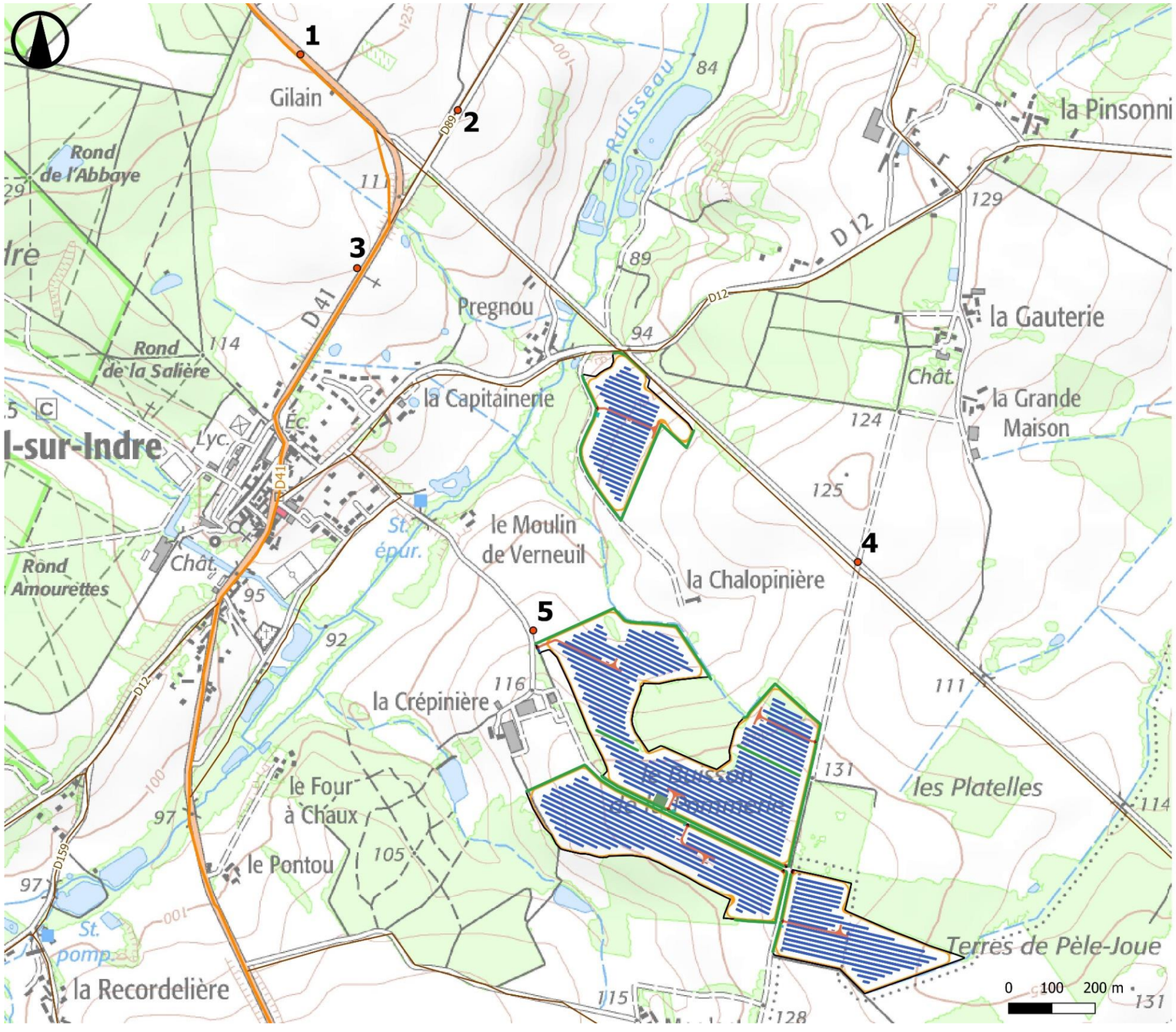
Créée le 16 novembre 1945 à Londres, l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) a instauré en 1994, la Liste du patrimoine mondial qui a pour objectif de recenser les patrimoines, naturels et culturels considérés comme ayant une valeur exceptionnelle pour l'humanité.

Pour figurer sur la Liste du patrimoine mondial, les sites doivent avoir une valeur universelle exceptionnelle et satisfaire à au moins un des dix critères de sélection (représenter un chef-d'œuvre du génie créateur humain, apporter un témoignage unique ou du moins exceptionnel sur une tradition culturelle ou une civilisation vivante ou disparue, représenter des phénomènes naturels ou des aires d'une beauté naturelle et d'une importance esthétique exceptionnelles, etc.). L'ensemble des sites choisis provient d'une liste indicative. Il s'agit d'un inventaire des biens que chaque Etat à l'intention de proposer pour inscription.
Les propositions d'inscription sur la Liste du patrimoine mondial ne sont examinées que si le bien proposé figure déjà sur la liste indicative de l'Etat partie.

Il n'y a pas de site inscrit au Patrimoine Mondial de l'UNESCO dans un rayon de 5 km autour du projet de Verneuil-sur-Indre.

L'impact sera nul.

3.3.4. Photomontages



Localisation des photomontages

ATER Environnement

Novembre 2024

Sources : IGN 25®

Copie et reproduction interdites

Légende

Localisation des photomontages
- Point de vue

Présentation de l'installation
- Table agrivoltaïque
- Clôture
- Portail
- Poste de transformation
- Piste interne 4m
- Piste lourde 5m
- Citerne
- Zone de contention
- Haie

Carte 66 : Localisation des photomontages (©ATER Environnement, 2024)

	Description du point de vue
Photomontage 1	Depuis la D41 au nord de Verneuil-sur-Indre
Photomontage 2	Depuis la D89 au nord-est de Verneuil-sur-Indre
Photomontage 3	Depuis la D41 au niveau du calvaire au nord-est de Verneuil-sur-Indre
Photomontage 4	Depuis l'intersection entre le GR 46 et la route relient Verneuil à Bridoré, à l'est du site
Photomontage 5	Depuis l'entrée ouest du site au nord de La Crépinière, sur le GR 46

Tableau 74 : Présentation des photomontages

Les points de vue ont été choisis en fonction de la zone de visibilité du projet. Les cinq photomontages se situent aux endroits où les sensibilités les plus importantes ont été recensées. En effet, l'importante couverture végétale qui habille le plateau des Gâtines, limite fortement les vues sur le projet depuis le reste du territoire d'étude.

Cinq panoramas, illustrés ci-dessous, ont été réalisés. Ils représentent les perceptions du projet depuis les routes D41 et D89, au nord-ouest de Verneuil-sur-Indre, relevées comme fortement sensible dans l'état initial. Les deux derniers photomontages illustrent l'impact du projet depuis le GR 46, l'un au croisement avec la route reliant Verneuil à Bridoré et le second depuis l'entrée ouest du site.

Pour chaque point de vue par la suite, deux photographies sont présentées : l'état initial et le photomontage d'état final. L'objectif étant de montrer l'impact du projet brut, et ainsi évaluer la nécessité de mesures de réduction et d'accompagnement. Celles-ci seront présentées dans le chapitre « Mesures d'intégration ».

Figure 115 : Photomontage n°1 – Depuis la D41 au nord de Verneuil-sur-Indre – Etat Initial (©ATER Environnement, 2024)

Figure 116 : Photomontage n°1 – Depuis la D41 au nord de Verneuil-sur-Indre – État projeté (©ATER Environnement, 2024)

Ce point de vue est pris depuis la D41 au nord du village de Verneuil-sur-Indre. Le paysage est ouvert sur les reliefs de la vallée de Verneuil. Le coteau en face du point de vue, exposé nord-ouest, est majoritairement couvert de boisements. Quelques ouvertures créées par les espaces cultivés sont également visibles. Le clocher de l'église Saint-Bauld ainsi que les parties hautes du château de Verneuil se présentent à droite du panorama. Le reste de la trame bâtie du village, très boisé, suit le court de la vallée. Au premier-plan, le relief déclinant et le peu de végétation haute permet une vue plongeante en direction de la vallée.

Le site du projet est localisé sur le coteau opposé de la vallée, au niveau des ouvertures entre les boisements. L'horizon n'est pas modifié par l'ajout du projet sur les hauteurs du relief. Aussi, la colorimétrie gagne des teintes plus sombres que celles des terres agricoles. La silhouette du village de Verneuil-sur-Indre, ainsi que ses principaux monuments sont visibles simultanément avec le projet. Toutefois, la mutation paysagère qui a lieu est réduite par le caractère très boisé du paysage, ne détonnant pas avec les couleurs du projet.

L'impact brut depuis la D41 est modéré. En effet, la position du projet sur le relief permet localement sa visibilité des lieux relativement éloignée.

Figure 117 : Photomontage n°2 – Depuis la D89 au nord-est de Verneuil-sur-Indre – Etat Initial (©ATER Environnement, 2024)

Figure 118 : Photomontage n°2 – Depuis la D89 au nord-est de Verneuil-sur-Indre – État projeté (©ATER Environnement, 2024)

Ce point de vue est pris depuis la D89, 700 mètres au nord du projet. La route se situe à proximité des parties basses de la vallée. Le paysage est ouvert sur le coteau opposé de la vallée. De nombreux boisements parsèment le paysage. Le château de Verneuil, inscrit aux monuments historiques est visible dans la perspective de la route. Au premier plan, les espaces agricoles s'étendent jusqu'à la ripisylve du ruisseau de Verneuil où une habitation se dégage.

Le projet est visible à l'arrière-plan, au sommet du relief. Le boisement central limites les vues sur les tables agrivoltaïques. Tel que pour la vue précédente, la colorimétrie du projet s'accorde avec les boisements alentour. L'horizon n'est pas modifié par le projet. La mutation paysagère depuis cette vue est accentuée par le développement du parc agrivoltaïque, mais résonne avec les quelques installations électriques visible au bord des routes. Le château de Verneuil est également visible en même temps que le projet, mais occupent des perspectives différentes. La présence de boisements dominant l'horizon au second plan et l'éloignement visuel entre le projet et le monument diminuent l'impact paysager du projet.

Le projet génère une légère mutation du paysage. Étant donné la visibilité relativement lointaine du projet, son ampleur dans le paysage et la fréquentation modéré de l'axe routier, l'impact brut est modéré.

Figure 119 : Photomontage n°3 – Depuis la D41 au niveau du calvaire au nord-est de Verneuil-sur-Indre – Etat initial (©ATER Environnement, 2024)

Figure 120 : Photomontage n°3 – Depuis la D41 au niveau du calvaire au nord-est de Verneuil-sur-Indre – Etat projeté (©ATER Environnement, 2024)

Ce point de vue permet d'illustrer le paysage depuis la D41 à proximité de l'entrée du village de Verneuil-sur-Indre. La vue illustre également le paysage depuis le golf de Loches-Verneuil. Le paysage est partiellement ouvert en direction du coteau exposé nord-ouest de la vallée. Celui-ci alterne entre des boisements denses et quelques parcelles agricoles. Quelques alignements d'arbres, le long de la route et sur le terrain de golf, filtrent les vues lointaines. Le château de Verneuil est visible au niveau de l'horizon dans la perspective de la route, tandis qu'un calvaire orne le bord du golf et s'élèvent par-dessus l'horizon.

Le projet se localise à 550 mètres de distance, au sommet du relief à l'arrière du terrain de golf. Quelques tables agrivoltaïques sont visibles à l'emplacement des espaces de culture agricole, sur les hauteurs du coteau ainsi qu'à l'occasion d'une troué dans la végétation à gauche du panorama. Les arbres du second plan et sur le relief filtrent en grande partie les vues sur le projet. En ce lieu, le calvaire se retrouve en covisibilité directe avec le projet. La covisibilité avec le château de Verneuil est moins remarquable puisque les arbres de l'entrée du village le rendent moins prégnant visuellement. En effet, cette végétation étant plus haute et plus massive que le monument, ce dernier est moins facilement remarquable dans le paysage. Le projet n'étant pas situé proche de la perspective de la route, la visibilité sur le parc agrivoltaïque est diminuée. Toutefois, les usagers du golf de Loches-Verneuil, beaucoup plus statiques, peuvent avoir des vues plus longues sur le projet.

L'impact paysager est donc modéré.

Figure 121 : Photomontage n°4 – Depuis l'intersection entre le GR 46 et la route relient Verneuil à Bridoré, à l'est du site – Etat initial (©ATER Environnement, 2024)

Figure 122 : Photomontage n°4 – Depuis l'intersection entre le GR 46 et la route relient Verneuil à Bridoré, à l'est du site– Etat projeté (©ATER Environnement, 2024)

Ce point de vue est pris depuis le croisement entre le GR 46 et la route reliant Verneuil à Bridoré, en direction de Verneuil-sur-Indre. Le paysage est très ouvert, cette fois en direction du coteau exposé sud-est, à l'arrière-plan. Quelques arbres isolés et des boisements épars rythment le somment du plateau des Gâtine. Occasionnellement, l'horizon n'est plus constitué de boisements forestiers mais directement de champs agricoles, à la faveur du relief qui s'élève vers la gauche du panorama. La silhouette du bourg principal de Verneuil-sur-Indre est légèrement visible dans la dépression de la vallée. Le château neuf, le château vieux et l'église Saint-Bauld se détachent de l'arrière-plan foncé constitué de la forêt domaniale de Verneuil. L'habitation du lieu-dit de la Chalopinière est également remarquable au niveau du point de fuite du relief, au centre de l'image.

Le projet, à 350 mètres de distance, est visible sur les hauteurs du plateau, de part et d'autre du boisement à gauche du panorama. La position du projet modifie légèrement la position de l'horizon, au niveau des espaces agricoles à droite du photomontage. Le boisement et quelques arbres isolés filtrent partiellement les vues sur le projet. Leur maintien permet la conservation de l'identité paysagère du site. Etant donné la proximité avec le projet et l'absence de motif énergétique déjà présent, la mutation paysagère du lieu est avérée. Celle-ci est modéré par les teintes plutôt foncées du site, qui s'approche des couleurs des boisements alentour. La covisibilité avec les monuments de Verneuil-sur-Indre est également présente. Bien que le projet modifie la nature entièrement agricole des terres visible dans ce paysage, la vue sur le patrimoine de Verneuil-sur-Indre n'est pas obstruée. Aussi, la partie nord du projet, située le long de cette route, n'est pas visible en raison du relief et d'un petit boisement intercalaire.

L'impact brut paysager est modéré

Figure 123 : Photomontage n°5 – Depuis l'entrée ouest du site au nord de La Crépinière, sur le GR 46 - Etat initial (©ATER Environnement, 2024)

Figure 124 : Photomontage n°5 – Depuis l'entrée ouest du site au nord de La Crépinière, sur le GR 46 – Etat projeté (©ATER Environnement, 2024)

Ce point de vue permet d'illustrer la vue depuis les abords nord du hameau de La Crépinière sur le GR 46. Le paysage est ouvert sur le coteau exposé nord-ouest de la vallée de Verneuil. Les champs agricoles dominent le paysage dont les vues lointaines sont limitées par le relief, par les boisements et quelques arbres isolés. L'habitation du hameau de la Chalopinière est partiellement visible à l'arrière d'un petit bosquet.

Le projet se localise à proximité du point de vue, à environ 20 mètres de distance. Il occupe un espace compris entre les trois principaux boisements. Les rangées de table agrivoltaïque sont différentiables et sont dans l'alignement de la vue. Ainsi une des rangées est entièrement visible dans sa longueur, jusqu'au boisement faisant face. Une autre partie du projet est légèrement visible dans le prolongement du GR 46 non goudronnée à droite de l'image. Les éléments annexes du projet, poste de livraison et clôture, sont également visibles. Étant donné sa proximité, le projet est prégnant dans le paysage, mais ne dépasse pas la ligne d'horizon. Le relief et le couvert végétal dissimulent une grande partie du projet. Aussi, ce dernier ne sera pas visible simultanément avec le patrimoine architectural de Verneuil-sur-Indre. Le château et l'église étant à l'opposé de cette vue, il s'agit d'une covisibilité indirecte.

L'impact paysager est donc modéré.

3.3.5. Comparaison entre la variante 2 et l'implantation finale

Trois points de vue ont été sélectionné pour illustrer la différence d'orientation des tables agrivoltaïques entre la variante 2 et l'implantation finale. Les effets paysagers, s'ils existent, seront détaillés après chacun des trois points de vue de comparaison suivants.

Figure 125 : Photomontage n°1 – Depuis la D41 au nord de Verneuil-sur-Indre – VARIANTE 2 - (©ATER Environnement, 2024)

Figure 126 : Photomontage n°1 – Depuis la D41 au nord de Verneuil-sur-Indre – IMPLANTATION FINALE - (©ATER Environnement, 2024)

Depuis la route D41 au nord de Verneuil-sur-Indre, le changement d'orientation des tables agrivoltaïques est très peu perceptible. Ces dernières sont vues plus ou moins de biais dans les deux variantes d'implantation.

D'un point de vue paysager, les deux variantes sont identiques.

Figure 127 : Photomontage n°4 – Depuis l'intersection entre le GR 46 et la route reliant Verneuil à Bridoré, à l'est du site – VARIANTE 2 - (©ATER Environnement, 2024)

Figure 128 : Photomontage n°4 – Depuis l'intersection entre le GR 46 et la route reliant Verneuil à Bridoré, à l'est du site – IMPLANTATION FINALE - (©ATER Environnement, 2024)

Depuis l'intersection entre le GR 46 et la route relient Verneuil à Bridoré, à l'est du site, la différence d'implantation est légèrement perceptible. En effet, les tables agrivoltaïques de l'implantation finale paraissent mieux ordonnées sur la partie à gauche du panorama. Ainsi, les rangées de table agrivoltaïque sont visibles de face à l'approche du site puis de côté depuis le GR 46 bordant directement le projet. Ailleurs, la différence d'orientation n'a pas d'effet paysager particulier.

D'un point de vue paysager, la variante d'implantation finale est légèrement plus favorable à l'intégration du projet.

Figure 129 : Photomontage n°5 – Depuis l'entrée ouest du site au nord de La Crépinière, sur le GR 46 – VARIANTE 2 - (©ATER Environnement, 2024)

Figure 130 : Photomontage n°5 – Depuis l'entrée ouest du site au nord de La Crépinière, sur le GR 46 – IMPLANTATION FINALE - (©ATER Environnement, 2024)

Depuis l'entrée ouest du site, sur le GR 46, les différences d'implantation entre les deux variantes sont visibles.

En effet, les rangées de table agrivoltaïque de la variante 2 se présentent de biais, tandis qu'elles sont de côté pour l'implantation finale. Dans cette dernière implantation le sens de l'alignement suit partiellement la pente du terrain, tandis qu'il est perpendiculaire à la pente dans la variante 2. Les tables en contrebas du relief de la variante 2 sont légèrement moins prégnante dans le paysage que celles de la variante finale. L'effet couloir de la variante finale, centre la vue vers cette grande perspective, tandis que seules les premières tables de la variante 2 sont visibles depuis ce lieu. D'un point de vue paysager, la variante 2 est légèrement préférable à une bonne intégration paysagère. Toutefois l'implantation d'une haie d'au moins la hauteur de la clôture ne permettra pas de vue étendue sur le projet, limitant les effets de perspective, moins esthétiques, de l'implantation finale.

Sans mesures paysagères de réduction, la variante 2 est légèrement préférable de ce point de vue. Avec une haie d'au moins la hauteur de la clôture, les deux variantes sont équivalentes.

3.4. IMPACTS BRUTS EN PHASE DE DEMANTELEMENT

Les impacts en phase de démantèlement seront similaires à ceux en phase chantier, mais sur un laps de temps encore plus réduit.

L'impact brut de la phase de démantèlement sur le paysage sera donc faible.

3.5. MESURES

Mesures d'évitement

Les principales mesures d'évitement consistent au retrait des tables agrivoltaïques sur les coteaux exposé nord-ouest de la vallée de Verneuil, des lieux-dits de la Chalopinière et de La Crépinière ainsi que d'un écartement de 15 mètres entre le GR 46 et les installations du projet.

Le tracé du GR46, qui traverse le site, sera conservé et servira également de piste d'accès et de maintenance. Les boisements autour et au cœur du site seront conservés, assurant ainsi le maintien de filtres visuels efficaces depuis les enjeux paysagers alentour.

Mesures de réduction

Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier

Impact(s) concerné(s)	Impacts liés à l'installation du parc agrivoltaïque en phase chantier.
Objectifs	Réduire l'impact visuel pour les riverains.
Description opérationnelle	Les terres extraites pour la réalisation des fossés ou des zones vouées à accueillir les postes électriques sont destinées pour partie à être réutilisées et pour partie à être exportées hors du site. Elles seront temporairement stockées en merlons à proximité des aménagements. Tous les déchets seront récupérés et valorisés ou mis en décharge. À l'issue du chantier, aucune trace de celui-ci ne subsistera (débris divers, restes de matériaux).
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.
Impact résiduel	Faible

Intégration visuelle des éléments connexes du projet (grilles, postes de livraison, postes de transformation)

Impact(s) concerné(s)	Visibilité du projet depuis les entrées du site, le long du GR 46, du chemin CR1, de la route reliant Verneuil à Bridoré et autour du lieu-dit de la Chalopinière.
Objectifs	Réduire l'impact visuel à l'entrée du site et assurer une bonne insertion paysagère
Description opérationnelle	Afin de réduire l'impact paysager et d'intégrer le projet, il est nécessaire de travailler les infrastructures connexes (grillage, postes de transformation, etc…) selon les ambiances existantes. C'est pourquoi un traitement homogène a été opéré pour adapter le projet au contexte paysager.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.
Impact résiduel	Faible

Ainsi, les dispositifs techniques (postes de livraison, poste de transformation) et séparatifs (clôtures, portail) devront, dans la mesure du possible, s'approcher des teintes caractéristiques des paysages alentours composés principalement de boisements et de cultures agricole. Des gammes de vert sont à privilégier (ex. : RAL 6011 – Vert réséda, RAL 7003 – Gris mousse) et des bardages en bois peuvent être apposer sur les bâtiments techniques. Ce dernier aura pour avantage de diminuer l'aspect industriel des installations électriques, dans un paysage présentant peu de ces motifs. La clôture sera composée de poteaux en bois et d'un grillage en maille souple de 5 ou 10 cm, facilitant son intégration paysagère par rapport à une grille verte rigide classique. Des passages pour la faune de 20 x 20 cm seront disposé à intervalle régulier.
Cette continuité visuelle permettra d'apprécier visuellement le projet comme appartenant à un ensemble cohérent.

RAL 7003 - Gris mousse | RAL 6011 – Vert réséda

Bardage bois

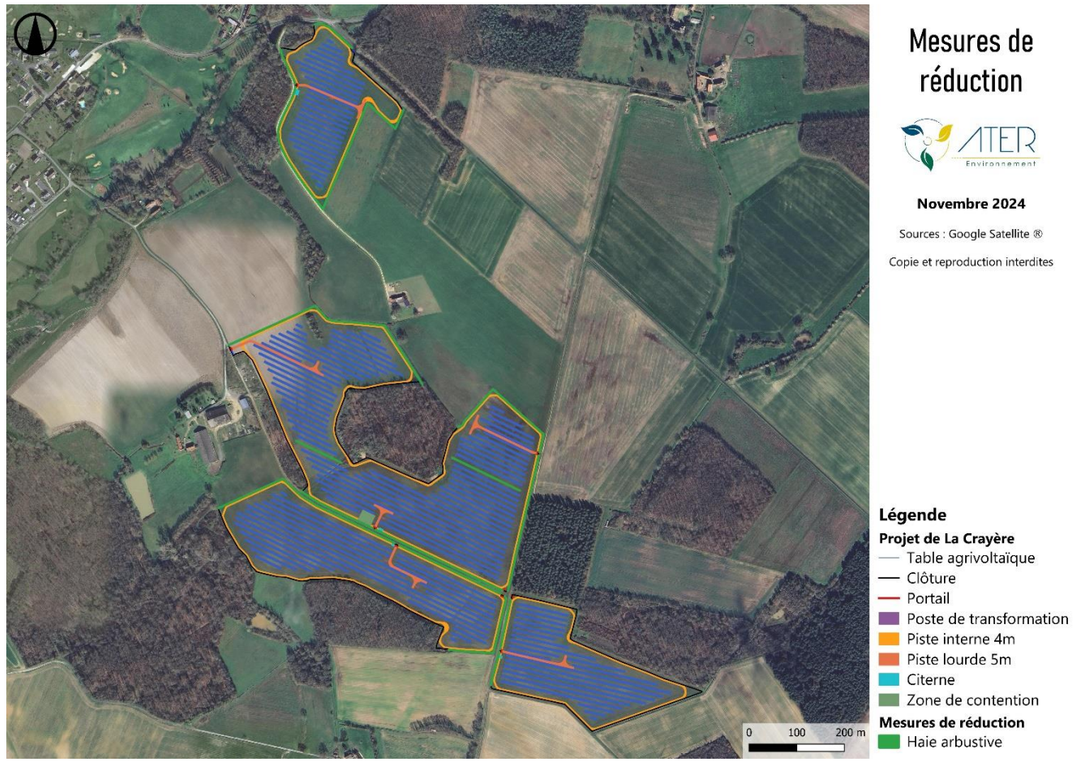
Plantation de haies et renforcement de la trame bocagère existante

Cependant, la clôture qui sera posée pour matérialiser la limite du projet ne constituera pas de masque visuel pour limiter l'impact visuel du projet. Afin d'amoindrir cet impact, la plantation d'une haie arbustive plurispécifique sera réalisée quasiment tout autour du site. Cette haie longera les chemins de randonnée GR 46 et CR1, une petite portion de la route reliant Verneuil à Bridoré les abords du lieu-dit de la Chalopinière. Cette plantation permettra de créer une continuité entre les différents éléments de la trame végétale existante, représentée par les différents boisements autour du projet. Aussi, les espèces qui constitueront ces haies seront identiques à celles relevées sur place afin d'assurer la continuité de la trame végétale.

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE
Charme commun	*Carpinus betulus*
Prunellier	*Prunus spinosa*
Aubépine monogyne	*Crataegus monogyna*
Cournouiller sanguin	*Cornus sanguinea*

Tableau 75 : Essences végétales à privilégier

À l'image des illustrations du site et de ses abords, présentes dans l'état initial, la plantation de haies permettra de renforcer l'identité paysagère du site mais jouera également un rôle de filtre visuel. La présence visuelle du parc photovoltaïque de La Crépinière sera ainsi grandement limitée depuis le GR 46, le CR1, le lieu-dit de la Chalopinière ainsi que depuis la route reliant Verneuil à Bridoré. Toutefois, tous ces lieux ne seront pas complétement exempts de visibilité sur les éléments techniques du parc agrivoltaïque. En effet, la hauteur maximale de 4,2 mètres des tables agrivoltaïques et le relief vallonné du site permettront des vues partielles du projet au-dessus des haies, notamment depuis les axes D41, D89 et la route reliant Verneuil à Bridoré.



Carte 67 : Localisation des mesures de réduction (©ATER Environnement, 2024)

> Coût estimatif pour la création d'une haie d'arbustes continue plurispécifique 40/60 en racines nues (1 rangée - 2m de large) : 40€ / ml ;

→ 130 400 € pour environ 3 260 mètres de haies tout autour et à l'intérieur du site.

> Coût estimatif pour l'entretien d'une haie arbustive libre (taille annuelle, renouvellement paillage, remplacements des végétaux) : **Forfait de 1 000 € / an ;**

Plantation de haies et renforcement de la trame boisée existante

Impact(s) concerné(s)	Visibilité du projet depuis les entrées du site, le long du GR 46, du chemin CR1, de la route reliant Verneuil à Bridoré et autour du lieu-dit de la Chalopinière.
Objectifs	Réduire l'impact visuel du site et assurer une bonne insertion paysagère
Description opérationnelle	Afin de réduire l'impact paysager et d'intégrer le projet, il est proposé la plantation d'une haie reprenant les codes des boisements présents à proximité immédiate du site.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	130 400 € pour environ 3260 ml de haies et 1 000€ par/an d'entretien
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier et suivi de l'entretien.
Impact résiduel	Très faible à modéré

Figure 131 : Photomontage n°1 – Depuis la D41 au nord de Verneuil-sur-Indre – Etat Initial (©ATER Environnement, 2024)

Figure 132 : Photomontage n°1 – Depuis la D41 au nord de Verneuil-sur-Indre – État projeté (©ATER Environnement, 2024)

Figure 133 : Photomontage n°2 – Depuis la D89 au nord-est de Verneuil-sur-Indre – Etat projeté (©ATER Environnement, 2024)

Figure 134 : Photomontage n°2 – Depuis la D89 au nord-est de Verneuil-sur-Indre – Etat projeté avec mesures (©ATER Environnement, 2024)

Figure 135 : Photomontage n°3 – Depuis la D41 au niveau du calvaire au nord-est de Verneuil-sur-Indre - Etat projeté (©ATER Environnement, 2024)

Figure 136 : Photomontage n°3 – Depuis la D41 au niveau du calvaire au nord-est de Verneuil-sur-Indre – Etat projeté avec mesures (©ATER Environnement, 2024)

Figure 137 : Photomontage n°4 – Depuis l'intersection entre le GR 46 et la route relient Verneuil à Bridoré, à l'est du site – Etat projeté (©ATER Environnement, 2024)

Figure 138 : Photomontage n°4 – Depuis l'intersection entre le GR 46 et la route relient Verneuil à Bridoré, à l'est du site – Etat projeté avec mesures (©ATER Environnement, 2024)

Figure 139 : Photomontage n°5 – Depuis l'entrée ouest du site au nord de La Crépinière, sur le GR 46 – Etat projeté (©ATER Environnement, 2024)

Figure 140 : Photomontage n°5 – Depuis l'entrée ouest du site au nord de La Crépinière, sur le GR 46 – Etat projeté avec mesures (©ATER Environnement, 2024)

3.6. SYNTHESE ET IMPACTS RESIDUELS

Les impacts du projet sur les paysages sont nuls dans l'aire d'étude éloignée en raison du relief et de l'épais couvert végétal compose les paysages du plateau des Gâtines. Compte tenu des masques visuels présents autour du site d'implantation (boisements et relief), les impacts bruts de l'aire d'étude rapprochée sont globalement très faibles et localement très forts aux abords immédiats du site.

Les mesures appliquées au projet de La Crépinière concernent les éléments de conception du futur parc agrivoltaïque (choix d'implantation, maintien de la végétation en place, intégration des éléments techniques) ou des éléments du chantier. Les mesures d'évitement entrent en compte dans les impacts bruts du projet, tandis que les mesures de réduction et d'accompagnement le sont dans les impacts résiduels.

Bien que les impacts bruts du projet soient considérés comme faibles à très forts, les impacts résiduels sont quant à eux évalués comme modérées à très faibles.

La synthèse des impacts du projet sur le contexte paysager est résumée dans le tableau ci-après. Pour plus de compréhension et afin de faciliter la lecture, un code couleur a été défini. Il est rappelé dans le tableau ci-dessous.

NUL	TRES FAIBLE	FAIBLE	MODERE	FORT	TRES FORT	POSITIF

Tableau 76 : Echelle de couleur des niveaux d'impact

Légende : P-Permanent, D-Direct, T-Temporaire, I-Indirect, R-Réduction, A-Accompagnement, C-Compensation, E-Evitement, S-Suivi

THÈMES	NATURE DE L'IMPACT	DURÉE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
Phase chantier	Augmentation de l'aspect industriel.	T	D	FAIBLE	R : Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier	Intégré aux coûts du chantier.	TRES FAIBLE
Axes de communication	Absence de visibilité depuis l'aire d'étude éloignée. Des vues existent localement sur le projet depuis les axes la D41, D89 et la route reliant Verneuil à Bridoré.	P	D	MODERE	E : Maintien de la trame arborée présente autour et sur le site. E : Diminution de l'emprise du projet sur les pentes de la vallée de Verneuil. R : Intégration paysagère des éléments annexes du projet. R : Plantation de haies autour du site et le long des chemins de randonnée le traversant.	130 400 € pour environ 3 260 mètres de haies Forfait d'entretien de 1 000 €/an	FAIBLE
Bourgs et lieux de vie	Absence de visibilité depuis l'aire d'étude éloignée. Quelques hameaux possèdent des vues variables sur le projet depuis leurs abords. Il s'agit des suivant : La Crépinière, La Chalopinière, Le Mordant, Peljoue, La Gauterie ainsi que depuis les étages de quelques habitations du bourg principal de Verneuil-sur-Indre.	P	D	FORT			MODERE
Sentiers et tourisme	Absence de visibilité depuis l'aire d'étude éloignée. Le GR 46, le chemin CR 1 référencé au PDIPR et le golf de Loches-Verneuil ont des vues ouvertes ou partielles sur le projet. C'est également le cas du PR de Bridoré dans une moindre mesure.	P	D	TRES FORT			MODERE
Patrimoine et sites protégés	Absence de visibilité depuis l'aire d'étude éloignée. Quelques éléments du patrimoine local présentent des vues partielles sur le projet. Le château de Verneuil-sur-Indre, inscrit au monument historique, le château vieux à proximité ainsi que le calvaire à l'entrée nord-est de Verneuil-sur-Indre. Depuis des lieux donnant sur le projet, les éléments du château et l'église Saint-Bauld peuvent être visibles en simultané.	P	D	MODERE			FAIBLE

Tableau 77 : Synthèse des impacts et mesures du projet photovoltaïque de La Crépinière sur le contexte paysager

4. CONTEXTE NATUREL

La synthèse ci-après est extraite de l'étude réalisée par le bureau d'études Calidris, dont la version complète figure en annexe. Le lecteur pourra s'y reporter pour plus de précision.

4.1. IMPACTS BRUTS

4.1.1. Impacts bruts en phase de travaux

Flore et habitats naturels

Durant les travaux, les impacts sur la flore et les habitats peuvent avoir diverses origines :

- passage des engins ;
- aménagement de zones de dépôts, de voies d'accès, d'installations annexes, etc. ;
- imperméabilisation partielle du sol ;
- création de tranchées pour l'enterrement de réseaux ;
- nivellements et remblais ;
- pollutions accidentelles ;
- dépôts de poussières.

Les effets sont la destruction ou la dégradation de plantes ou d'habitats naturels. Ces effets sont directs, temporaires ou permanents.

L'apport ou la dissémination d'espèces exotiques envahissantes durant le chantier peut à terme compromettre la présence de certaines plantes ou la qualité des habitats naturels. Néanmoins, aucune espèce végétale exotique envahissante n'a été relevée lors des prospections menées dans le cadre de la présente étude.

Destruction d'individus d'espèces protégées ou à enjeu de conservation

Les espèces végétales n'étant pas mobiles, un risque de destruction est avéré si l'évitement des stations des espèces n'est pas envisagé intégralement.

L'ensemble des espèces à enjeu de conservation (Frêne élevé) ou protégée (Ophrys abeille) mises en évidence lors des inventaires sont intégralement évitées dans le cadre du projet.

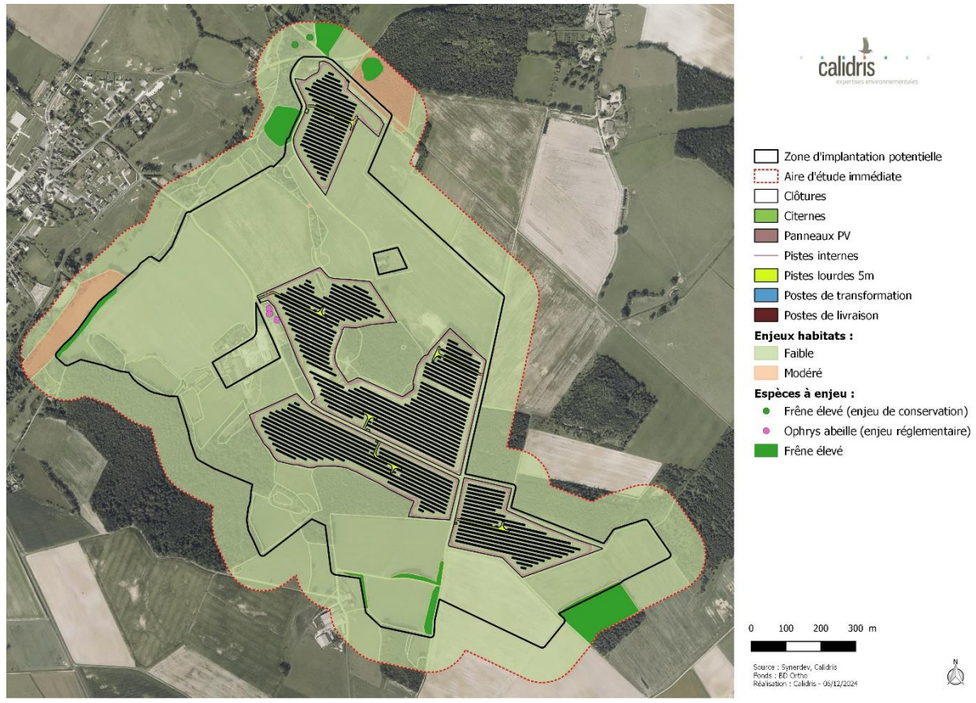
> ***Aucun impact n'est à retenir sur la flore protégée ou la flore à enjeu de conservation dans le cadre du projet.***

Destruction, dégradation d'habitats à enjeu de conservation

Les habitats naturels concernés par les emprises du projet de parc agrivoltaïque sont précisés dans le tableau ci-dessous :

Caractéristiques	Surface impactée	Habitat impacté	Enjeu habitat
Surface clôturée	34,76 ha	Prairie intensive	Faible
Surface occupée par les panneaux solaires (projection au sol)	8,4 ha	Prairie intensive	
Citernes incendie	240 m²	Prairie intensive	
Poste de transformation	168 m²	Prairie intensive	
Poste de livraison	60 m²	Prairie intensive	
Pistes périphériques (enherbées)	24836 m²	Prairie intensive	
Pistes lourdes	5563 m²	Prairie intensive	

Tableau 78 : Surface des habitats naturels impactés par l'implantation du projet



Carte 68 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et enjeux flore et habitats naturels

L'ensemble des habitats à enjeu de conservation étant intégralement évités, aucun habitat à enjeu de conservation n'est donc concerné par le projet.

Aucun impact n'est donc à retenir sur les habitats à enjeu de conservation dans le cadre du projet.

Synthèse des impacts bruts sur la flore et les habitats naturels en phase de travaux

Espèce	Enjeu de conservation	Impact (destruction d'individus)	Nécessité de mesure
Espèce à enjeux de conservation (Frêne élevé)	Modéré	Nul	Non
Espèce protégée (Ophrys abeille)	Faible	Nul	Non

Tableau 79 : Impacts bruts sur la flore en phase de travaux

Habitats	Enjeu	Impact (destruction, dégradation)	Nécessité de mesure
Prairie intensive	Faible	Faible	Non

Tableau 80 : impacts bruts sur les habitats naturels en phase de travaux

Oiseaux

La phase travaux peut engendrer des impacts bruts sur l'avifaune pouvant prendre différentes formes :

- La perturbation et le risque de destruction d'individus (bruit du chantier, circulation d'engins, travaux préparatoires comme le débroussaillage…). Ces impacts sont directs, temporaires (perturbation) ou permanents (destruction) ;
- Destruction ou dégradation d'habitats d'espèces (sites de reproduction, d'hivernage…). Ces impacts sont directs, temporaires (dégradation) ou permanents (destruction) ;
- Modification des possibilités de déplacement. Cet impact est direct et temporaire (durée des travaux).

Destruction d'individus

C'est en période de reproduction des oiseaux que le risque de destruction d'individu est le plus fort. En effet, à cette période, les individus sont moins mobiles (jeunes et couvées), contrairement aux périodes de migrations et d'hivernage où les oiseaux peuvent plus facilement se reporter sur des habitats similaires.

Sur la zone d'implantation, les prospections de terrain ont montré que plusieurs milieux présentent un intérêt pour l'avifaune en période de nidification pour des espèces protégées ou à enjeu de conservation. Plusieurs groupes d'espèces relevant de plusieurs cortèges ont ainsi été définis (cortèges des milieux boisés, des milieux ouverts, des milieux semi-ouverts et bocagers et des milieux humides).

Le projet de parc agrivoltaïque étant envisagé exclusivement au sein de prairies intensives, seul le cortège d'espèces associées aux milieux ouverts est donc concerné par le risque de destruction de nichées ou d'individus. En effet, aucun arasement de haie, aucun défrichement et aucun aménagement ne concerne les vallées et talwegs présents sur le site ou à proximité, aucune incidence particulière n'est donc retenue pour le risque de destruction d'individus ou de nichées pour l'ensemble des espèces relevant des cortèges des milieux boisés, semi-ouverts et bocagers ou encore des milieux humides.

En l'absence de mesure, l'impact brut sur la destruction d'individus nicheurs en phase travaux est faible pour les oiseaux associés aux cortèges boisés, semi-ouverts et bocagers et humides et fort pour les espèces du cortège des milieux ouverts (Alouette des champs, Caille des blés et Cisticole des joncs).

Destruction, dégradation d'habitats d'espèces protégées ou à enjeu de conservation

Les effets de la création du parc sur les habitats à enjeu fort pour l'avifaune (milieux boisés, milieux semi-ouverts et bocagers, milieux humides et milieux anthropiques) sont faibles étant donné que l'intégralité de ces éléments seront conservés. L'impact de la phase de travaux sur la destruction et la dégradation d'habitats est donc faible pour les espèces relevant des cortèges boisés, semi-ouverts et bocagers, humides ou anthropiques.

Les habitats à enjeu modéré localisés au niveau des emprises du parc agrivoltaïque, à savoir les milieux ouverts constitués de cultures et de prairies intensives, accueillent certaines espèces protégées et à enjeu en période de nidification (Alouette des champs, Caille des blés et Cisticole des joncs) et sont favorables à l'alimentation de plusieurs espèces (territoires de chasse du Busard Saint-Martin et du Faucon crécerelle notamment). Les impacts sur les espèces nichant en milieux ouverts sont donc qualifiés de forts et faibles pour les espèces exploitant le site du projet en tant que site de chasse régulier, les milieux ouverts non impactés ou situés en périphérie permettront un report des territoires de chasse le temps des travaux.

L'impact brut sur la destruction et la dégradation d'habitats d'espèces protégées ou à enjeu de conservation en phase travaux pour l'avifaune nichant en milieux arborés, semi-ouverts et bocagers, humides ou anthropiques ou pour les espèces de rapaces fréquentant régulièrement le site en tant que zone de chasse est faible, et fort pour les espèces nichant en milieux ouverts.

Dérangement

C'est en période de reproduction des oiseaux que le risque de dérangement est le plus fort concernant la phase de travaux. En effet, le dérangement direct ou indirect des individus en fonction de leur localisation sur le site en période de reproduction, peut mettre en péril le succès des nichées. Les milieux concernés par les emprises du projet sont principalement des prairies intensives exploités par des espèces nicheuses relevant du cortège des milieux ouverts (Alouette des champs, Caille des blés et Cisticole des joncs). Les impacts liés au dérangement sont donc qualifiés de forts pour ces espèces. Les zones de travaux étant localisées en partie à proximité des milieux exploités par les espèces nicheuses relevant des cortèges des milieux semi-ouverts et bocagers, des milieux boisés ou encore des milieux humides et anthropisés, les impacts liés au dérangement sont donc qualifiés de modérés pour l'ensemble des espèces relevant de ces différents cortèges.

En l'absence de mesure, l'impact brut sur le dérangement de l'avifaune en phase de travaux est modéré en période de nidification pour les espèces relevant des cortèges boisés, semi-ouverts et bocagers et humides, et fort pour les espèces relevant du cortège des milieux ouverts.

Modification des possibilités de déplacement

Le projet de parc photovoltaïque n'est pas susceptible de remettre en cause les possibilités de déplacement pour la plupart des espèces d'oiseaux. En effet, les haies, les boisements ou encore les milieux humides liés à la vallée du ruisseau de Verneuil et de ses affluents, ne sont pas impactés par le projet. Seules les espèces inféodées aux milieux ouverts (prairies, cultures) seront sujettes à une possible modification de leur déplacement. Cependant, le contexte agricole dans lequel s'inscrit le projet permet aux espèces de se reporter facilement sur les parcelles évitées au sein de la ZIP ou à proximité. La dépense énergétique induite par ce déplacement supplémentaire est négligeable pour l'avifaune. L'impact sur les possibilités de déplacement de l'avifaune lors de la phase travaux est considéré comme négligeable.

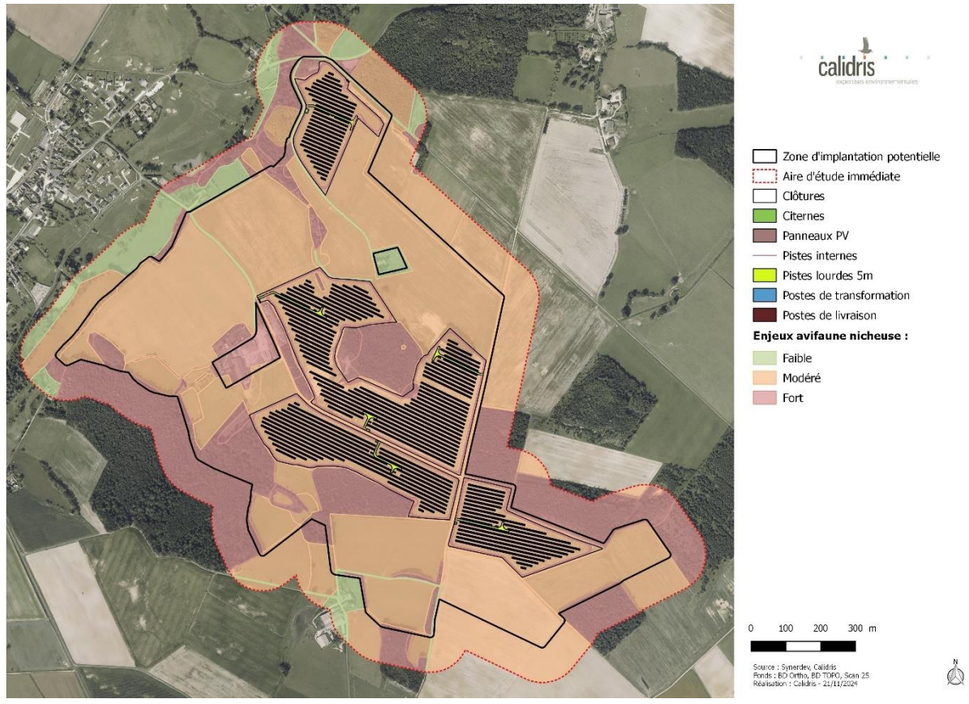
En phase de travaux, l'impact sur les possibilités de déplacements de l'avifaune est négligeable.

Synthèse des impacts bruts sur les oiseaux

Les impacts bruts en phase de travaux sur l'avifaune sont synthétisés dans le tableau suivant. Les évaluations concernant la destruction d'individus et le dérangement sont celles correspondant à la période de nidification, période la plus sensible pour l'avifaune.

Espèce	Enjeu sur la ZIP	Cortège	Nidification sur la ZIP	Impact brut en phase de travaux			Nécessité de mesure
				Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	
Alouette des champs	Modéré	Milieux ouverts	Oui	Fort	Fort	Fort	Oui
Alouette lulu	Modéré	Milieux semi-ouverts et bocagers	Non	Faible	Faible	Modéré	Oui
Bouscarle de Cetti	Modéré	Milieux humides	Oui	Faible	Faible	Modéré	Oui
Bruant jaune	Modéré	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	Oui
Busard Saint-Martin	Modéré	Milieux ouverts	Non	Faible	Faible	Modéré	Oui
Caille des blés	Modéré	Milieux ouverts	Oui	Fort	Fort	Fort	Oui
Chardonneret élégant	Fort	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	Oui
Cisticole des joncs	Fort	Milieux ouverts	Oui	Fort	Fort	Fort	Oui
Effraie des clochers	Modéré	Milieux anthropiques	Non	Faible	Faible	Modéré	Oui
Faucon crécerelle	Modéré	Milieux anthropiques	Non	Faible	Faible	Modéré	Oui
Fauvette des jardins	Modéré	Milieux boisés	Oui	Faible	Faible	Modéré	Oui
Gobemouche gris	Modéré	Milieux boisés	Non	Faible	Faible	Modéré	Oui
Grande aigrette	Modéré	Milieux humides	Non	Faible	Faible	Faible	Non
Grue cendrée	Modéré	Milieux humides	Non	Faible	Faible	Faible	Non
Hirondelle rustique	Modéré	Milieux anthropiques	Non	Faible	Faible	Modéré	Oui
Linotte mélodieuse	Fort	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	Oui
Locustelle tachetée	Modéré	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	Oui
Œdicnème criard	Modéré	Milieux ouverts	Non	Faible	Faible	Modéré	Oui
Pic mar	Modéré	Milieux boisés	Non	Faible	Faible	Modéré	Oui
Pic noir	Modéré	Milieux boisés	Non	Faible	Faible	Modéré	Oui
Pie-grièche écorcheur	Modéré	Milieux semi-ouverts et bocagers	Non	Faible	Faible	Modéré	Oui
Pluvier doré	Modéré	Milieux ouverts	Non	Faible	Faible	Faible	Non
Serin cini	Modéré	Milieux semi-ouverts et bocagers	Non	Faible	Faible	Modéré	Oui
Tarier pâtre	Modéré	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	Oui
Tourterelle des bois	Fort	Milieux boisés	Oui	Faible	Faible	Modéré	Oui
Verdier d'Europe	Fort	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	Oui

Tableau 81 : Synthèse des impacts bruts sur les oiseaux en phase de travaux



Carte 69 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et enjeux avifaune nicheuse

Mammifères terrestres

Au cours de la phase travaux, les impacts sur les mammifères peuvent-être de divers ordres :

- perturbation et le risque de destruction d'individus (bruit du chantier, circulation d'engins, travaux préparatoires comme le débroussaillage…). Ces impacts sont directs, temporaires (perturbation) ou permanents (destruction) ;
- destruction ou dégradation d'habitats d'espèces (sites de reproduction, d'hivernage…). Ces impacts sont directs, temporaires (dégradation) ou permanents (destruction) ;
- modification des possibilités de déplacement. Cet impact est direct et temporaire (durée des travaux).

Destruction d'individus

Aucune espèce de mammifère protégée n'a été relevée au cours des inventaires. Seule une espèce à enjeu de conservation a été identifiée : le Lapin de garenne. Le secteur principalement exploité par l'espèce (lisière du boisement central) étant évité dans le cadre du projet, aucune incidence liée à la destruction d'individus n'est donc à retenir.

Par ailleurs, l'ensemble des espèces de mammifères terrestres recensées lors des inventaires ont des capacités de déplacement suffisantes pour leur permettre de quitter la zone de travaux ; le risque de destruction d'individus est donc négligeable.

En phase travaux, l'impact de la destruction d'individus est négligeable pour les mammifères terrestres.

Destruction, dégradation d'habitats d'espèces protégées ou à enjeu de conservation

Les mammifères terrestres évoluent au sein des milieux ouverts et des milieux boisés pour se nourrir et transiter. Les milieux ouverts concernés par le projet, à savoir les prairies intensives, seront directement impactées temporairement par les travaux. Aucun milieu boisé n'est par ailleurs concerné par le projet.

Aucune espèce de mammifère protégée n'a été relevée, seule une espèce à enjeu de conservation a été observée (Lapin de garenne) et le secteur exploité par cette dernière est essentiellement concerné par la mise en place de clôtures et par des pistes périphériques qui seront maintenues enherbées (panneaux positionnés en retrait par rapport aux clôtures).

Ainsi, les impacts bruts concernant la destruction et la dégradation d'habitats sont faibles en phase travaux pour les espèces communes de mammifères terrestres et modérés pour le Lapin de garenne.

En phase travaux, les impacts bruts concernant la destruction et la dégradation d'habitats sont faibles pour les espèces communes de mammifères terrestres et modérés pour le Lapin de garenne.

Dérangement

Aucune espèce protégée de mammifère terrestre n'a été recensée sur site, seule une espèce à enjeu de conservation a été relevée (Lapin de garenne). Le dérangement des espèces observées sur site est limité du fait de l'utilisation des milieux ouverts concernés par le projet comme zone de chasse ou de transit. Ces espèces ayant la capacité de se déplacer et de reporter leurs activités sur des milieux semblables, les travaux auront un impact faible sur le dérangement de ces derniers. Concernant le Lapin de garenne, les zones de travaux étant localisées à proximité des secteurs exploités par l'espèce les impacts liés au dérangement sont donc considérés comme modérés.

En phase travaux, les impacts bruts liés au dérangement des mammifères terrestres sont considérés comme faibles pour les espèces communes de mammifères terrestres et modérés pour le Lapin de garenne.

Modification des possibilités de déplacement

Le projet de parc agrivoltaïque prévoit la mise en place de clôtures pouvant localement impacter le déplacement des mammifères terrestres. La grande faune terrestre (Chevreuil européen, Cerf élaphe, etc.) ayant de grandes capacités de dispersion, les impacts liés à la modification des possibilités de déplacement peuvent donc être considérés comme faibles pour ces espèces ayant la capacité de reporter leurs déplacements sur les espaces agricoles évités dans le cadre du projet ou situés à proximité de ce dernier. A noter par ailleurs que le projet prévoit la conservation de l'ensemble des structures boisées et arborées constituant localement des axes de déplacement préférentiels pour la petite faune terrestre.

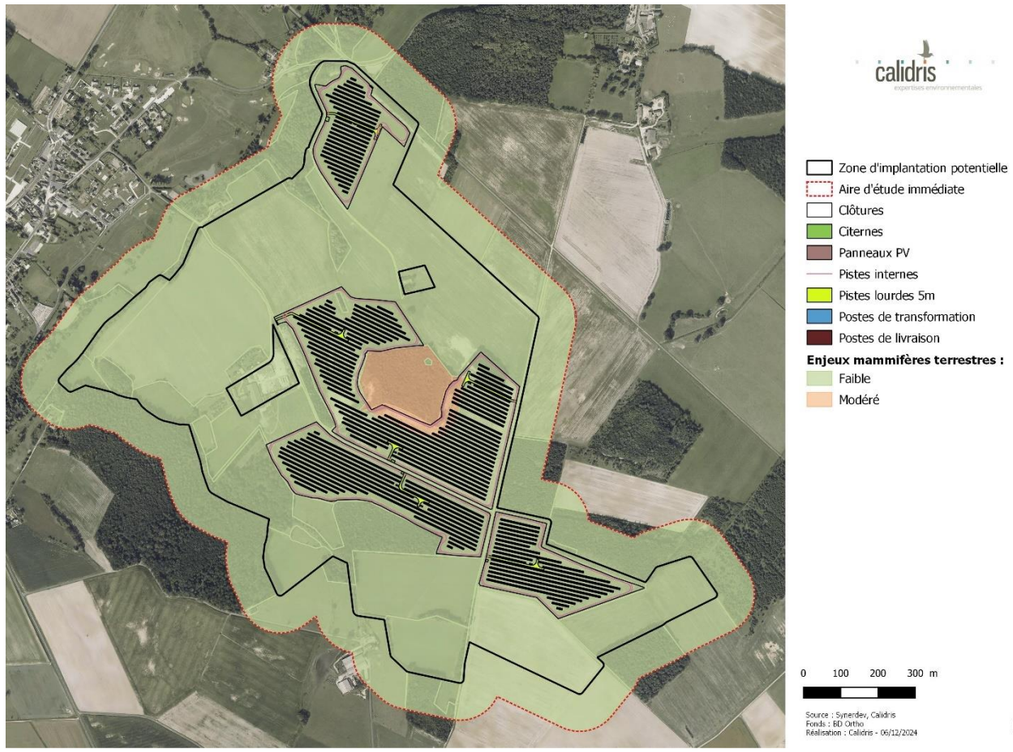
Pour les espèces liées à la petite faune terrestre (Lapin de garenne, Lièvre d'Europe, etc.), les impacts liés à la modification de déplacement sont donc qualifiés de modérés.

En phase travaux, les impacts associés à la modification des possibilités de déplacement sont considérés comme faibles pour la grande faune et modérés pour la petite faune terrestre.

Synthèse des impacts bruts sur les mammifères terrestres

Espèce	Enjeu sur la ZIP	Impact brut en phase de travaux				Nécessité de mesures
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement	
Lapin de garenne	Modéré	Négligeable	Modéré	Modéré	Modéré	**Oui**
Autres espèces communes (petite faune terrestre)	Faible	Négligeable	Faible	Faible	Modéré	**Oui**
Autres espèces communes (grande faune terrestre)	Faible	Négligeable	Faible	Faible	Faible	Non

Tableau 82 : Impacts bruts sur les mammifères terrestres en phase de travaux



Carte 70 : Projet d'implantation du parc photovoltaïque et enjeux mammifères (hors chiroptères)

Chiroptères

Au cours de la phase travaux, les impacts sur les mammifères peuvent-être de divers ordres :

- la perturbation et le risque de destruction d'individus (bruit du chantier, circulation d'engins, travaux préparatoires comme le débroussaillage…). Ces impacts sont directs, temporaires (perturbation) ou permanents (destruction) ;
- destruction ou dégradation d'habitats d'espèces (sites de reproduction, d'hivernage…). Ces impacts sont directs, temporaires (dégradation) ou permanents (destruction) ;
- modification des possibilités de déplacement. Cet impact est direct et temporaire (durée des travaux).

Destruction d'individus

Au droit des emprises envisagées du projet de parc agrivoltaïque les potentialités de gîtes concernant les prairies intensives sont nulles. Par ailleurs, aucun défrichement ni aucun arasement de haies n'est prévu dans le cadre du projet. L'impact brut lié à la destruction d'individus est donc négligeable pour l'ensemble des espèces de chiroptères.

Par ailleurs, le chantier se déroulant de jour et les chauves-souris étant actives la nuit, il n'y a pas de risque de rencontre d'individus avec l'activité du chantier.

En phase travaux, l'impact brut lié à la destruction d'individus est donc négligeable pour l'ensemble des espèces de chiroptères.

Destruction, dégradation d'habitats d'espèces protégées ou à enjeu de conservation

L'étude des chiroptères sur le site d'étude montre que ceux-ci l'utilisent principalement comme zone de chasse, notamment les lisières arborées (boisements et haies). A noter que cette activité de chasse est moins marquée au niveau des milieux ouverts, principalement concernés par les travaux du projet agrivoltaïque. Par ailleurs, les lisières boisées et arborées ne sont concernées que par l'implantation de clôtures et par des pistes périphériques qui seront maintenues enherbées (panneaux positionnés en retrait par rapport aux clôtures).

En outre, aucun défrichement ni aucun arasement de haie ou encore de démolition de bâti n'est prévu dans le cadre du projet. L'ensemble des structures boisées et arborées ainsi que les ensembles bâtis sont donc intégralement conservés dans le cadre de l'aménagement du parc agrivoltaïque. Aucune incidence significative n'est donc à retenir concernant la destruction ou la dégradation d'habitats, particulièrement sur les territoires de chasse de l'ensemble des espèces ou sur les gîtes potentiels pour les espèces arboricoles. L'impact brut lié à la destruction ou la dégradation des habitats exploités par les chiroptères peut donc être considéré comme faible.

En phase travaux, l'impact brut lié à la destruction ou à la dégradation d'habitats d'espèces de chiroptères est faible.

Dérangement

Le dérangement des espèces de chiroptères observées sur site est limité du fait de l'utilisation des milieux ouverts concernés par le projet comme zone de chasse ou de transit. Ces espèces ont la capacité de se déplacer et de reporter leurs activités sur des milieux semblables situés à proximité immédiate du site d'implantation, qui s'inscrit dans un large territoire agricole et bocager. Le dérangement est évalué sur la zone comme négligeable.

En phase travaux, l'impact brut lié au dérangement peut être considéré comme négligeable.

Modification des possibilités de déplacement

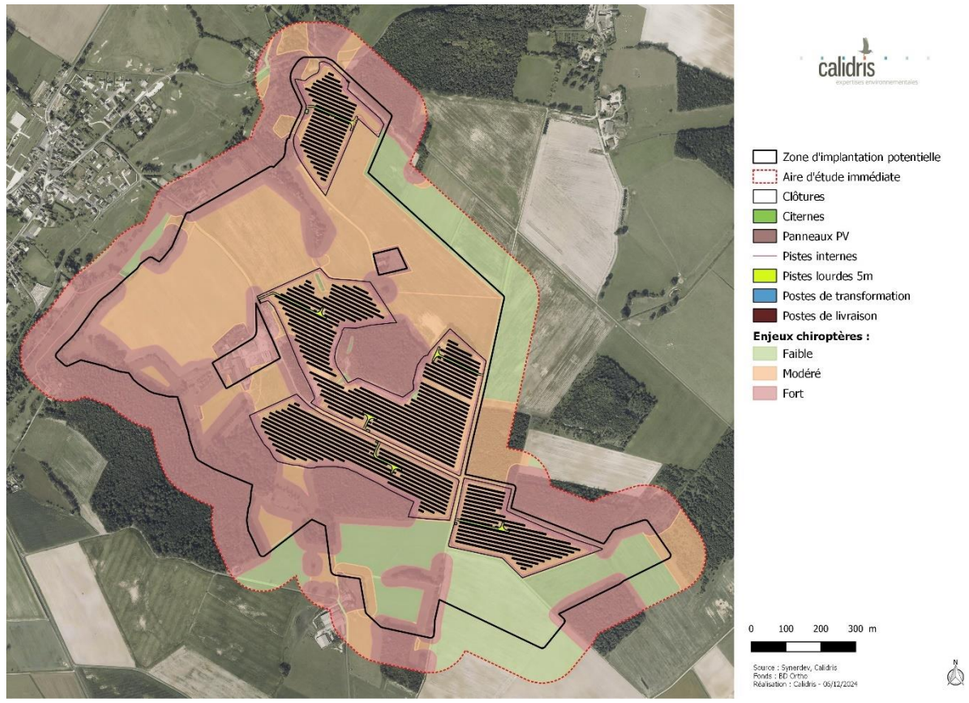
Aucun arasement de haie ni aucun défrichement n'étant prévu dans le cadre de l'aménagement du parc agrivoltaïque, l'impact sur les possibilités de déplacement des chiroptères est négligeable.

En phase travaux, les impacts bruts liés à la modification des possibilités de déplacement des chiroptères sont considérés comme négligeables.

Synthèse des impacts bruts sur les chiroptères

Espèce	Enjeu sur la ZIP	Impact brut en phase de travaux				Nécessité de mesures
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement	
Barbastelle d'Europe	Fort	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Grand Murin	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Murin d'Alcathoe	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Murin de Bechstein	Fort	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Murin de Daubenton	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Murin à moustaches	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Murin à oreilles échancrées	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Murin de Natterer	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Petit murin	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Noctule commune	Fort	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Noctule de Leisler	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Pipistrelle commune	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Pipistrelle de Kuhl	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Pipistrelle de Nathusius	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Pipistrelle pygmée	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Grand rhinolophe	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Petit rhinolophe	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Oreillard roux	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Oreillard gris	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Sérotine commune	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non

Tableau 83 : Impacts bruts sur les chiroptères en phase de travaux



Carte 71 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et enjeux liés à l'activité des chiroptères

Carte 72 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et potentialités de gîtes chiroptères

Amphibiens

Durant les travaux, les impacts sur les amphibiens peuvent être de divers ordres :

- perturbation et risque de destruction d'individus (bruit du chantier, travaux préparatoires comme le défrichement ou la destruction du bâti). Ces impacts sont directs, temporaires (perturbation) ou permanents (destruction) ;
- destruction ou dégradation d'habitats d'espèces (gîtes, zones d'alimentation, etc.). Ces impacts sont directs, temporaires (dégradation) ou permanents (destruction) ;
- modification des possibilités de déplacement. Cet impact est direct et temporaire (durée des travaux).

Destruction d'individus

À la suite des inventaires menés, plusieurs espèces d'amphibiens ont été relevées sur site (Crapaud épineux, Grenouille verte, Rainette verte et Triton palmé). Le site d'implantation présente plusieurs sites de reproduction identifiés dans le cadre des inventaires (deux plans d'eau situés au sud de la zone d'implantation et une mare forestière présente au sein du boisement central). Toutefois le projet prévoit la conservation de l'ensemble des sites de reproduction identifiés et prévoit également la conservation de l'ensemble des éléments arborés (haies et boisements) constituant des sites d'hivernage potentiels. Si les travaux ont néanmoins lieu en période de migration des espèces entre leurs sites de reproduction et d'hivernage, un risque de destruction d'individus en phase travaux est donc possible. Les impacts liés à la destruction d'individus sont considérés comme potentiellement forts, notamment en partie centrale du site d'implantation (proximité des sites de reproduction et des sites d'hivernage potentiels).

En phase travaux, les impacts bruts liés à la destruction d'individus sont donc considérés comme forts.

Destruction, dégradation d'habitats d'espèces protégées ou à enjeu de conservation

Le projet prévoit la conservation de l'ensemble des sites de reproduction identifiés et prévoit également la conservation de l'ensemble des éléments arborés (haies et boisements) constituant des sites d'hivernage potentiels. Les habitats impactés dans le cadre de l'aménagement du parc agrivoltaïque concernent exclusivement des prairies intensives qui constituent potentiellement des secteurs de transit diffus. Ainsi aucun impact n'est à retenir concernant la destruction ou la destruction d'habitats d'espèces d'amphibiens.

En phase travaux, les impacts liés à la destruction et à la dégradation d'habitats d'espèces sont considérés comme négligeables pour l'ensemble des espèces d'amphibiens.

Dérangement

Les secteurs aménagés dans le cadre du projet agrivoltaïque ne concernent pas directement les sites de reproduction mais les zones de travaux se trouvent entre 50 et 150 mètres de ces derniers. Un risque de de dérangement (sonore, lumineux, etc.) est donc possible, particulièrement en période de reproduction. Les impacts liés au dérangement en phase travaux sont donc considérés comme modérés en raison de l'éloignement relatif du chantier par rapport aux sites de reproduction.

En phase travaux, les impacts liés au dérangement sont considérés comme modérés pour l'ensemble des espèces d'amphibiens.

Modification des possibilités de déplacement

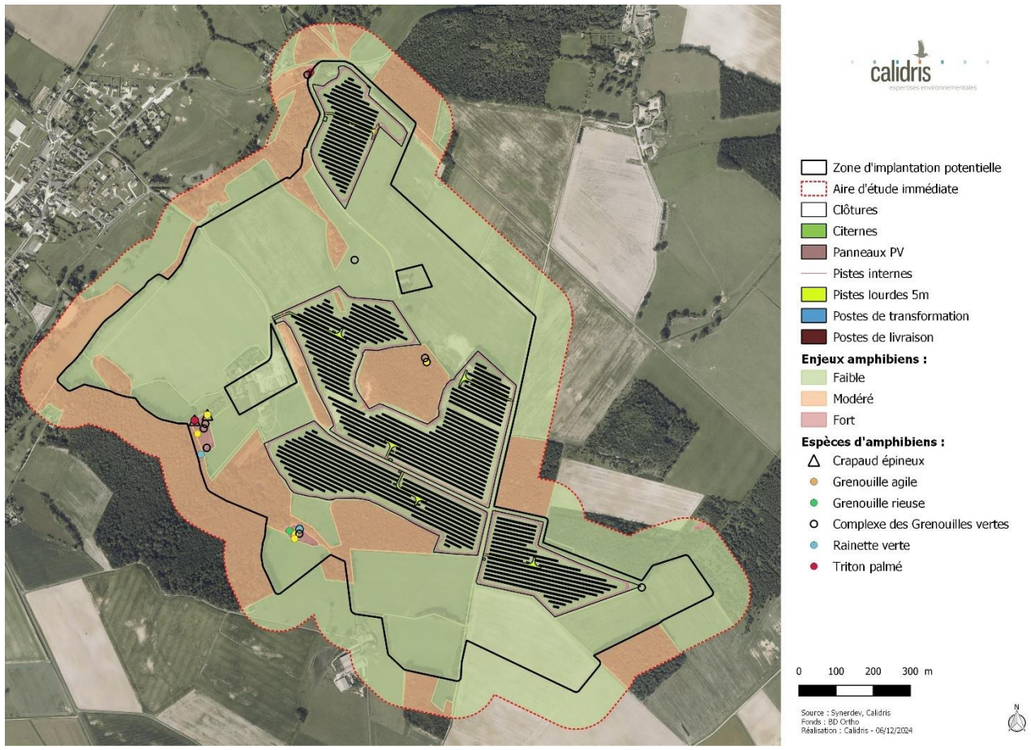
Le projet prévoit la mise en place de clôtures pouvant localement impacter le déplacement des espèces d'amphibiens. Ces dernières n'ayant pas de grandes capacités de dispersion, les impacts liés à la modification des possibilités de déplacement peuvent donc être considérés comme forts, particulièrement en période de migration entre les sites de reproduction et les sites d'hivernage.

En phase travaux, les impacts liés à la modification des possibilités de déplacement sont considérés comme forts, particulièrement en période de migration entre les sites de reproduction et d'hivernage.

Synthèse des impacts bruts sur les amphibiens

Espèce	Enjeu	Impact brut				Nécessité de mesure
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement	
Crapaud épineux	Faible	Fort	Faible	Modéré	Fort	**Oui**
Grenouille agile	Faible	Fort	Faible	Modéré	Fort	**Oui**
Complexe des grenouilles vertes	Modéré	Fort	Faible	Modéré	Fort	**Oui**
Rainette verte	Modéré	Fort	Faible	Modéré	Fort	**Oui**
Triton palmé	Faible	Fort	Faible	Modéré	Fort	**Oui**

Tableau 84 : Impacts bruts sur les amphibiens en phase travaux



Carte 73 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et enjeux amphibiens

Reptiles

Durant les travaux, les impacts sur les reptiles peuvent être de divers ordres :

- perturbation et risque de destruction d'individus (bruit du chantier, travaux préparatoires comme le défrichement ou la destruction du bâti). Ces impacts sont directs, temporaires (perturbation) ou permanents (destruction) ;
- destruction ou dégradation d'habitats d'espèces (gîtes, zones d'alimentation, etc.). Ces impacts sont directs, temporaires (dégradation) ou permanents (destruction) ;
- modification des possibilités de déplacement. Cet impact est direct et temporaire (durée des travaux).

Destruction d'individus

Lors des prospections réalisées, trois espèces ont été observées au droit de la zone d'implantation potentielle (Lézard à deux raies, Lézard des murailles et Couleuvre helvétiques). Par ailleurs, au regard du nombre d'observations réalisées sur l'ensemble d'un cycle biologique annuel complet (4 observations toutes espèces confondues) le site ne semble donc pas constitué des milieux particulièrement fréquentés par ces espèces et les populations en présence ne présentent pas d'effectifs importants. Ces espèces représentent toutefois un enjeu réglementaire car elles sont protégées en France. A noter qu'il s'agit d'espèces communes, non menacées et qui présentent un enjeu de conservation faible.

Pendant les travaux, le risque de destruction ou de perturbation d'individus est réel s'ils ont lieu durant la période de reproduction et également en phase de léthargie au cours de laquelle les individus sont beaucoup moins mobiles. Néanmoins, les milieux exploités par la Couleuvre helvétique ne sont pas concernés par l'implantation du parc agrivoltaïque et les milieux favorables au cantonnement du Lézard à deux raies et du Lézard des murailles comme les lisières arborées et les fourrés ne sont pas concernés par les emprises du parc agrivoltaïque, bien que situés à proximité des zones de travaux. Seule une zone enfrichée localisée à proximité du boisement central est concernée par les emprises du parc agrivoltaïque (une observation de Lézard des murailles).

En phase travaux, les impacts liés à la destruction d'individus apparaissent négligeables pour la Couleuvre helvétique et modérés pour le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies.

Destruction, dégradation d'habitats d'espèces protégées ou à enjeu de conservation

Les sites les plus favorables aux reptiles sont les fourrés, ainsi que les friches et lisières arborées bien exposées, milieux où les reptiles trouveront les conditions nécessaires à leur reproduction, leur repos et à leur alimentation. Les travaux effectués dans le cadre du projet photovoltaïque ne sont pas susceptibles d'entrainer une destruction significative d'habitats étant donné que la quasi-totalité des milieux favorables à ce cortège spécifique sont conservés. Les zones de travaux étant localisées à proximité des habitats exploités par le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies et un secteur ponctuel de friche (350 m² environ) étant concerné par les emprises du parc agrivoltaïque, les impacts concernant le risque de destruction et de dégradation d'habitats sont qualifiés de modérés pour le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies et négligeables pour la Couleuvre helvétique, les secteurs exploités par cette dernière n'étant pas concernés par les emprises du parc et les zones de travaux étant suffisamment éloignées.

En phase de travaux, les impacts associés au risque de destruction et de dégradation d'habitats d'espèces sont négligeables pour la Couleuvre helvétique et modérés pour le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies.

Dérangement

Comme évoqué ci-dessus, les zones de travaux étant localisées à proximité des habitats exploités par le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies et un secteur ponctuel de friche (350 m² environ) étant concerné par les emprises du parc agrivoltaïque, les impacts liés au dérangement sont qualifiés de modérés pour le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies et négligeables pour la Couleuvre helvétique, les secteurs exploités par cette dernière n'étant pas concernés par les emprises du parc et les zones de travaux étant suffisamment éloignées.

En phase de travaux, les impacts liés au dérangement sont négligeables pour la Couleuvre helvétique et modérés pour le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies.

Modification des possibilités de déplacement

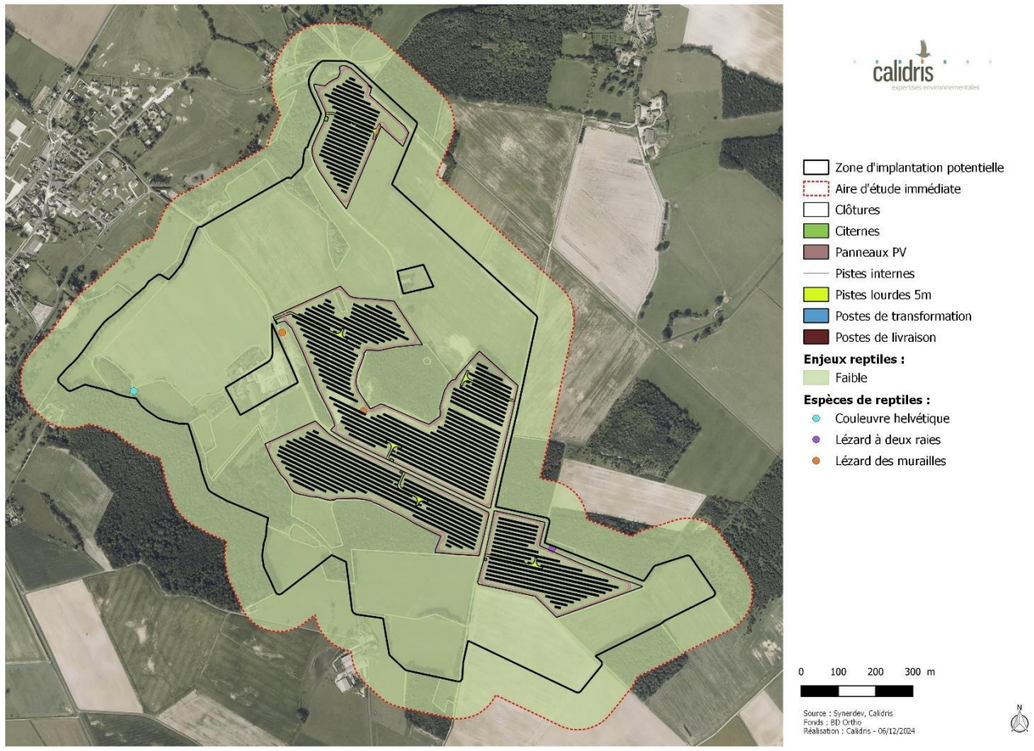
Les habitats concernés par l'implantation du parc photovoltaïque sont principalement associés à des prairies intensives qui ne constituent pas des milieux particulièrement exploités par les reptiles au cours de leur déplacement. Les zones de lisières arborées (boisements ou ripisylves de cours d'eau notamment) et les haies sont les milieux privilégiés pour le déplacement de ces espèces. Ces milieux étant intégralement conservés dans le cadre de l'aménagement du parc agrivoltaïque, aucune incidence particulière n'est à retenir sur la modification des possibilités de déplacement de ce groupe d'espèces.

En phase travaux, les impacts liés à la modification des possibilités de déplacement des reptiles sont qualifiés de négligeables.

Synthèse des impacts bruts sur les reptiles

Espèce	Enjeu	Impact brut				Nécessité de mesure
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement	
Couleuvre helvétique	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Lézard à deux raies	Faible	Modéré	Modéré	Modéré	Négligeable	**Oui**
Lézard des murailles	Faible	Modéré	Modéré	Modéré	Négligeable	**Oui**

Tableau 85 : Impacts bruts sur les reptiles en phase travaux



Carte 74 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et enjeux reptiles

Insectes

Destruction d'individus

Les inventaires menés ont permis de mettre en évidence la présence de trois espèces protégées (deux espèces d'odonates : Agrion de Mercure et Cordulie à corps fin et une espèce de lépidoptères : Cuivré des marais) et de cinq espèces à enjeu de conservation (deux espèces d'odonates : Gomphe joli et Leste sauvage, une espèce de lépidoptères : Mélitée des centaurées et deux espèces d'orthoptères : Criquet des roseaux et Decticelle côtière). Les secteurs concernés par les emprises du parc agrivoltaïque sont principalement des prairies intensives qui ne constituent pas des habitats particulièrement favorables au cantonnement de ces espèces. Par ailleurs, l'intégralité des secteurs exploités par les espèces protégées ou à enjeu de conservation au cours de leur cycle biologique (notamment les mégaphorbiaies, les prairies humides ou sèches, ou encore les herbiers et habitats aquatiques en lien avec le réseau hydrographique) relevées sur le site ou au sein de son aire d'étude immédiate ne sont pas concernés par les emprises du projet de parc agrivoltaïque et les zones de travaux associées apparaissent suffisamment éloignées pour considérer que les impacts liés à la destruction d'individus soient négligeables pour l'ensemble des espèces protégées ou à enjeu de conservation.

En phase travaux, les impacts associés au risque de destruction d'individus sont considérés comme négligeables pour l'ensemble des espèces.

Destruction, dégradation d'habitats d'espèces protégées ou à enjeu de conservation

Comme évoqué ci-dessus, les secteurs concernés par les emprises du parc agrivoltaïque sont principalement des prairies intensives qui ne constituent pas des habitats particulièrement favorables au cantonnement de ces espèces. Par ailleurs, l'intégralité des secteurs exploités par les espèces protégées ou à enjeu de conservation au cours de leur cycle biologique (notamment les mégaphorbiaies, les prairies humides ou sèches, ou encore les herbiers et habitats aquatiques en lien avec le réseau hydrographique) relevées sur le site ou au sein de son aire d'étude immédiate ne sont pas concernés par les emprises du projet de parc agrivoltaïque et les zones de travaux associées apparaissent suffisamment éloignées pour considérer que les impacts liés à la destruction ou à la dégradation de leurs habitats soient négligeables pour l'ensemble des espèces protégées ou à enjeu de conservation.

En phase travaux, les impacts liés à la destruction ou la dégradation d'habitats sont considérés comme négligeables pour l'ensemble des espèces.

Dérangement

Ce groupe d'espèces n'apparaît pas particulièrement sensible au risque de dérangement. Par ailleurs, , l'intégralité des secteurs exploités par les espèces protégées ou à enjeu de conservation au cours de leur cycle biologique (notamment les mégaphorbiaies, les prairies humides ou sèches, ou encore les herbiers et habitats aquatiques en lien avec le réseau hydrographique) relevées sur le site ou au sein de son aire d'étude immédiate ne sont pas concernés par les emprises du projet de parc agrivoltaïque et les zones de travaux associées apparaissent suffisamment éloignées pour considérer que les impacts liés au dérangement soient négligeables pour l'ensemble des espèces protégées ou à enjeu de conservation.

En phase travaux, les impacts liés au dérangement sont considérés comme négligeables pour l'ensemble des espèces.

Modification des possibilités de déplacement

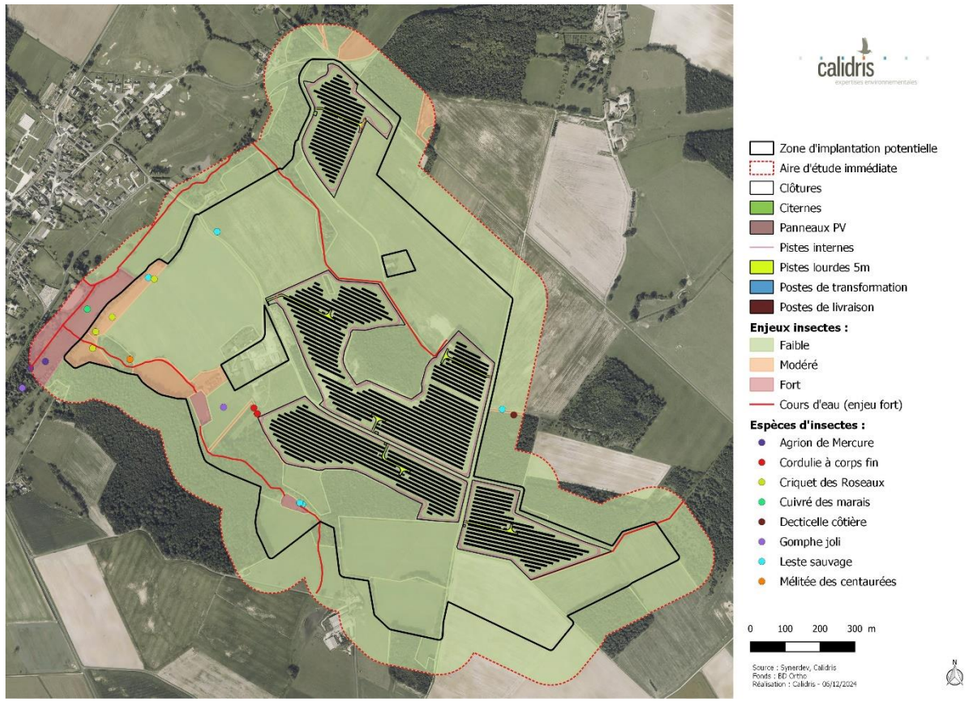
Le parc agrivoltaïque et sa clôture ne sont pas de nature à limiter les déplacements des insectes. De plus, les éléments physiques (lisières arborées végétations herbacées pérennes et habitats humides ou aquatiques) utilisés de manière préférentielle pour leurs déplacements ne sont pas concernés par les emprises des travaux.

En phase travaux, les impacts liés à la modification des possibilités de déplacement sont considérés comme négligeables.

Synthèse des impacts bruts sur les insectes

Espèce	Enjeu	Impact brut				Nécessité de mesure
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement	
Agrion de Mercure	Fort	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Cordulie à corps fin	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Criquet des roseaux	Fort	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Cuivré des marais	Fort	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Decticelle côtière	Fort	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Gomphe joli	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Leste sauvage	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Mélitée des centaurées	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non

Tableau 86 : Impacts bruts sur les insectes en phase travaux



Carte 75 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et enjeux insectes

Synthèse des impacts bruts sur la faune en phase travaux

Espèce	Enjeu de conservation	Impact brut en phase travaux				Nécessité de mesure
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement	
AVIFAUNE						
Espèces protégées et à enjeu de conservation						
Alouette lulu	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Bouscarle de Cetti	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Bruant jaune	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Busard Saint-Martin	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Chardonneret élégant	Fort	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Cisticole des joncs	Fort	Fort	Fort	Fort	Négligeable	**Oui**
Effraie des clochers	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Faucon crécerelle	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Fauvette des jardins	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Gobemouche gris	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Grande aigrette	Modéré	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Non
Grue cendrée	Modéré	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Non
Hirondelle rustique	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Linotte mélodieuse	Fort	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Locustelle tachetée	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Œdicnème criard	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Pic mar	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Pic noir	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Pie-grièche écorcheur	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Serin cini	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Tarier pâtre	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Verdier d'Europe	Fort	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Espèces à enjeu de conservation						
Alouette des champs	Modéré	Fort	Fort	Fort	Négligeable	**Oui**
Caille des blés	Modéré	Fort	Fort	Fort	Négligeable	**Oui**
Pluvier doré	Modéré	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Non
Tourterelle des bois	Fort	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Autres espèces (protégées ou non)						
Espèces des milieux ouverts	Faible	Fort	Fort	Fort	Négligeable	**Oui**

Espèce	Enjeu de conservation	Impact brut en phase travaux				Nécessité de mesure
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement	
Espèces des milieux semi-ouverts et bocagers	Faible	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	Oui
Espèces des milieux boisés	Faible	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	Oui
Espèces des milieux humides	Faible	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	Oui
Espèces des milieux anthropisés	Faible	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	Oui
MAMMIFERES TERRESTRES						
Espèces à enjeu de conservation						
Lain de garenne	Modéré	Négligeable	Modéré	Modéré	Modéré	Oui
Autres espèces						
Autres espèces communes (petite faune terrestre)	Faible	Négligeable	Faible	Faible	Modéré	Oui
Autres espèces communes (grande faune terrestre)	Faible	Négligeable	Faible	Faible	Faible	Non
CHIROPTERES						
Espèces protégées et à enjeu de conservation						
Barbastelle d'Europe	Fort	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Grand Murin	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Murin de Bechstein	Fort	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Murin de Daubenton	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Murin à moustaches	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Murin à oreilles échancrées	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Petit murin	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Noctule commune	Fort	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Noctule de Leisler	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Pipistrelle commune	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Pipistrelle de Nathusius	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Grand rhinolophe	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Petit rhinolophe	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Sérotine commune	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Espèces protégées						
Murin d'Alcathoe	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Murin de Natterer	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Pipistrelle de Kuhl	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Pipistrelle pygmée	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Oreillard roux	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Oreillard gris	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
AMPHIBIENS						
Espèces protégées et à enjeu de conservation						
Complexe des grenouilles vertes	Modéré	Fort	Faible	Modéré	Fort	Oui
Rainette verte	Modéré	Fort	Faible	Modéré	Fort	Oui
Autres espèces protégées						
Crapaud épineux	Faible	Fort	Faible	Modéré	Fort	Oui
Grenouille agile	Faible	Fort	Faible	Modéré	Fort	Oui
Triton palmé	Faible	Fort	Faible	Modéré	Fort	Oui
INSECTES						
Espèces protégées et à enjeu de conservation						
Agrion de Mercure	Fort	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Cordulie à corps fin	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Cuivré des marais	Fort	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Espèces à enjeu de conservation						
Criquet des roseaux	Fort	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Decticelle côtière	Fort	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Gomphe joli	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Leste sauvage	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Mélitée des centaurées	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non

Tableau 87 : Synthèse des impacts bruts sur la faune en phase travaux

Synthèse des impacts bruts sur la flore et les habitats naturels en phase travaux

Espèce	Enjeu de conservation	Impact (destruction d'individus)	Nécessité de mesure
Espèce à enjeux de conservation (Frêne élevé)	Modéré	Nul	Non
Espèce protégée (Ophrys abeille)	Faible	Nul	Non

Tableau 88 : Synthèse des impacts bruts sur la flore en phase travaux

Habitats	Enjeu	Impact (destruction, dégradation)	Nécessité de mesure
Prairie intensive	Faible	Faible	Non

Tableau 89 : Synthèse des impacts bruts sur les habitats naturels en phase travaux

4.1.2. Impacts bruts en phase d'exploitation

Durant la phase d'exploitation du parc agrivoltaïque, l'impact lié à la collision de la faune (oiseaux, chiroptères et insectes) semble peu probable. Les inquiétudes portant sur le risque de collisions entre la faune et les panneaux photovoltaïques, du fait que ces derniers pourraient être confondus avec une surface en eau, sont peu concluantes et documentées. En effet, la bibliographie ne relate aucun fait probant à ce sujet (Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol : l'exemple allemand du MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE, 2009). Pour les insectes, l'impact est évoqué mais non démontré. Pour les chiroptères, aucune collision n'est mentionnée dans l'étude réalisée par GREIF & SIEMERS (2010) qui ont travaillé en laboratoire sur la reconnaissance des plans d'eau par les chiroptères. D'après RUSSO et al. (2012), le fait de confondre les surfaces lisses avec de l'eau ne semble pas néfaste sur les populations de chauves-souris.

Il est donc peu probable que la mise en place de panneaux photovoltaïques engendre une interaction notable avec la faune (pas d'effets létaux comme les risques de collision).

Durant l'exploitation du site, en dehors des opérations de maintenance exceptionnelles (remplacement de panneaux, réparation…), une maintenance courante aura lieu pour une vérification périodique des installations, une inspection visuelle des modules (lavage à l'eau à la lance haute pression, en cas de besoin, sans utilisation de produits) et pour un entretien de la végétation (fauche ou débroussaillage annuel, en fonction de la dynamique de la végétation).

Les impacts des opérations de maintenance sont dus essentiellement à l'entretien de la végétation du site si cela n'est pas réalisé hors des périodes favorables aux espèces pouvant recoloniser le site après l'implantation du parc photovoltaïque. Les interventions sur le couvert végétal seront conjuguées entre période de moindre sensibilité écologique et la nécessité d'intervention technique (ombrage sur les panneaux, sécurité…).

Impacts sur la flore et les habitats naturels en phase d'exploitation

Le projet de parc agrivoltaïque prévoit le maintien des espaces en prairie (aucun terrassement n'est envisagé hors aménagement des pistes lourdes et des locaux techniques). En outre, les pratiques agricoles seront peu modifiées et se poursuivront avec la mise en place du projet. La gestion des prairies (pâturage bovin tournant et fauche des rémanents), et l'hétérogénéité de conditions (ombrage, humidité) que peuvent créer les tables photovoltaïques, permettront néanmoins à la flore prairiale de se maintenir sous les panneaux. Il est également à noter que les tables photovoltaïques présenteront des interrangées de 7 mètres environ, permettant ainsi de réduire significativement les phénomènes d'ombrage et les phénomènes d'évapotranspiration, et ainsi de conserver des espaces favorables à l'expression de la flore prairiale, tout en limitant les effets de sécheresse.

L'impact sur la flore et les habitats naturels en phase d'exploitation est faible.

Impacts sur les oiseaux en phase d'exploitation

En phase de fonctionnement, les impacts sur les oiseaux viennent principalement des opérations de maintenance et d'entretien du parc photovoltaïque, notamment au droit des prairies concernées par les emprises du projet, et plus particulièrement concernant le cortège des espèces d'oiseaux en lien avec les milieux ouverts. L'accès au site pour des opérations de maintenance peut créer du dérangement chez les oiseaux relevant du cortège des milieux ouverts en période de nidification, celles-ci seront toutefois peu fréquentes et légères.

Les zones de chasse disponibles sur site ainsi que des zones de nidification potentielle pour les espèces relevant du cortège des milieux ouverts (Alouette des champs, Caille des blés et Cisticole des joncs notamment) seront

aussi réduites en raison de l'implantation des panneaux solaires. Toutefois le projet prévoit des distances inter-rangs relativement importantes (7 mètres environ) permettant de maintenir des territoires de chasse exploitables notamment pour les rapaces ou encore des zones potentiellement exploitables par l'avifaune nicheuse des milieux ouverts. A noter par ailleurs que le projet prévoit au sein de la zone d'implantation initiale la conservation de nombreux secteurs agricoles ouverts et que ces espaces seront donc maintenus et dépourvus d'aménagement au profit de l'avifaune des milieux ouverts.

L'éclairage nocturne peut également être défavorable aux rapaces nocturnes. Sur le site de Verneuil-sur-Indre, aucun éclairage n'est envisagé, ainsi les impacts en phase d'exploitation peuvent être considérés comme faible pour ces espèces.

L'impact sur les oiseaux en phase d'exploitation est faible.

Impacts sur les mammifères en phase d'exploitation

La persistance des lisières boisées sur les pourtours du site en phase d'exploitation n'entraîne pas de perte de corridors de déplacement pour les chiroptères. Concernant les mammifères terrestres, les espèces de taille moyenne à grande, seront en partie entravées dans leurs déplacements par la clôture du parc. Néanmoins, la mobilité de ces dernières leur permet de se déplacer aux abords du projet, le site s'inscrivant dans un secteur agricole et boisé dont les boisements sont maintenus favorisant le déplacement des mammifères. A noter par ailleurs que le parc agrivoltaïque est constitué de plusieurs entités distinctes permettant de maintenir des continuités circulantes pour ces espèces.

Les opérations de maintenance du parc n'occasionnent pas d'impacts significatifs sur les populations de mammifères et peuvent ainsi être considérés comme faibles. L'installation d'un éclairage nocturne peut créer un dérangement pour certaines espèces de chiroptères lucifuges, qui éviteront les zones éclairées pour leurs déplacements ou leur alimentation. Ainsi, un éclairage permanent ou prolongé du parc peut avoir un impact sur l'activité des chauves-souris (l'éclairage nocturne étant également défavorable aux rapaces nocturnes). Sur le site de Verneuil-sur-Indre aucun éclairage n'est envisagé, ainsi les impacts en phase d'exploitation peuvent être considérés comme faible pour les chiroptères.

L'impact sur les chiroptères en phase d'exploitation est faible et modéré pour les mammifères terrestres (petite et grande faune).

Impacts sur les amphibiens en phase d'exploitation

Durant le fonctionnement du parc, les opérations de maintenance et d'entretien ne sont pas de nature à occasionner une perte d'habitats pour les amphibiens. La clôture étant perméable aux individus, ces derniers peuvent transiter au sein du site. A noter par ailleurs que les points d'eau favorables au cantonnement des espèces d'amphibiens en période de reproduction ne sont pas concernés par l'implantation du projet, à l'instar des éléments arborés (boisements et haies) exploités par ces espèces en période d'hivernage.

L'impact sur les amphibiens en phase d'exploitation est négligeable.

Impacts sur les reptiles en phase d'exploitation

Durant le fonctionnement du parc, les opérations de maintenance et d'entretien ne sont pas de nature à occasionner une perte d'habitats pour les reptiles. Les possibilités de déplacement sont maintenues ; la clôture étant perméable aux individus.

L'impact sur les reptiles en phase d'exploitation est négligeable.

Impacts sur les insectes en phase d'exploitation

Les milieux concernés par les emprises du projet agrivoltaïque ne constituent pas des secteurs particulièrement favorables au cantonnement des insectes et à la diversité entomologique (prairies intensives). A noter que la distance inter-rangs (de l'ordre de 7 mètres environ) permet également de réduire les effets d'ombrage et donc les incidences sur la diversité floristique et entomologique.

L'impact sur les insectes en phase d'exploitation est négligeable.

4.1.3. Impacts de la remise en état du site

À l'issue de la période d'exploitation, le site pourra être destiné à un second projet photovoltaïque ou réservé à un autre usage.

Il est difficile d'anticiper les impacts à long terme (30 ou 40 ans) étant donné que les milieux auront probablement évolués, notamment en lien avec les pratiques agricoles ou les usages hors zone d'implantation. En cas de démantèlement du parc agrivoltaïque, et en adéquation avec la réglementation qui sera en vigueur, la réalisation d'un diagnostic écologique un ou deux ans avant le démantèlement sera réaliser pour en évaluer les enjeux et les impacts. Des mesures pourront être définies à ce stade afin de favoriser la reprise de la dynamique végétale locale et la recolonisation du site par des plantes et arbustes indigènes. Une attention particulière sera également apportée à la surveillance relative aux espèces envahissantes, afin notamment de ne pas créer les conditions favorisant le développement de ces dernières.

L'impact est non quantifiable.

4.1.4. Analyse des impacts bruts sur la trame verte et bleue

Concernant les continuités écologiques relatifs aux éléments de la trame verte et bleue, et plus particulièrement de la modification des possibilités de déplacement des espèces, le site du projet est concerné par des éléments relatifs à la trame verte et bleue régionale et locale :

- Une zone de corridors diffus associée aux milieux prairiaux est identifiée d'après le SRCE de la région Centre Val de Loire, notamment en limite est de la zone d'implantation et liée plus particulièrement à la vallée de l'Indre ;
- Le projet se situe dans une trame de bois, de lande et de pelouse diffuse identifiée par le SCoT de Loches Sud Touraine.

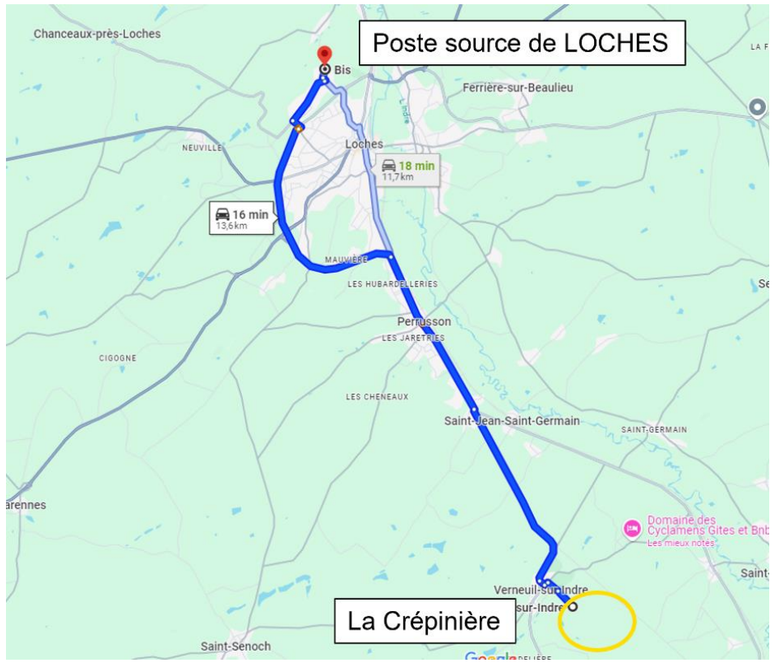
Le projet n'entraîne aucun arasement de haie ni aucun défrichement de boisement, éléments constitutifs de la trame verte locale. Par ailleurs, considérant que le projet s'inscrit dans un large territoire à dominante agricole et que la configuration de ce dernier, via l'aménagement de plusieurs enceintes distinctes clôturées, permettant de maintenir des continuités de milieux ouverts non aménagées traversantes, aucune incidence particulière n'est donc à retenir sur les continuités écologiques locales ou régionales.

Considérant l'ensemble de ces éléments, l'impact du projet apparaît donc négligeable sur les éléments constitutifs des trames écologiques locales ou régionales.

4.1.5. Analyse des impacts du projet de raccordement externe

Le raccordement externe est envisagé au sein du poste source de la commune de Loches, situé à environ 13 km du parc agrivoltaïque. Le trajet envisagé pour le raccordement de la centrale suit principalement la route jusqu'au Poste source. Le raccordement emprunte exclusivement le réseau routier, ainsi, les travaux auront lieu sur le bas-côté des routes, impactant des fossés ou des zones enherbées. Ce sont des milieux dont la richesse floristique et faunistique est potentiellement faible car ce sont des milieux déjà perturbés par la circulation, les actions courantes d'entretien (curage de fossé, fauche de la végétation) et autres travaux. Les travaux de câbles créeront des impacts temporaires, une fois la terre excavée remise en place, les végétations se reconstitueront et retrouveront rapidement une fonctionnalité écologique.

Le raccordement externe du projet agrivoltaïque présente un impact potentiellement faible sur la faune, la flore et les habitats naturels, le tracé concernant essentiellement des bords de voiries.



Carte 76 : Localisation du tracé du raccordement externe (source : Synerdev, 2024)

4.2. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

Selon l'article R. 122-5 du Code de l'environnement, le projet retenu doit comprendre : « *Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :*

- *éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;*
- *compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.*

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet (…) ;

Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées. »

Ces mesures ont pour objectif d'assurer l'équilibre environnemental du projet et l'absence de perte globale de biodiversité. Elles doivent être proportionnées aux impacts identifiés. La doctrine ERC se définit comme suit :

1 - Les mesures d'évitement (« E ») consistent à prendre en compte en amont du projet les enjeux majeurs comme les espèces menacées, les sites Natura 2000, les réservoirs biologiques et les principales continuités écologiques et de s'assurer de la non-dégradation du milieu par le projet. Les mesures d'évitement pourront porter sur le choix de la localisation du projet, du scénario d'implantation ou toute autre solution alternative au projet (quelle qu'en soit la nature) qui minimise les impacts.

2 - Les mesures de réduction (« R ») interviennent dans un second temps, dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités. Ces impacts doivent alors être suffisamment réduits, notamment par la mobilisation de solutions techniques de minimisation de l'impact à un coût raisonnable, pour ne plus constituer que des impacts négatifs résiduels les plus faibles possible.

3 - Les mesures de compensation (« C ») interviennent lorsque le projet n'a pas pu éviter les enjeux environnementaux majeurs et lorsque les impacts n'ont pas été suffisamment réduits, c'est-à-dire qu'ils peuvent être qualifiés de significatifs. Les mesures compensatoires sont de la responsabilité du maître d'ouvrage du point de vue de leur définition, de leur mise en œuvre et de leur efficacité, y compris lorsque la réalisation ou la gestion des mesures compensatoires est confiée à un prestataire. Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux impacts résiduels négatifs du projet (y compris les impacts résultant d'un cumul avec d'autres projets) qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont conçues de manière à produire des impacts qui présentent un caractère pérenne et sont mises en œuvre en priorité à proximité fonctionnelle du site impacté. Elles doivent permettre de maintenir, voire le cas échéant, d'améliorer la qualité environnementale des milieux naturels concernés à l'échelle territoriale pertinente. Les mesures compensatoires sont étudiées après l'analyse des impacts résiduels.

4 - Les mesures d'accompagnement (« A ») volontaires interviennent en complément de l'ensemble des mesures précédemment citées. Il peut s'agir d'acquisition de connaissance, de la définition d'une stratégie de conservation plus globale, de la mise en place d'un arrêté de protection de biotope de façon à améliorer l'efficience ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures compensatoires.

4.2.1. Liste des mesures

Le tableau suivant présente les diverses mesures intégrées au projet. Les mesures sont détaillées dans différentes fiches.

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Groupes ou espèces justifiant la mesure	Type de mesure
Conception	ME-1	**Implantation de moindre impact (évitement des zonages du patrimoine naturel)**	Tous groupes	Évitement
Conception	ME-2	**Évitement des zones à enjeux biologiques au sein de la ZIP**	Tous groupes	Évitement
Travaux	MR-1	**Adaptation de la période de travaux sur l'année**	Tous groupes	Réduction
Travaux	MR-2	**Mise en défens d'éléments écologiques non concernés par les travaux**	Tous groupes	Réduction
Travaux	MR-3	**Mise en place de barrière anti-franchissement**	Amphibiens, Reptiles, Petite faune terrestre	Réduction
Travaux	MR-4	**Délimitation des zones de travaux et plan de circulation des engins**	Tous groupes	Réduction
Travaux	MR-5	**Prévenir l'installation et l'exportation d'espèces végétales exotiques envahissantes**	Habitats naturels	Réduction
Travaux et exploitation	MR-6	**Caractéristiques techniques des clôtures et modalités de pose**	Tous groupes faunistiques	Réduction
Exploitation	MR-7	**Gestion du couvert végétal par pâturage bovin tournant**	Tous groupes	Réduction
Exploitation	MR-8	**Absence d'éclairage nocturne**	Oiseaux, mammifères et amphibiens	Réduction
Travaux	MA-1	**Coordinateur environnemental de travaux – Thématique biodiversité**	Tous groupes	Accompagnement
Travaux	MA-2	**Passage préalable d'un écologue**	Tous groupes	Accompagnement
Exploitation	MA-3	**Plantations de haies à vocation paysagère**	Tous groupes	Accompagnement
Exploitation	MS-1	**Suivi naturaliste post-implantation du parc photovoltaïque**	Tous groupes	Suivi

Tableau 90 : Ensemble des mesures intégrées au projet

Code mesure	Intitulé
Correspondance avec la typologie du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E R C A S	Phase du projet
Habitats & Flore	Oiseaux / Mammifères / Amphibiens / Reptiles / Insectes
Contexte et objectifs	Rappelle pourquoi cette mesure est proposée, c'est-à-dire quel est l'impact identifié et indique l'objectif de la mesure.
Descriptif de la mesure	Permet d'expliquer en détail la mesure.
Localisation	Partie permet de préciser la localisation de la mesure.
Modalités techniques	Indique les modalités techniques de la mesure concernant la mise en place ou le calendrier par exemple.
Coût indicatif	Indique à, titre indicatif, le coût de la mesure.
Suivi de la mesure	Indique par quel biais sera vérifiée la bonne mise en œuvre de la mesure.
Durée de la mesure	Indique le temps minimum pendant lequel la mesure est mise en place
Période de mise en place de la mesure	Indique à quel moment la mesure doit être mis en œuvre

Tableau 91 : Notice de lecture de la fiche de mesure

La troisième ligne permet de visualiser rapidement à quelle phase du projet et à quelle séquence la mesure se rapporte (coloriage plus sombre de la case) :

- E : mesure d'évitement ;
- R : mesure de réduction ;
- C : mesure de compensation ;
- A : mesure d'accompagnement ;
- S : mesure de suivi.

La quatrième ligne permet de visualiser rapidement le ou les taxons concernés par la mesure. Par exemple lorsque la case « chiroptères » est colorée cela veut dire que la mesure est de nature à répondre à un impact identifié sur ce taxon.

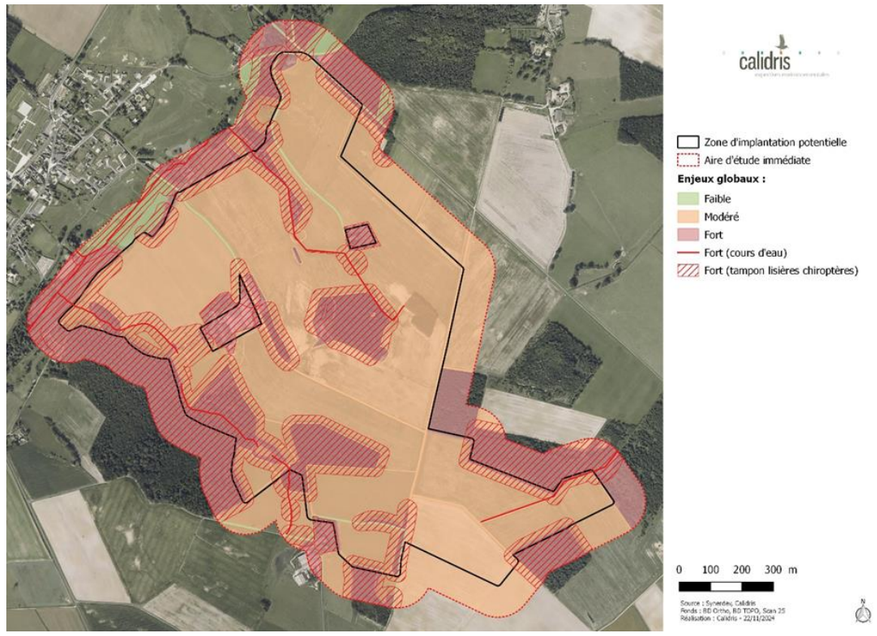
4.2.2. Mesures d'évitement des impacts

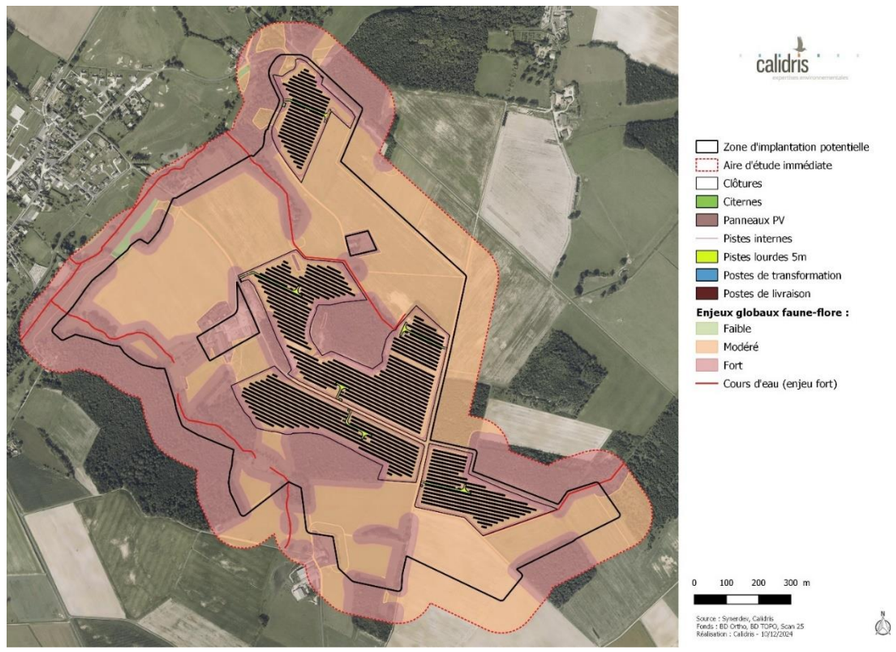
ME-1 : Implantation de moindre impact (évitement des zonages du patrimoine naturel

Mesure ME-1	Implantation de moindre impact (évitement des zonages du patrimoine naturel)
Correspond à la mesure **E1 - Évitement « amont » (stade anticipé)** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018).	
E R C A S	Phase de conception du projet
Habitats & Flore / Oiseaux / Mammifères / Amphibiens / Reptiles / Insectes	
Contexte et objectifs	Dans la circulaire du 18 décembre 2009 relative au développement et au contrôle des centrales photovoltaïques au sol, il est précisé que doit être portée « une attention particulière à la protection des espaces agricoles et forestiers existants ainsi qu'à la préservation des milieux naturels et des paysages. Les projets de centrales solaires au sol n'ont pas vocation à être installés en zones agricoles, notamment cultivées ou utilisées pour des troupeaux d'élevage. » Ainsi, la démarche de recherche de sites favorables à l'implantation d'un projet photovoltaïque doit prendre en compte, outre les espaces agricoles et forestiers, les différents zonages du patrimoine naturel (ZNIEFF, ZPS, ZSC, ZICO, réserves naturelles, etc.), et les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques définis au SRCE.
Descriptif de la mesure	La zone d'implantation potentielle du projet photovoltaïque a été définie en prenant en compte les enjeux majeurs de biodiversité **en ne s'implantant pas** dans un zonage du patrimoine naturel (ZNIEFF, Natura 2000…).
Localisation	Ensemble de l'emprise du projet correspondant à la zone d'implantation potentielle.
Modalités techniques	-
Coût indicatif	Pas de coût direct.
Suivi de la mesure	À la conception du projet.

ME-2 : Évitement des zones à enjeux biologiques au sein de la ZIP

Mesure ME-2	Evitement des zones à enjeux biologiques au sein de la ZIP
Correspond à la mesure **E1.1a Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats** et **E1.1b Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E R C A S	Phase de conception du projet
Habitats & Flore / Oiseaux / Mammifères / Amphibiens / Reptiles / Insectes	
Contexte et objectifs	Afin que le projet soit le moins impactant pour la faune et la flore, il doit préserver les populations d'espèces animales ou végétales à enjeu de conservation (espèces protégées ou patrimoniales), les habitats de ces populations et les corridors écologiques.
Descriptif de la mesure	Des échanges et consultations avec le porteur de projet ont permis de prendre en compte les enjeux environnementaux et ainsi de définir des mesures afin d'éviter au maximum les impacts du projet agrivoltaïque. Les impacts ont été anticipés dès la conception du projet. Les éléments boisés ainsi que la zone humide, comportent les enjeux biologiques les plus forts pour la totalité des groupes faunistiques, ont été préservés. Sur le site d'implantation de la centrale solaire, les zones évitées concernent plus particulièrement : - Pour les habitats naturels et la flore : évitement des habitats présentant des enjeux (mares, plans d'eau et cours d'eau notamment) et des stations d'espèces protégées (Ophrys abeille) ou à enjeu de conservation (Frêne élevé) ; - Pour les oiseaux : évitement des milieux arborés et de leurs lisières (haies et boisements), des milieux semi-ouverts et bocagers, des milieux humide sou encore des éléments bâtis qui sont des habitats exploités par des espèces à enjeu de conservation ; - Pour les chiroptères : évitement intégral des milieux boisés, des haies et de leurs lisières qui constituent des sites de chasse et de transit pour la grande majorité des espèces et des secteurs d'intérêt pour le gîte des chiroptères arboricoles ; - Pour les mammifères terrestres : évitement intégral des milieux boisés, des haies et de leurs lisières qui constituent des sites de repos et de reproduction ainsi que des corridors de déplacements de la plupart des espèces ; - Pour les amphibiens : évitement intégral des secteurs favorables au cantonnement des espèces (sites de reproduction en lien avec les plans d'eau et les mares notamment et des sites d'hivernage tels que les haies et les boisements) ; - Pour les reptiles : évitement intégral des milieux boisés, des haies et de leurs lisières qui constituent des sites de repos et de reproduction potentiels pour les reptiles ; - Pour les insectes : évitement intégral des milieux favorables au cantonnement des espèces d'intérêt (protégées ou à enjeu de conservation) tels que les cours d'eau et les habitats humides associés ou encore les prairies sèches.
Localisation	Ensemble de la zone d'implantation potentielle (cf. carte des enjeux globaux avec le report des éléments projet présentée ci-après)
Modalités techniques	Différentes variantes ont été proposées par le développeur. Le choix de l'implantation final correspond ainsi à la variante la moins impactante pour l'environnement.
Coût indicatif	Pas de coût direct
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental (prise en compte lors de l'élaboration des plans de masse / vérification des emprises effectives lors de la mise à disposition des plans de masse/plans de récolement du projet de parc agrivoltaïque).





Carte 77 : Mesures d'évitement des enjeux – Enjeux globaux faune-flore avec et sans report des éléments projet

4.2.3. Mesures de réduction des impacts

MR-1 : Adaptation de la période des travaux sur l'année

Mesure MR-1	**Adaptation de la période des travaux sur l'année**
Correspond à la mesure **R3.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E **R** C A S	Réduction temporelle en phase travaux
Habitats & Flore / **Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**	
Contexte et objectifs	Afin de limiter au maximum l'incidence du projet de parc photovoltaïque, il convient d'adapter les travaux en fonction du cycle biologique des espèces à enjeu présentes sur la zone d'implantation. En phase de travaux, au niveau du projet, il en ressort deux phases bien distinctes : - la première phase correspond à la phase de travaux impactante du chantier : débroussaillage des fourrés, création des voies, plateformes et des tranchées pour le câblage électrique interne au parc ; - la deuxième phase correspond à la phase de travaux qui ne présente que très peu d'incidence pour la biodiversité du fait de travaux moins lourds qui n'ont plus d'incidence sur le sol : mise en place des structures, des modules et des postes électriques. Le calendrier de démarrage des travaux ainsi que de la réalisation des travaux impactant les habitats éviteront la période printanière. Cette période d'adaptation des travaux permet de préserver les espèces nicheuses patrimoniales et plus généralement les espèces animales (faune terrestre) susceptibles de se reproduire à cette période.
Descriptif de la mesure	Ces adaptations des périodes de travaux sur l'année visent à décaler les travaux lourds (défrichement, débroussaillement, création des pistes, tranchées de câblage) en dehors des périodes pendant lesquelles les espèces faunistiques sont les plus vulnérables. En ce qui concerne le projet, il s'agit de réaliser les travaux lourds hors période de nidification pour les oiseaux, et hors période de reproduction pour les chiroptères, les reptiles, les amphibiens et les insectes. Afin de limiter l'impact du projet sur les espèces et leurs habitats, le calendrier de travaux de terrassement et de VRD (Voiries Réseaux Divers) exclura la période du 15 mars au 15 août pour tout début de chantier. En cas d'impératif majeur à réaliser les travaux de terrassement ou de VRD pendant cette période, le porteur de projet pourra mandater un expert écologue pour valider la présence ou l'absence d'espèces à enjeu et le cas échéant demander une dérogation à l'exécution de travaux dans la mesure où celle-ci ne remettrait pas en cause la reproduction des espèces (dans le cas où l'espèce ne serait pas présente sur la zone d'implantation ou cantonnée à plus de 100 m des zones de travaux).
Localisation	Ensemble de la zone de travaux.
Modalités techniques	**Calendrier d'intervention** Réalisation des travaux : Janv. Fév. Mars Avril Mai Juin Juil. Août Sept. Oct. Nov. Déc. Période de travaux sensible : pas de réalisation des travaux lourds Période de travaux possible sous condition : mise en place de barrière anti-franchissement (période de migration des amphibiens) – cf. mesure MR-3 Période de travaux possible sans condition
Coût indicatif	Pas de coût direct.
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental.

MR-2 : Mise en défens des éléments biologiques d'intérêt

Mesure MR-2	Mise en défens des éléments biologiques d'intérêt et balisage chantier
Correspond à la mesure **R1.1c - Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables** et à la mesure **R1.1.a Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018).	
E **R** C A S	Réduction géographique en phase travaux
Habitats & Flore	**Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**
Contexte et objectifs	Lors de la phase travaux, les différentes activités liées au chantier (déplacements d'engins, de personnes, stockage de matériel, etc.) peuvent entraîner la destruction non volontaire des éléments naturels à conserver et situés à proximité ou dans l'emprise du chantier. Un balisage préventif et préalable à la réalisation est à envisager afin de matérialiser les éléments naturels à préserver et éviter ainsi tout risque de divagation d'engins de chantier.
Descriptif de la mesure	Afin de limiter les impacts plusieurs actions seront à mettre en œuvre : - Délimitation matérielle des secteurs qui devront être préservés et soustraits à tout effet des travaux et des secteurs à proximité des emprises des travaux projetés. Un balisage de ces zones sera donc réalisé en amont du chantier. Le balisage sera adapté à chaque cas de figure (rubalise, filet orange, etc.), afin d'être visible depuis les engins de chantier circulant. - Information des personnes et des entreprises intervenant sur le chantier. Ceci sera réalisé à l'aide de panneaux d'informations situés à l'entrée du chantier et d'un livret de chantier biodiversité, remis à toutes les personnes intervenant sur le chantier au même titre que l'habituel livret de chantier ;
Localisation	Ensemble de la zone de travaux (lisières arborées et abords du chevelu hydrographique présent au nord localisées à proximité immédiate des zones de travaux notamment).
Modalités techniques	Le dispositif devra être mis en place avant le début de chantier et devra être maintenu sur la totalité de la durée de la phase travaux. Cette mesure peut être réalisée par le coordinateur environnemental ou réalisée par une entreprise de prestation de chantier avec la supervision du coordinateur environnemental.
Coût indicatif	Le porteur de projet, en accord avec le coordinateur environnemental, devra installer le mode de balisage adapté au contexte. Coût : environ 200 € pour 100ml.
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental.

MR-3 : Mise en place de barrières anti-franchissement

Mesure MR-3	Mise en place de barrières anti-franchissement
Correspond à la mesure **R1.1.a Limitation/adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E **R** C A S	Réduction géographique en phase travaux
Habitats & Flore / Oiseaux / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / Insectes	
Contexte et objectifs	Lors de la phase travaux, les différentes activités liées au chantier (déplacements d'engins, de personnes, stockage de matériel, etc.) peuvent entrainer la destruction non volontaire d'individus d'espèces (surtout amphibiens dans le cas présent, reptiles et petits mammifères) et des éléments naturels d'intérêt situés à proximité de la zone de chantier. Cette barrière permettra de limiter l'accès au chantier des espèces terrestres notamment les amphibiens (mais aussi les petits mammifères et les reptiles) et de limiter les risques d'écrasement d'individus, particulièrement lors de leur phase migratoire (février à mars) si des travaux sont envisagés durant cette période (cf. périodes de sensibilité de la faune précisées dans la mesure MR-1).
Descriptif de la mesure	Il s'agit de limiter les possibilités d'accès des espèces terrestres notamment amphibiens au chantier (mais aussi les petits mammifères et les reptiles). Les dispositifs anti-faune sont généralement constitués d'une structure pleine et lisse d'une hauteur hors sol de 0,4 m. La tenue mécanique de celle-ci est faite par un ancrage au sol de 0,3 m et des piquets de soutien tous les 3 à 5 m environ à adapter au contexte d'implantation.
Localisation	Au droit des boisements constituant des zones potentielles d'hivernage pour les amphibiens, notamment le long des boisements localisés à proximité immédiate des zones de travaux.
Modalités techniques	Pour limiter l'accès de la faune pendant la phase chantier, des dispositifs anti-faune, généralement constitués d'une structure pleine et lisse d'une hauteur hors sol de 0,4 m sont placés tout autour du projet. La tenue mécanique de celle-ci est faite par un ancrage au sol de 0,3 m et des piquets de soutien tous les 3 à 5 m environ à adapter au contexte d'implantation. La pose des barrières mobiles est rapide et ne nécessite que deux personnes. Il convient de prévoir une préparation préalable du terrain avec débroussaillage et éventuellement enlèvement des obstacles ne permettant pas un plaquage parfait de la bâche au sol. Le temps d'installation pour 300 mètres linéaires est d'une journée pour deux personnes pour la pose de la barrière sur terrain préalablement nettoyé et plat. Le coût de la barrière est estimé à 16 euros le mètre linéaire. Les barrières devront être posées avant le démarrage du chantier. La pose sera mutualisée avec la mise en défens des éléments biologiques d'intérêt (cf. mesure MR-2).
Coût indicatif	15€/ml
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental

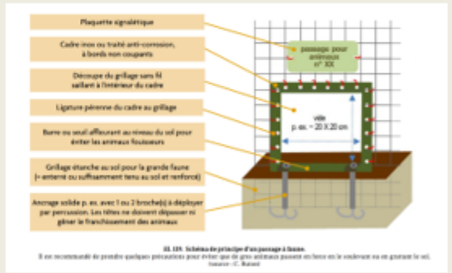
MR-4 : Délimitation des zones de travaux et plan de circulation des engins

Mesure MR-4	Délimitation des zones de travaux et plan de circulation des engins
Correspond à la mesure **R1.1.a. Limitation/adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E **R** C A S	Phase travaux
Habitats & Flore	**Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**
Contexte et objectifs	La circulation anarchique des engins de chantier peut générer des incidences sur le milieu naturel via la divagation des engins et générer par ailleurs des incidences sur les sols via la création d'ornières ou de tassements si les sols présentent une faible portance. Cette mesure a pour objectif de limiter au strict nécessaire l'emprise du chantier et de définir un plan de circulation des engins afin de limiter l'impact potentiel des travaux sur les sols, les habitats, la flore et la faune.
Descriptif de la mesure	La surface du chantier, lorsqu'elle n'est pas contrôlée ou surveillée, peut facilement dépasser le double ou le triple de l'emprise au sol véritablement nécessaire. Le choix approprié et la délimitation exacte sur le terrain de la surface minimale nécessaire au chantier permettent une meilleure gestion du milieu. La délimitation des zones de travail sera réalisée sur site au début du chantier par le porteur du projet. Avant toute intervention, les zones de travaux seront délimitées strictement, conformément au Plan Général de Coordination. Un plan de circulation sur le site et ses accès seront mis en place de manière à limiter les impacts sur les sols et les habitats. Le chantier devra donc être délimité physiquement dès les premières phases pour éviter toute circulation d'engins en dehors de la zone prévue à cet effet. Aucun décapage total du couvert végétal ne sera effectué.
Localisation	Sur l'ensemble de la zone de travaux
Modalités techniques	Un plan précisant la délimitation des zones de travaux ainsi que les zones de circulation sera porté à connaissance et mis à disposition de l'ensemble des entreprises prestataires mobilisées au cours de la phase travaux. Une remise en état du site sera prévue si des effets non désirés (création d'ornières, tassements, etc.) sont constatés à l'issue de la phase chantier (remise à niveau, décompaction, etc.).
Coût indicatif	Pas de coût direct.
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental.

MR-5 : Prévenir l'installation et l'exportation d'espèces végétales exotiques envahissantes

Mesure MR-5	Prévenir l'installation et l'exportation d'espèces végétales envahissantes
Correspond à la mesure **R2.1f - Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E **R** C A S	Réduction technique en phase travaux
Habitats & Flore	Oiseaux / Mammifères / Amphibiens / Reptiles / Insectes
Contexte et objectifs	Nombre d'espèces introduites sont capables de se naturaliser et de s'incorporer à la flore de la région d'introduction. Cependant, certaines d'entre elles développent un caractère envahissant et entrent en concurrence avec la flore locale autochtone et dégradent la qualité des habitats naturels. Ces invasions peuvent avoir des conséquences à différents niveaux : santé humaine, économie et atteinte à la biodiversité. Lors de travaux, des espèces exotiques envahissantes peuvent être introduites par apport de matériaux contaminés ou le déplacement d'engins de chantiers sans être décontaminés. De même, des espèces envahissantes peuvent être exportées vers d'autres sites si des précautions ne sont pas prises. L'objectif est d'éviter que le projet soit une source de dispersion ou de développement d'espèces envahissantes. La zone d'implantation potentielle présente plusieurs espèces exotiques envahissantes. Les zones de travaux ne sont pas directement concernées par la présence de ces dernières mais sont localisées à proximité de stations relevées (Arbre aux papillons, Vergerette de Barcelone et Robinier faux-acacia notamment).
Descriptif de la mesure	Afin de limiter la dispersion des espèces envahissantes, une attention particulière sera apportée à la destination des terres issues de décapages ou de nivellements ponctuels (aucune exportation envisagée en dehors du site du projet et stockage temporaire in situ propre à chaque enceinte clôturée équipée de panneaux). A noter par ailleurs que le projet ne prévoit aucun apport de matériaux exogènes pouvant participer à la dissémination d'éventuelles EEE.
Localisation	Ensemble de la zone de travaux.
Modalités techniques	-
Coût indicatif	Pas de coût direct.
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental en phase travaux. Les suivis post-implantation prévus à l'issue de l'aménagement du parc photovoltaïque permettront d'assurer par ailleurs une veille quant au développement potentiel d'espèces exotiques envahissantes (EEE) au sein des emprises du parc. Des mesures correctives seront définies si des EEE sont observées sur le site du projet. Ces mesures seront à définir dans le cadre des suivis post-implantation et mises en place spécifiquement à l'EEE concernée.

MR-6 : Caractéristiques techniques des clôtures et modalités de pose

Mesure MR-6	Caractéristiques techniques des clôtures et modalités de pose
Corresponds aux mesures **R2.1k et R2.2c- Dispositif de limitation des nuisances envers la faune** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018).	
E **R** C A S	Réduction technique en phase travaux et en phase exploitation
Habitats et flore	Oiseaux / **Mammifères** / Amphibiens / Reptiles / Insectes
Contexte et objectifs	Afin de réduire les incidences sur le milieu naturel et sur les espèces inféodées, pour préserver les sols et améliorer la perméabilité des enceinte photovoltaïques clôturées vis-à-vis de la petite faune terrestre, les caractéristiques techniques ainsi que les modalités de pose des clôtures ont été adaptées.
Descriptif de la mesure	Des clôtures de type agricole sont envisagées sur le site du projet. La mise en place des clôtures du parc agrivoltaïque exclut donc tout support rigide avec un ancrage béton au sol. Concernant les modalités de pose, celles-ci seront donc adaptées de manière à réduire les incidences sur les sols et les milieux. Ce type de clôture permettra par ailleurs à la petite et moyenne faune de traverser le site. En effet, le dimensionnement des mailles (5 cm X 5 cm ou 10 cm X 10 cm) accompagnées de passage à petite faune (20 cm X 20 cm) disposés à intervalle régulier permet d'assurer le passage de la plupart des espèces liées à la petite faune terrestre. Cette mesure permettra donc de limiter l'effet barrière sur la faune terrestre (hors grands mammifères). Clôture grillagée de type agricole envisagée sur le parc agrivoltaïque  Passages à petite faune terrestre envisagés au niveau des clôtures (Buton, 2023)
Localisation	Clôtures en pourtour de l'ensemble des entités de la centrale photovoltaïque.
Modalités techniques	La mise en place de poteaux bois à section ronde est envisagée (1,80m à 2m hors sol environ) : 1 poteau tous les 3 mètres environ, accompagné d'un grillage à maille nouée (5 cm X 5 cm ou 10 cm X 10 cm) et de passages à petite faune répartis tous les 50 mètres environ et au niveau des extrémités de haies plantées en pourtour des enceintes photovoltaïques. Les clôtures seront enterrées à une profondeur comprise entre 30 et 50 cm.
Coût indicatif	Pas de coût direct.
Suivi de la mesure	Cette mesure sera suivie par le coordinateur environnemental.

MR-7 : Gestion du couvert végétal par pâturage bovin tournant

Mesure MR-7	Gestion du couvert végétal par pâturage bovin tournant
Correspond à la mesure **R2.2o – Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018).	
E **R** C A S	Réduction technique en phase exploitation
Habitats & Flore	**Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**
Contexte et objectifs	L'objectif de la mesure est la mise en place d'une gestion par du pâturage bovin tournant au droit de l'ensemble des espaces clôturés dans le cadre du projet. En effet la mise en place d'un pâturage tournant permet d'associer les aspects liés à la prise en compte de la biodiversité mais également de valoriser les terrains concernés par le projet par la mise en œuvre de mesures favorables à l'agriculture locale. Si le pâturage ne permet pas l'entretien total du site, un passage mécanique des zones de refus ou des pousses d'espèces arbustives non consommées par le cheptel sera prévu en complément. Les retours d'expérience confirment que cette modalité de gestion de la végétation est également bénéfique pour l'environnement. Les principaux enseignements sont les suivants : – Les panneaux ont un effet brise-vent, ils protègent le bétail du soleil et limitent l'évapotranspiration sous les modules ; – La présence de bovins permet une tonte biologique du site, limitant les travaux d'espaces verts ; – Le pâturage bovin (extensif : à faible chargement et mise à l'herbe d'avril à novembre) est bénéfique pour la plupart des insectes, et notamment pour les lépidoptères, mais aussi pour les oiseaux et les chiroptères.
Descriptif de la mesure	Afin de valoriser au mieux les prairies, il est prévu un pâturage tournant adapté aux conditions particulières du site agrivoltaïque tout en respectant le cycle de pousse d'herbe selon les saisons. La période de pâturage de la zone s'effectuera entre les mois d'avril et de novembre. Le pilotage se fait ensuite selon les conditions météorologiques de l'année (pluviométrie / températures) qui conditionnent la pousse de l'herbe.
Localisation	Sur l'ensemble des espaces clôturés de la centrale solaire.
Modalités techniques	**Gestion par pâturage :** La zone d'implantation clôturée sera mise en exploitation par un éleveur bovin. Plusieurs aménagements sont prévus pour rendre la centrale solaire compatible avec l'activité agricole : -Hauteur au point bas : 2 m, permettant au bétail de circuler librement ; - Aménagement de points d'eau (type abreuvoir/citernes), en concertation avec l'exploitant agricole. **Gestion mécanique :** Sur les secteurs de refus fourragers générés par le pâturage une gestion mécanique complémentaire est envisagée (broyage).
Coût indicatif	Gestion mécanique : 220 € HT/ha.
Suivi de la mesure	Un registre des opérations de gestion courante de l'installation agrivoltaïque sera tenu et mis à disposition.

MR-8 : Absence d'éclairage nocturne

Mesure MR-8	Absence d'éclairage nocturne
Correspond à la mesure **R2.1k et R2.2c- Dispositif de limitation des nuisances envers la faune** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E **R** C A S	Réduction technique en phase exploitation
Habitats & Flore / **Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / Reptiles / Insectes	
Contexte et objectifs	L'éclairage nocturne perturbe certaines espèces de chiroptères dites lucifuges, telles que les rhinolophes et les oreillards, en les contraignant à se détourner de leur chemin habituel, les empêchant ainsi d'accéder à leur terrain de chasse. Aucun éclairage nocturne qui conduirait à générer une forte pollution lumineuse pour les chiroptères et pour l'ensemble des espèces à mœurs nocturnes, menaçant notamment la survie des individus (faible alimentation des femelles et des juvéniles) ne sera mis en œuvre dans le cadre de la centrale agrivoltaïque.
Descriptif de la mesure	L'absence d'éclairage nocturne représente le meilleur moyen pour éviter toute pollution lumineuse superflue néfaste pour les chiroptères. Cette mesure peut également profiter à toute la faune nocturne. Le cas échéant, et lors d'éventuel travaux nocturnes hors de la période d'exclusion défini par la mesure MR-1, un certain nombre de préconisations peuvent être facilement mises en place : - Préférer un éclairage déclenché via un interrupteur, plutôt qu'avec un détecteur automatique de mouvements ; - Orienter l'éclairage vers le sol et en réduire la portée.
Localisation	Sur l'ensemble du parc agrivoltaïque.
Coût indicatif	Pas de coût direct
Suivi de la mesure	Constatation sur site lors des suivis biologiques post-implantation.

4.2.4. Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction des impacts

Afin d'éviter ou de réduire les impacts bruts, plusieurs mesures seront mises en place :

- ME-1 : Implantation de moindre impact (évitement des zonages du patrimoine naturel)
- ME-2 : Evitement des zones à enjeux biologiques au sein de la ZIP
- MR-1 : Adaptation de la période des travaux sur l'année
- MR-2 : Mise en défens des éléments biologiques d'intérêt
- MR-3 : Mise en place de barrières anti-franchissement
- MR-4 : Délimitation des zones de travail et plan de circulation des engins
- MR-5 : Prévenir l'installation d'espèces végétales exotiques envahissantes
- MR-6 : Caractéristiques techniques des clôtures et adaptation des modalités de pose
- MR-7 : Gestion du couvert végétal par pâturage bovin tournant
- MR-8 : Absence d'éclairage nocturne

Les paragraphes suivants développent les impacts résiduels attendus sur les différents groupes après intégration des mesures d'insertion environnementale.

Impacts résiduels sur la flore et les habitats naturels

Le tableau suivant liste les mesures d'insertion environnementale dont bénéficieront la flore et les habitats du site d'étude, ainsi que les impacts résiduels attendus.

Espèce	Enjeu de conservation	Impact (destruction d'individus)	Nécessité de mesure	Mesures	Impacts résiduels
Espèce à enjeux de conservation (Frêne élevé)	Modéré	Nul	Non	MR-2	Nul
Espèce protégée (Ophrys abeille)	Faible	Nul	Non	MR-2	Nul

Tableau 92 : Impacts résiduels attendus sur la flore après intégration des mesures d'évitement et de réduction

Habitats	Enjeu de conservation	Impacts en phase de travaux Destruction, dégradation	Impacts en phase d'exploitation Destruction, dégradation	Nécessité de mesure	Mesures	Impacts résiduels
Prairie intensive	Faible	Faible	Faible	Non	MR-4 MR-7	Négligeables

Tableau 93 : Impacts résiduels attendus sur les habitats après intégration des mesures d'évitement et de réduction

Les impacts résiduels envisagés sur la flore et les habitats sont considérés comme nuls à négligeables et ne nécessitent pas la mise en place de mesures complémentaires d'insertion environnementales. Ce groupe va notamment bénéficier des mesures envisagées afin d'éviter ou de réduire les impacts liés à d'autres taxons.

Impacts résiduels sur les oiseaux

Le tableau suivant liste les mesures d'insertion environnementale dont bénéficieront les espèces d'oiseaux présentes sur le site d'étude, ainsi que les impacts résiduels attendus.

Espèce	Enjeu sur la ZIP	Cortège	Nidification sur la ZIP	Impact brut en phase de travaux			Impact en phase d'exploitation	Nécessité de mesure	Mesures	Impacts résiduels
				Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement				
Alouette des champs	Modéré	Milieux ouverts	Oui	Fort	Fort	Fort	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Alouette lulu	Modéré	Milieux semi-ouverts et bocagers	Non	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Bouscarle de Cetti	Modéré	Milieux humides	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Bruant jaune	Modéré	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Busard Saint-Martin	Modéré	Milieux ouverts	Non	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Caille des blés	Modéré	Milieux ouverts	Oui	Fort	Fort	Fort	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Chardonneret élégant	Fort	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Cisticole des joncs	Fort	Milieux ouverts	Oui	Fort	Fort	Fort	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Effraie des clochers	Modéré	Milieux anthropiques	Non	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Faucon crécerelle	Modéré	Milieux anthropiques	Non	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Fauvette des jardins	Modéré	Milieux boisés	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Gobemouche gris	Modéré	Milieux boisés	Non	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Grande aigrette	Modéré	Milieux humides	Non	Faible	Faible	Faible	Faible	Non	-	Négligeables
Grue cendrée	Modéré	Milieux humides	Non	Faible	Faible	Faible	Faible	Non	-	Négligeables
Hirondelle rustique	Modéré	Milieux anthropiques	Non	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Linotte mélodieuse	Fort	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Locustelle tachetée	Modéré	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Œdicnème criard	Modéré	Milieux ouverts	Non	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Pic mar	Modéré	Milieux boisés	Non	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Pic noir	Modéré	Milieux boisés	Non	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Pie-grièche écorcheur	Modéré	Milieux semi-ouverts et bocagers	Non	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Pluvier doré	Modéré		Non	Faible	Faible	Faible	Faible	Non	-	Négligeables
Serin cini	Modéré	Milieux semi-ouverts et bocagers	Non	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Tarier pâtre	Modéré	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Tourterelle des bois	Fort	Milieux boisés	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Verdier d'Europe	Fort	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Autres espèces	Faible	Milieux ouverts	Oui	Fort	Fort	Fort	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Autres espèces	Faible	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Autres espèces	Faible	Milieux boisés	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Autres espèces	Faible	Milieux humides	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Autres espèces	Faible	Milieux anthropiques	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables

Tableau 94 : impacts résiduels attendus sur les oiseaux après intégration des mesures d'évitement et de réduction

Les mesures d'évitement et de réduction (ME-2, MR-1, MR-2, MR-4, MR-7 et MR-8) sont suffisantes pour aboutir à un niveau d'impact résiduel négligeable et donc considéré comme non significatif pour la totalité des espèces d'oiseaux du site. De plus, certaines espèces dont le niveau d'impact brut est déjà non significatif, vont bénéficier des mesures mises en place, permettant ainsi d'aboutir à un impact considéré comme nul à négligeable.

Impacts résiduels sur les chiroptères

Le tableau suivant liste les mesures d'insertion environnementale dont bénéficieront les espèces de chiroptères présentes sur le site d'étude, ainsi que les impacts résiduels attendus.

Espèce	Enjeu sur la ZIP	Impact brut en phase de travaux				Impact en phase d'exploitation	Nécessité de mesures	Mesures	Impacts résiduels
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement				
Barbastelle d'Europe	Fort	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Grand Murin	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Murin d'Alcathoe	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Murin de Bechstein	Fort	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Murin de Daubenton	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Murin à moustaches	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Murin à oreilles échancrées	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Murin de Natterer	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Petit murin	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Noctule commune	Fort	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Noctule de Leisler	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Pipistrelle commune	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Pipistrelle de Kuhl	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Pipistrelle de Nathusius	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Pipistrelle pygmée	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Grand rhinolophe	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Petit rhinolophe	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Oreillard roux	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Oreillard gris	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Sérotine commune	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables

Tableau 95 : Impacts résiduels attendus sur les mammifères après intégration des mesures d'évitement et de réduction

Les impacts envisagés sur les espèces de chiroptères sont considérés comme faibles à négligeables et ne nécessitent pas la mise en place de mesures d'intégration environnementales. Néanmoins, ce groupe va bénéficier des mesures envisagées afin d'éviter ou de réduire les impacts liés à d'autres groupes (ME-2, MR-1, MR-2, MR-4, MR-7, MR-8). Ainsi, les impacts résiduels du projet sur les chiroptères sont donc considérés comme négligeables et non significatifs. Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.

Impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères)

Espèce	Enjeu sur la ZIP	Impact brut en phase de travaux				Impact en phase d'exploitation	Nécessité de mesures	Mesures	Impacts résiduels
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement				
Lapin de garenne	Modéré	Négligeable	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-3 ; MR-4, MR-6, MR-7, MR-8	Négligeables
Autres espèces communes (petite faune terrestre)	Faible	Négligeable	Faible	Faible	Modéré	Modéré	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-3 ; MR-4, MR-6, MR-7, MR-8	Négligeables
Autres espèces communes (grande faune terrestre)	Faible	Négligeable	Faible	Faible	Faible	Modéré	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-3 ; MR-4, MR-6, MR-7, MR-8	Négligeables

Tableau 96 : impacts résiduels attendus sur les mammifères après intégration des mesures d'évitement et de réduction

À la suite de la mise en place de mesures d'évitement et de réduction (ME-2, MR-1, MR-2, MR-3, MR-4, MR-6, MR-7 et MR-8), les impacts résiduels du projet sur les mammifères (hors chiroptères) sont considérés comme négligeables et non significatifs. Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.

Impacts résiduels sur les amphibiens

Le tableau suivant liste les mesures d'insertion environnementale dont bénéficieront les espèces d'amphibiens présentes sur le site d'étude, ainsi que les impacts résiduels attendus.

Espèce	Enjeu	Impact brut				Impact en phase d'exploitation	Nécessité de mesure	Mesures	Impacts résiduels
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement				
Crapaud épineux	Faible	Fort	Faible	Modéré	Fort	Négligeable	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-3 ; MR-4 ; MR-6 ; MR-7 ; MR-8	Négligeables
Grenouille agile	Faible	Fort	Faible	Modéré	Fort	Négligeable	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-3 ; MR-4 ; MR-6 ; MR-7 ; MR-8	Négligeables
Complexe des grenouilles vertes	Modéré	Fort	Faible	Modéré	Fort	Négligeable	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-3 ; MR-4 ; MR-6 ; MR-7 ; MR-8	Négligeables
Rainette verte	Modéré	Fort	Faible	Modéré	Fort	Négligeable	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-3 ; MR-4 ; MR-6 ; MR-7 ; MR-8	Négligeables
Triton palmé	Faible	Fort	Faible	Modéré	Fort	Négligeable	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-3 ; MR-4 ; MR-6 ; MR-7 ; MR-8	Négligeables

Tableau 97 : impacts résiduels attendus sur les amphibiens après intégration des mesures d'évitement et de réduction

À la suite de la mise en place de mesures d'évitement et de réduction (ME-2, MR-1, MR-2, MR-3, MR-4, MR-6, MR-7 et MR-8), les impacts résiduels du projet sur les amphibiens sont considérés comme négligeables et non significatifs. Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.

Impacts résiduels sur les reptiles

Le tableau suivant liste les mesures d'insertion environnementale dont bénéficiera le lézard des murailles présent sur le site d'étude, ainsi que les impacts résiduels attendus.

Espèce	Enjeu	Impact brut				Impact en phase d'exploitation	Nécessité de mesures	Mesures	Impacts résiduels
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement				
Couleuvre helvétique	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	-	Négligeables
Lézard à deux raies	Faible	Modéré	Modéré	Modéré	Négligeable	Négligeable	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-3 ; MR-4 ; MR-6, MR-7	Négligeables
Lézard des murailles	Faible	Modéré	Modéré	Modéré	Négligeable	Négligeable	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-3 ; MR-4 ; MR-6, MR-7	Négligeables

Tableau 98 : impacts résiduels attendus sur les reptiles après intégration des mesures d'évitement et de réduction

À la suite de la mise en place de mesures d'évitement et de réduction (ME-2, MR-1, MR-2, MR-3, MR-4, MR-6 et MR-7), les impacts résiduels du projet sur les reptiles sont considérés comme négligeables et non significatifs. Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.

Impacts résiduels sur les insectes

Le tableau suivant liste les mesures d'insertion environnementale dont bénéficieront les espèces d'insectes présentes sur le site d'étude, ainsi que les impacts résiduels attendus.

Espèce	Enjeu	Impact brut				Impact en phase d'exploitation	Nécessite de mesures	Mesures	Impacts résiduels
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement				
Agrion de Mercure	Fort	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Cordulie à corps fin	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Criquet des roseaux	Fort	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Cuivré des marais	Fort	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Decticelle côtière	Fort	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Gomphe joli	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Leste sauvage	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Mélitée des centaurées	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables

Tableau 99 : impacts résiduels attendus sur les insectes après intégration des mesures d'évitement et de réduction

Les impacts envisagés sur les espèces d'insectes sont considérés comme faibles à négligeables et ne nécessitent pas la mise en place de mesures d'intégration environnementales. Néanmoins, ce groupe va bénéficier des mesures envisagées afin d'éviter ou de réduire les impacts liés à d'autres groupes (ME-2, MR-1, MR-2, MR-4 et MR-7). Ainsi, les impacts résiduels du projet sur les insectes sont donc considérés comme négligeables et non significatifs. Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.

4.2.5. Mesure de compensation article L. 411-1 du Code de l'environnement

À la suite de la mise en place des mesures d'évitement et de réduction des impacts, aucun impact résiduel significatif ne ressort de l'analyse des impacts résiduels du projet de parc agrivoltaïque. Il n'est ainsi pas nécessaire de mettre en place des mesures complémentaires de compensation des impacts au titre de l'article L. 411-1 du Code de l'environnement.

Mesures d'accompagnement

MA-1 : Coordinateur environnemental de travaux

Mesure MA-1	Coordinateur environnemental de travaux – Thématique biodiversité
Correspond à la mesure **A6.1a - Organisation administrative du chantier** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E R C **A** S	Phase de travaux
Habitats & Flore	**Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**
Contexte et objectifs	Il s'agit de mettre en place un contrôle indépendant de la phase travaux afin de limiter les impacts du chantier sur la faune et la flore.
Descriptif de la mesure	Durant la phase de réalisation des travaux, un suivi sera engagé par un expert écologue afin d'attester le respect des préconisations environnementales émises dans le cadre de l'étude d'impact (mises en place de pratiques de chantier non impactantes pour l'environnement, etc.) et d'apporter une expertise qui puisse orienter les prises de décision de la maîtrise d'ouvrage dans le déroulement du chantier. Une visite pré-chantier sera réalisée la semaine précédant les travaux pour baliser les zones sensibles identifiées dans l'étude d'impact et pour contrôler qu'aucun enjeu naturaliste (ex : présence d'un nid, etc.) n'est présent dans l'emprise des travaux. Par la suite, 5 à 6 passages seront effectués durant la phase de chantier afin de contrôler périodiquement la bonne application des mesures. Une dernière visite de fin chantier sera réalisée pour s'assurer de la conformité des mesures. Le porteur de projet s'engage à suivre les préconisations éventuelles de l'expert écologue, destinées à assurer le maintien optimal des espèces dans leur milieu naturel sur le site du projet en prenant en compte les impératifs intrinsèques au bon déroulement des travaux.
Localisation	Sur l'ensemble de la zone des travaux.
Modalités techniques	Un compte rendu sera produit à l'issue de chaque visite et un rapport sera établi à la fin de la mission de coordination (3 jours de rédaction pour tous les différents rapports).
Coût indicatif	6600 €HT pour la totalité du suivi (8 x 600€ HT/j pour les visites de chantier + 3 X 600€ HT/j rédaction).
Suivi de la mesure	Réception du rapport

MA-2 : Passage préalable d'un écologue

Mesure MA-2	Passage préalable d'un écologue
Correspond à la mesure **A6.1a - Organisation administrative du chantier** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E R C **A** S	Phase travaux
Habitats & Flore	**Oiseaux** / **Mammifères** / Amphibiens / **Reptiles** / Insectes
Contexte et objectifs	Bien que les travaux commencent hors période de reproduction des principaux groupes faunistiques, il convient de confirmer avant le démarrage des travaux qu'aucune espèce protégée ou à enjeu de conservation ne soit présente au sein des emprises concernées par l'aménagement du parc agrivoltaïque. L'objectif est de prendre les mesures adaptées si des individus (oiseaux, mammifères, amphibiens et reptiles notamment) avaient déjà investi leurs sites de reproduction : phasage des travaux dans le secteur concerné du projet, etc.
Descriptif de la mesure	Un écologue effectuera une visite de contrôle en amont des travaux afin de s'assurer de l'absence d'espèces faunistiques protégées ou à enjeu de conservation (oiseaux, mammifères, amphibiens et reptiles), notamment au droit des zones concernées par les travaux d'aménagement du parc agrivoltaïque.
Localisation	Toute la zone de travaux.
Modalités techniques	Démarrage des travaux conditionnés par la validation de l'absence d'espèces protégées ou à enjeu de conservation sur les zones d'emprises des travaux et ce dès l'issue de la visite de l'écologue.
Coût indicatif	1 200 € HT
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental.

MA-3 : Plantations de haies à vocation paysagère

Mesure MA-3	**Plantations de haies à vocation paysagère**
Correspond à la mesure **A7.a Mesure « Paysage » - Aménagements paysagers d'accompagnement du projet dans les emprises et hors emprises** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E R C **A** S	Phase travaux
Habitats & Flore / **Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**	
Contexte et objectifs	Les haies constituent des corridors écologiques et des habitats pour la faune. Elles permettent également de stabiliser les sols, ainsi que de diminuer les ruissellements. C'est une formation de brise vent qui contribue au maintien et à l'amélioration du patrimoine rural (CD77, 2016). Le projet n'entraîne aucun arasement de haie mais prévoit la reconstitution d'une trame bocagère à vocation paysagère pour une meilleure intégration du projet dans le paysage. Cette mesure paysagère peut être mutualisée avec les mesures en lien avec le milieu biologique.
Descriptif de la mesure	Les plantations pourront se faire par l'intermédiaire d'une structure (société, association, etc.) compétente. Les essences à utiliser sont dites « locales » car elles sont adaptées aux sols et au climat de la région (Chêne pédonculé, Frêne élevé, Charme, Châtaignier, Sureau noir, Noisetier, Prunellier, Aubépine monogyne, Cornouiller sanguin, etc.). De plus, elles permettent une meilleure intégration paysagère (CD77, 2016) et évitent la pollution génétique du milieu. Il est nécessaire de diversifier les essences car le choix d'une seule espèce épuise les sols et présente de gros risques en cas de maladie.
Localisation	Les haies à vocations paysagères seront plantées en pourtour d'enceintes photovoltaïques (cf. carte ci-dessous)

Carte 14 : Plantations à vocation paysagères envisagées

Modalités techniques	**Calendrier d'intervention envisageable :** **Août** / **Sept.** / **Oct.** / **Nov.** / **Déc.** / **Janv.** / **Fév.** / **Mars** / **A partir d'Avril** Désherbage — Sous-solage, Travail du sol, Pose du paillage — Réalisation de la plantation, Mise en place des protections — Suivi de la plantation
Coût indicatif	Environ 25€/ml
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental.

4.2.6. Suivis environnementaux post implantation

Une fois l'exploitation entamée, afin de mesurer l'efficience des mesures d'insertion environnementale sur la faune et la flore, il est essentiel de prévoir la réalisation d'un suivi naturaliste sur le site. L'objectif sera de comparer, entre autres, la présence/absence des différentes espèces protégées ou à enjeu de conservation sur la zone d'emprise et les secteurs périphériques par rapport à l'état initial.

Ce suivi pourra se faire via une collaboration avec une association locale ou un bureau d'études.

L'évolution de la recolonisation du site par les espèces devra être particulièrement suivie à N+1, N+3, N+5 et tous les 5 ans par la suite (suivis sur 20 ans).

MS-1 : Suivi naturaliste post implantation du parc agrivoltaïque

Mesure MS-1	**Suivi naturaliste post-implantation du parc agrivoltaïque**
-	
E R C A **S**	Suivi naturaliste post-implantation du parc photovoltaïque
Habitats & Flore	**Avifaune** / **Chiroptères** / **Autre faune**
Contexte et objectifs	Dans les 12 mois suivants le début de l'exploitation du parc agrivoltaïque, le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place un suivi naturaliste destiné à attester l'efficacité des mesures ERC proposées et validées. À la suite de ce premier suivi, il est proposé de renouveler les suivis naturalistes régulièrement pendant les premières années d'implantation du parc, soit aux années N+1, N+3 et N+5, puis une fois tous les 5ans pour un suivi total s'étalant sur 20 ans, ou la durée de vie du parc.
Descriptif de la mesure	Les enjeux naturalistes du site étant principalement ciblés sur les périodes du printemps et de l'été, les suivis post-implantation devront à minima intégrer la période d'avril à juillet. Tous les cortèges faunistiques et la flore devront être intégrés à ces suivis. Ces suivis permettront de mettre en lumière l'évolution floristique et faunistique des suites de la mise en place du pâturage et des installations photovoltaïques.
Localisation	L'ensemble du parc agrivoltaïque fera l'objet du suivi.
Modalités techniques	Pour être pertinents, les suivis devront s'opérer aux périodes favorables des espèces animales et végétales. Le suivi comprendra des expertises dédiées à l'ensemble des différents taxons : - Suivi de l'avifaune (avril à juin) : recensement de l'avifaune nicheuse et recherche visuelle des espèces patrimoniales, 2 jours/an ; - Suivi de la flore (avril à juillet) : recensement des espèces floristiques et des habitats naturels, recensement des espèces exotiques envahissantes : 2 jours/an ; - Suivi des reptiles et des amphibiens (avril à juin) : observation à vue et recherche des stations d'espèces patrimoniales recensées dans le cadre du diagnostic : 1 jour/an. - Suivi des insectes (avril à septembre - lépidoptères, orthoptères, odonates et coléoptères saproxylophages) : observation à vue et recherche des stations d'espèces patrimoniales recensées dans le cadre du diagnostic : 2 jours/an. - Suivi des chiroptères : soirée d'écoute nocturne et recherche de gîtes arboricoles (mai à septembre) : 2 nuits/an.
	A l'issu des inventaires et des suivis de terrain un compte rendu détaillé devra être produit. Au-delà de la présentation des espèces recensées, il devra analyser l'efficacité des mesures ERC appliquées sur ce projet et être conclusif pour déterminer si les objectifs ont été atteints ou pas. Le cas échéant, il permettra également de proposer des mesures correctives si cela apparaît nécessaire. Le suivi de la flore et des habitats en milieu pâturé sous et entre le panneau photovoltaïque permettra également d'alimenter les connaissances scientifiques quant à la répercussion du pâturage agrivoltaïque sur la flore.
Coût indicatif	Avec un coût journalier estimé à 600 €, les suivis de terrain représenteront un coût probable d'environ 5 400€. A cela, il faut prévoir 2 jours de rédaction de compte rendu, 1200€ supplémentaires. Le coût indicatif des suivis post-implantation devrait donc s'établir à environ 6 600 €/an soit environ 39 600€ pour la durée de vie du projet.
Suivi de la mesure	Réception du compte rend du suivi.

4.2.7. Synthèse des mesures intégrées au projet

Le tableau suivant regroupe les mesures intégrées au projet agrivoltaïque de Luchapt ainsi que les coûts associés. Le calcul des coûts est une estimation, dépendant étroitement des matériaux utilisés, des bilans établis par le coordinateur environnemental lors de la phase chantier, et de la durée de celle-ci. De ce fait, le calcul du coût total des mesures n'est pas réalisable.

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Groupes ou espèces justifiant la mesure	Coût (estimation)
Conception	ME-1	Evitement des zones à enjeux biologiques	Tous groupes	Pas de coût direct
Conception	ME-2	Adaptations techniques du projet et préservation des éléments de la trame verte et bleue	Tous groupes	Pas de coût direct
Travaux	MR-1	Adaptation de la période de travaux sur l'année	Tous groupes	Pas de coût direct
Travaux	MR-2	Mise en défens des éléments biologiques d'intérêt et balisage chantier	Tous groupes	200€/ml
Travaux	MR-3	Mise en place de barrières anti-franchissement	Amphibiens, Reptiles et Petite faune terrestre	15€/ml
Travaux	MR-4	Délimitation des zones de travaux et plan de circulation des engins de chantier	Tous groupes	Pas de coût direct
Travaux	MR-5	Prévenir l'installation des espèces végétales exotiques envahissantes	Habitats naturels et flore	Pas de coût direct
Travaux	MR-6	Caractéristiques des clôtures et adaptation des modalités de pose	Flore et habitats naturels, Faune terrestre	Pas de coût direct
Exploitation	MR-7	Gestion du couvert végétal par pâturage bovin tournant	Tous groupes	Pas de coût direct
Exploitation	MR-8	Absence d'éclairage nocturne	Oiseaux, Mammifères, Amphibiens	Pas de coût direct
Travaux	MA-1	Coordinateur environnemental – Thématique biodiversité	Tous groupes	6600 €HT pour la totalité du suivi
Exploitation	MA-2	Passage préalable d'un écologue	Tous groupes	1200€
Travaux / Exploitation	MA-3	Plantations de haies à vocation paysagère	Tous groupes	25€/ml
Exploitation	MS-1	Suivi naturaliste post-implantation du parc agrivoltaïque	Tous groupes	6600 €/an 39 600€ pour la durée de vie du parc agrivoltaïque

Tableau 100 : Synthèses des mesures intégrées au projet et coût associés

4.3. DOSSIER DE DEROGATION ESPECES PROTEGEES

Dans le cadre de l'autorisation environnementale, il appartient au pétitionnaire de statuer sur la nécessité de solliciter ou non une dérogation aux interdictions d'atteinte aux espèces protégées édictées à l'article L. 411-1 du Code de l'environnement. L'application de ce texte est encadrée par une circulaire d'application de mars 2014 : *Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres* (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Energie, 2014).

Ce texte dispose que l'octroi d'une dérogation aux interdictions d'atteinte aux espèces protégées édictées à l'article L. 411-1, suivant les termes de l'article L. 411-2 du Code de l'environnement, n'est nécessaire que dans la mesure où les effets du projet sont susceptibles de remettre en cause la dynamique ou le bon accomplissement du cycle écologique des populations d'espèces présentes.

Ainsi, c'est au regard de cette exigence que s'envisage pour le porteur de projet la nécessité ou non de réaliser un dossier de demande de dérogation au titre des espèces protégées.

Des éléments issus de l'état initial et de la définition des mesures d'intégration environnementale, il apparaît que les impacts ont été anticipés et évités ou suffisamment réduits (suivant les termes de l'article R. 122-5 du Code de l'environnement).

Dans ces conditions, considérant la nature du projet, son implantation et considérant par ailleurs les mesures d'évitement et de réduction adoptées, aucune perte de biodiversité n'est attendue à la suite de la construction et de l'exploitation du parc agrivoltaïque.

En effet, la mise en oeuvre des mesures d'évitement puis de réduction induira des impacts résiduels non significatifs, ne portant donc pas atteinte aux espèces protégées et à leur état de conservation. Ainsi, aucune mesure de compensation complémentaire n'apparaît donc nécessaire.

Au regard de ces conclusions, et conformément au Guide « espèces protégées, aménagements et infrastructures » : Recommandations pour la prise en compte des enjeux liés aux espèces protégées et pour la conduite d'éventuelles procédures de dérogation au sens des articles L. 4111 et L. 4112 du code de l'environnement dans le cadre des projets d'aménagements et d'infrastructures, mais aussi à la lecture de l'avis du contentieux du Conseil d'Etat du 9 Décembre 2022 concernant les dérogations d'espèces protégées, les effets du projet étant non suffisamment caractérisés, aucune demande de dérogation pour les espèces protégées, au titre de l'article L.411.2 du Code de l'Environnement, n'est nécessaire.

4.4. ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

4.4.1. Cadre réglementaire

L'évaluation des incidences est une transcription française du droit européen. La démarche vise à évaluer si les effets du projet sont susceptibles d'avoir une incidence sur les objectifs de conservation des espèces sur les sites Natura 2000 concernés. Cette notion, relative à l'article R. 414-4 est différente de l'étude d'impact qui se rapport à l'article R. 122 du Code de l'environnement.

L'action de l'Union européenne en faveur de la préservation de la diversité biologique repose en particulier sur la création d'un réseau écologique cohérent d'espaces naturels, dénommé Natura 2000. Le réseau Natura 2000 a été institué par la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, dite directive « Habitats ». La mise en oeuvre cette directive amène à la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC). Le réseau Natura 2000 s'appuie également sur la directive 2009/147/CEE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite directive « Oiseaux ». Elle désigne des zones de protection spéciale (ZPS).

Bien que la directive « Habitats » n'interdise pas formellement la conduite de nouvelles activités sur les sites Natura 2000, les articles 6-3 et 6-4 imposent de soumettre les plans et projets dont l'exécution pourrait avoir des répercussions significatives sur les objectifs de conservation du site, à une évaluation appropriée de leurs incidences sur les espèces et habitats naturels qui ont permis la désignation du site Natura 2000 concerné.

L'article 6-3 conduit les autorités nationales compétentes des états membres à n'autoriser un plan ou un projet que si, au regard de l'évaluation de ses incidences, il ne porte pas atteinte à l'intégrité du site considéré. L'article 6-4 permet cependant d'autoriser un projet ou un plan en dépit des conclusions négatives de l'évaluation des incidences sur le site, à condition :

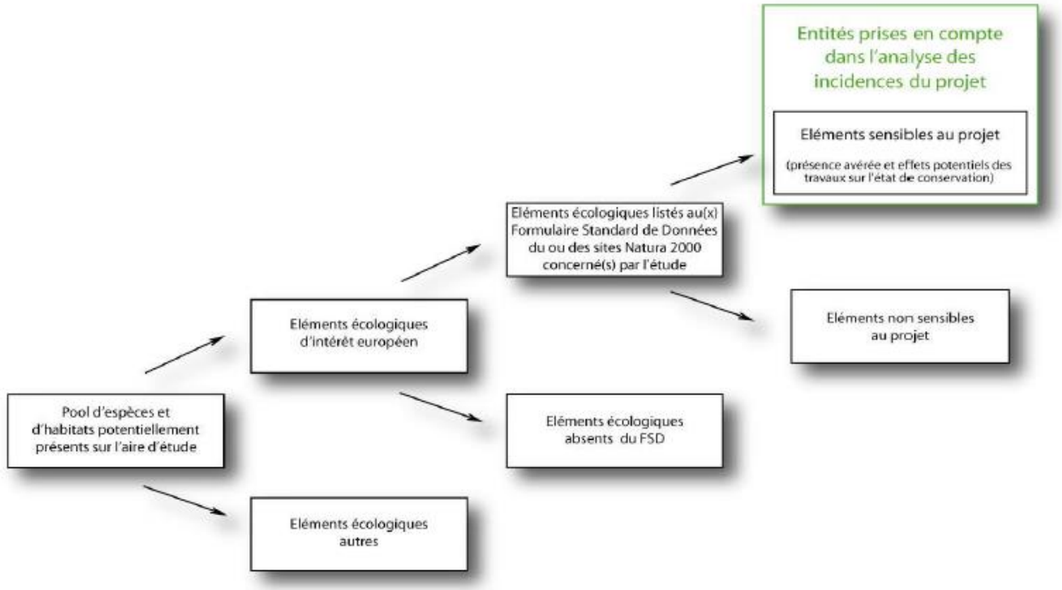
- qu'il n'existe aucune solution alternative ;
- que le plan ou le projet soit motivé par des raisons impératives d'intérêt public majeur ;
- d'avoir recueilli l'avis de la Commission européenne lorsque le site abrite un habitat naturel ou une espèce prioritaire et que le plan ou le projet est motivé par une raison impérative d'intérêt public majeure autre que la santé de l'Homme, la sécurité publique ou des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;
- que l'état membre prenne toute mesure compensatoire nécessaire pour garantir la cohérence globale du réseau Natura 2000, ces mesures devant être notifiées à la Commission.

Au niveau national, ces textes de loi sont retranscrits dans les articles L. 414-4 à 7 du Code de l'environnement.

4.4.2. Approche méthodologique de l'évaluation des incidences

L'évaluation des incidences porte uniquement sur les éléments écologiques ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 concernés par l'étude. Elle ne concerne donc pas les habitats naturels et espèces qui ne sont pas d'intérêt communautaire ou prioritaire, même s'ils sont protégés par la loi. En outre, les habitats et les espèces d'intérêt communautaire ou prioritaire nouvellement mis en évidence sur le site et n'ayant pas été à l'origine de la désignation de celui-ci (non mentionnés au FSD[3]) ne doivent pas réglementairement faire partie de l'évaluation des incidences du projet. Enfin, les éléments d'intérêt européen pris en compte dans l'analyse des incidences doivent être sensibles au projet. Une espèce ou un habitat est dit sensible lorsque sa présence est fortement probable et régulière sur l'aire d'étude et qu'il y a interférence potentielle entre son état de conservation ou celui de son habitat d'espèce et les effets des travaux.

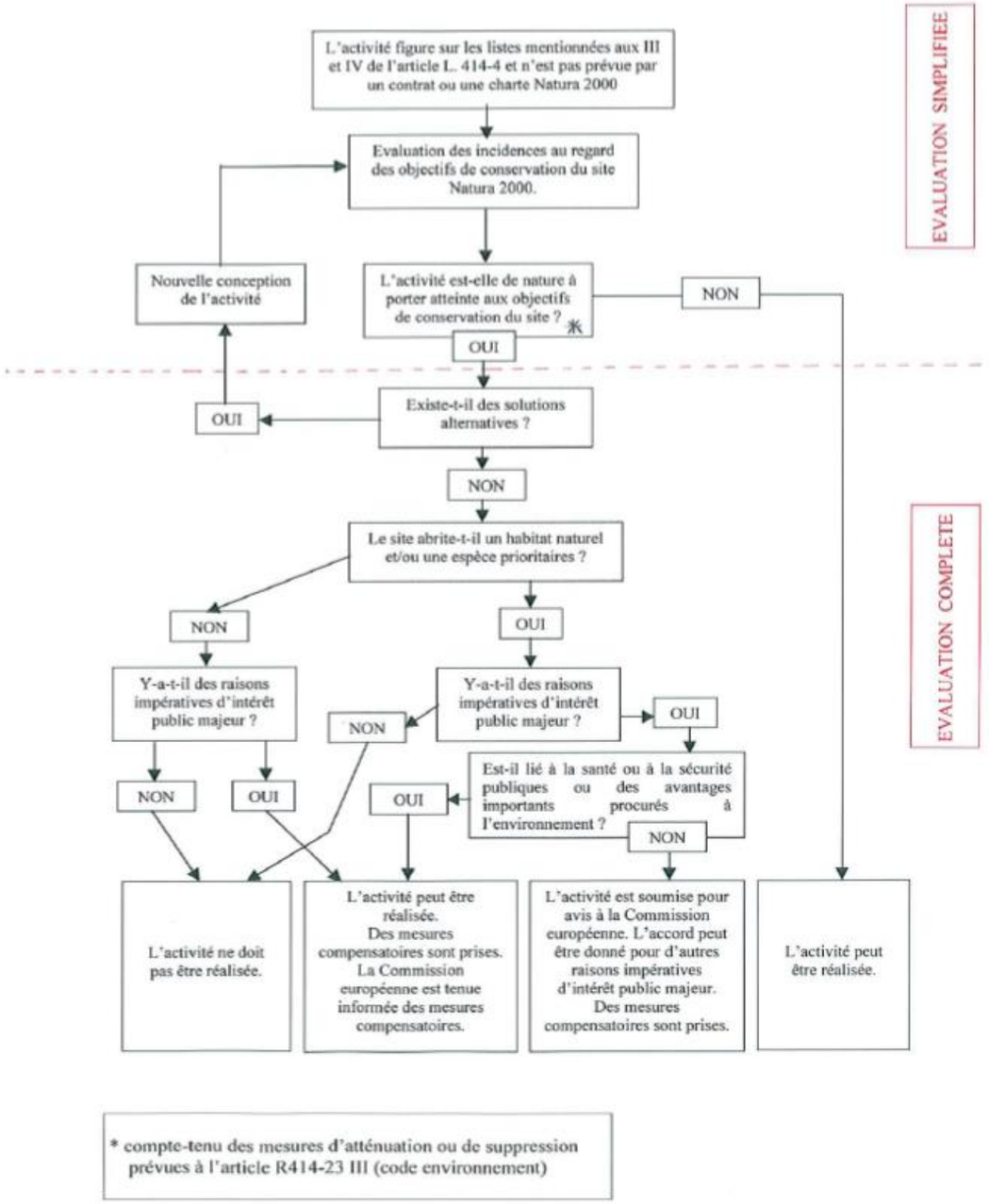
La démarche de l'étude d'incidence est définie par l'article R414-23 du Code de l'environnement et suit la démarche exposée dans le schéma suivant :



L'étude d'incidence est conduite en deux temps (confer schéma page suivante) :

- Une évaluation simplifiée. Cette partie consiste à analyser le projet et ses incidences sur les sites Natura 2000 sur lesquels une incidence potentielle est suspectée. Si cette partie se conclut par une absence d'incidence notable sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000, alors le projet peut être réalisé. Dans le cas contraire, débute le deuxième temps de l'étude.
- Une évaluation complète. Cette partie a pour but de vérifier en premier l'existence de solutions alternatives. Puis, si tel n'est pas le cas, de vérifier s'il y a des justifications suffisantes pour autoriser le projet. Dans ce dernier cas, des mesures compensatoires doivent être prises.

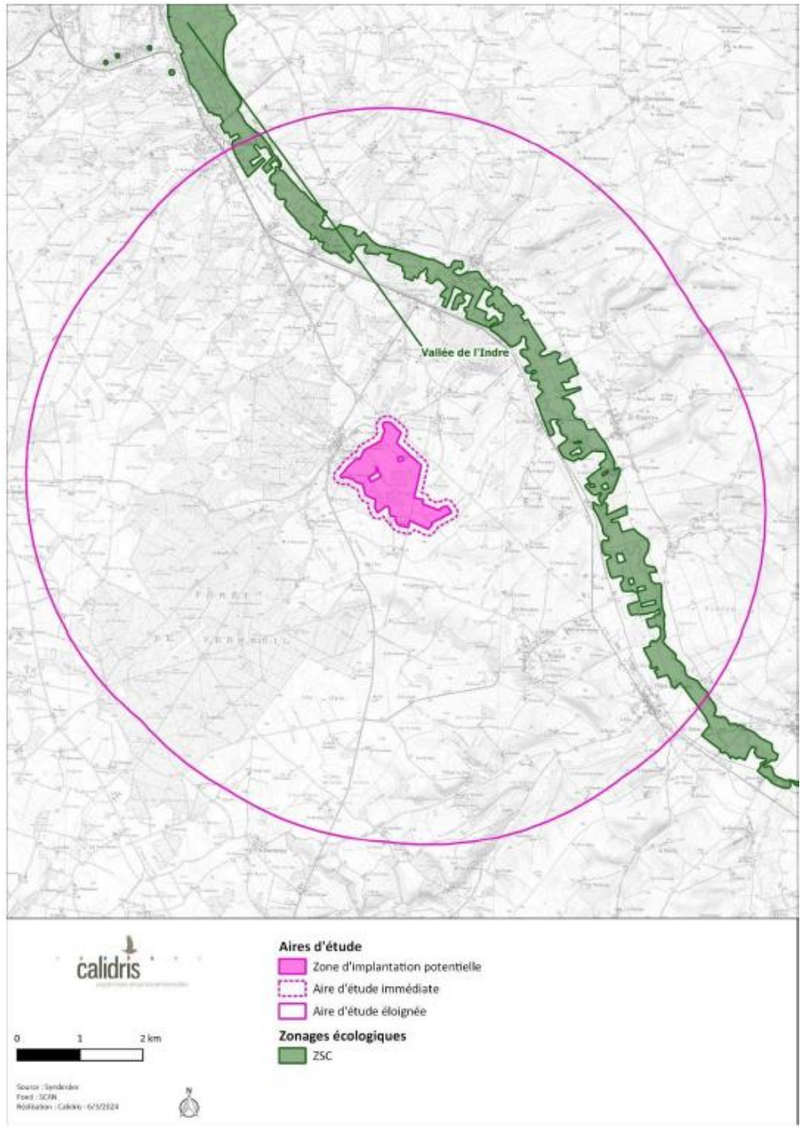
[3] FSD : formulaire standard de données. Liste des espèces et des habitats naturels d'intérêt communautaire ayant servi à la désignation du site Natura 2000.



4.4.3. Sites soumis à l'évaluation des incidences

Aucun site Natura 2000 ne se situe au sein de la zone d'implantation potentielle du projet (ZIP) ou encore au sein de l'aire d'étude immédiate du projet.

Un seul site Natura 2000 est identifié dans l'aire d'étude éloignée (5 km) de la ZIP : site Natura 2000 de la Vallée de l'Indre (ZSC FR2400537). Ce périmètre, localisé à environ 2 km à l'est du site du projet, constitue une Zone Spéciale de Conservation (ZSC) relevant de la Directive « Habitats ».



Carte 78 : Localisation des sites Natura 2000 au sein des différentes aires d'étude

4.4.4. Présentation des site soumis à l'évaluation des incidences

Présentation générale du site

L'ensemble du site s'inscrit dans une vallée essentiellement composée de prairies bocagères inondables parsemées de mares temporaires. En plusieurs endroits, la vallée est surplombée de coteaux où s'ouvrent d'anciennes carrières souterraines occupées par des chauves-souris hibernantes. Celles-ci représentent une importante population dont plusieurs espèces inscrites à l'Annexe II de la directive Habitats.

On retrouve la présence de deux plantes protégées au niveau national (la Gratiole officinale et la Renoncule à feuilles d'ophioglosse). De plus, les vastes prairies inondables abritent un cortège floristique et ornithologique remarquable. C'est également un lieu d'hivernage pour de nombreux canards.

Habitats naturels d'intérêt communautaire

Concernant les habitats naturels d'intérêt communautaire, 12 habitats naturels sont identifiés au sein du site « Vallée de l'Indre », dont 3 prioritaires* (%de couverture) :

- 3130 Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des Littorelletea uniflo-rae et/ou des Isoeto-Nanojuncetea – 0,01% ;
- 3140 Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp. – 0,01% ;
- 3150 Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition – 0% ;
- 5130 Formations à Juniperus communis sur landes ou pelouses calcaires – 0,1% ;
- 6210* elouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables) – 0,1% ;
- 6230* Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale) – 0,06% ;
- 6430 Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin – 0,77% ;
- 6510 Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba offici-nalis) – 11,74% ;
- 7230 Tourbières basses alcalines – 0,12% ;
- 91E0* Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)– 0,88% ;
- 91F0 Forêts mixtes à Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia, riveraines des grands fleuves (Ulmenion minoris) – 0,47%.

Espèces d'intérêt communautaire

Les espèces d'intérêt communautaire relevant de la Directive « Habitats » ayant justifié la désignation du site « Vallée de l'Indre » sont les suivantes :

Groupe taxonomique		Nom commun	Nom scientifique
Mammifères	*Chiroptères*	Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*
		Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*
		Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*
		Grand murin	*Myotis myotis*
		Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*
		Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*
		Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*
	Carnivores	Castor d'Europe	*Castor fiber*
		Loutre d'Europe	*Lutra lutra*
Amphibiens		Sonneur à ventre jaune	*Bombina variegata*
		Triton crêté	*Triturus cristatus*
Reptiles	*Coléoptères*	Cistude d'Europe	*Emys orbicularis*
Invertébrés		Grand capricorne	*Cerambyx cerdo*
		Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*
		Pique prune	*Osmoderma eremita*
	Lépidoptères	Cuivré des marais	*Lycaena dispar*
		Damier de la Succise	*Euphydryas aurinia*
	Odonates	Agrion de Mercure	*Coenagrion mercuriale*
		Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*
		Gomphe de Graslin	*Gomphus graslinii*
	Mollusques	Mulette épaisse	*Unio crassus*
		Vertigo de Des Moulins	*Vertigo moulinsiana*
Poissons		Bouvière	*Rhodeus amarus*
		Chabot fluviatile	*Cottus perifretum*
		Lamproie de Planer	*Lampetra planeri*

Tableau 101 : Liste des espèces d'intérêt communautaire (annexe II) présentes sur le site Natura 2000

4.4.5. Évaluation des incidences

Incidences sur les habitats naturels d'intérêt communautaire

Les habitats naturels d'intérêt communautaire sont exclusivement localisés au sein du périmètre Natura 2000 « Vallée de l'Indre ». Ainsi, aucune incidence directe du projet n'est attendue sur les habitats naturels d'intérêt communautaire ayant mené à la désignation du site Natura 2000, le site du projet étant localisé à 2km.

De manière générale, concernant les incidences indirectes du projet sur les habitats d'intérêt communautaire, elles sont essentiellement liées à :

- La présence d'un lien écologique fonctionnel entre le site du projet et le site Natura 2000 (présence de continuités écologiques notamment) ;
- La nature du projet (existence de rejets ou de nuisances diverses par exemple).

Même si les emprises du projet ne concernent pas directement le périmètre du site Natura 2000 « Vallée de l'Indre » (localisé à 2 km à l'est), le projet peut néanmoins avoir une influence indirecte sur les habitats naturels d'intérêt communautaire, ce dernier étant localisé en amont du site Natura 2000. En effet, il existe un lien écologique fonctionnel entre le site du projet et le site Natura 2000, en lien avec la présence de continuités liées aux vallées et notamment aux milieux humides et aquatiques. Le ruisseau localisé au sein du site du projet (ruisseau de Verneuil) est notamment un affluent rive gauche de l'Indre, dont la confluence est localisée à proximité immédiate du site Natura 2000 sur la commune de Saint-Germain, à environ 2,5 km du site du projet. Néanmoins, le projet consistant en l'aménagement d'un parc agrivoltaïque, il n'est pas de nature à générer des rejets dans le milieu aquatique ou encore des nuisances particulières en phase exploitation. Les incidences retenues sont donc principalement liées à la phase travaux et ponctuellement à la phase exploitation, en lien avec les effets d'emprise.

Ainsi, au regard de ces éléments, le projet de parc agrivoltaïque ne présente aucune incidence indirecte sur les habitats naturels d'intérêt communautaire ayant mené à la désignation du site Natura 2000 des Etangs d'Asnières (absence de rejet dans le milieu aquatique pouvant affecter les habitats humides et aquatiques du site Natura 2000).

Incidences sur les espèces d'intérêt communautaire

Le site Natura 2000 « Vallée de l'Indre » (ZSC FR2400537) est localisé à environ 2 km à l'est de la zone d'implantation potentielle du projet. Ainsi, compte tenu de l'éloignement du site par rapport à la ZIP, des capacités de dispersion limitée de certaines espèces d'intérêt communautaire (inver-tébrés et amphibiens notamment) et de l'absence d'observations de ces dernières au droit du site d'étude, aucune incidence directe et significative n'est retenue notamment concernant :

- Les amphibiens (Triton crêté et Sonneur à ventre jaune) et les reptiles (Cistude d'Europe) d'intérêt communautaire ayant mené à la désignation du site. Ces espèces n'ont par ailleurs pas été observées sur le site du projet (cf. Tableau 28 présenté ci-après) ;
- Les poissons (Chabot fluviatile, Bouvière et Lamproie de Planer) et les mollusques (Vertigo de Des Moulins et Mulette épaisse) d'intérêt communautaire ayant mené à la désignation du site. Le projet ne présente en effet aucune incidence particulière sur le réseau hydrogra-phique (notamment sur les petits affluents secondaires du ruisseau de Verneuil présents sur le site du projet ; le ruisseau de Verneuil étant par ailleurs un affluent de l'Indre non compris au sein du site Natura 2000) ni aucun rejet dans le milieu aquatique ;
- Les coléoptères d'intérêt communautaire (Lucane cerf-volant, Pique prune et Grand capri-corne). Ces espèces n'ont par ailleurs pas été observées sur le site du projet (cf. Tableau 28 présenté ci-après) ;
- Les mammifères semi-aquatiques (Loutre d'Europe et Castor d'Europe) ayant mené à la dé-signation du site. Ces espèces n'ont pas été observées sur le site d'étude et le projet ne pré-sente en effet aucune incidence particulière sur le réseau hydrographique, ni aucun rejet dans le milieu aquatique. Par ailleurs, ce dernier ne présente aucune incidence particulière sur les vallées secondaires en lien avec les affluents de l'Indre (ruisseau de Verneuil notam-ment) qui peuvent constituer des continuités écologiques en lien avec le site Natura 2000, potentiellement exploitées par ces espèces.

De ce fait, l'incidence sera principalement évaluée au regard des objectifs de conservation afférents aux chiroptères et à certaines espèces d'invertébrés (lépidoptères et odonates notamment) pré-sents sur le site Natura 2000, en lien avec leurs importantes capacités de déplacement.

Nom commun	Nom scientifique	Statut site Natura 2000	Présence site du projet	Population site Natura 2000	Commentaire
Mammifères visés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen					
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	P	**Oui**	C	
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	P	**Oui**	C	
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	P	Non	D	

Nom commun	Nom scientifique	Statut site Natura 2000	Présence site du projet	Population site Natura 2000	Commentaire
Grand murin	*Myotis myotis*	P	**Oui**	C	
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	P	**Oui**	C	
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	P	**Oui**	D	
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	P	**Oui**	C	
Castor d'Europe	*Castor fiber*	P	Non	C	
Loutre d'Europe	*Lutra lutra*	P	Non	D	
Amphibiens et reptiles visés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen					
Sonneur à ventre jaune	*Bombina variegata*	P	Non	D	
Triton crêté	*Triturus cristatus*	P	Non	C	
Cistude d'Europe	*Emys orbicularis*	P	Non	C	
Invertébrés visés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen					
Grand capricorne	*Cerambyx cerdo*	P	Non	D	
Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	P	Non	C	
Pique prune	*Osmoderma eremita*	P	Non	D	
Cuivré des marais	*Lycaena dispar*	P	**Oui**	C	1 observation au sein de l'AEI
Damier de la Succise	*Euphydryas aurinia*	P	Non	C	
Agrion de Mercure	*Coenagrion mercuriale*	P	**Oui**	D	2 observations au sein de l'AEI
Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*	P	**Oui**	C	2 observations au sein de la ZIP
Gomphe de Graslin	*Gomphus graslinii*	P	Non	A	
Mulette épaisse	*Unio crassus*	P	Non	C	
Vertigo de Des Moulins	*Vertigo moulinsiana*	P	Non	B	
Poissons visés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen					
Bouvière	*Rhodeus amarus*	P	Non	C	
Chabot fluviatile	*Cottus perifretum*	P	Non	C	
Lamproie de Planer	*Lampetra planeri*	P	Non	D	

- *Statut site Natura 2000 : P = espèce résidente (sédentaire), R = présence en période de reproduction (espèce migratrice), M = concentration (espèce migratrice), H = présence en hivernage (espèce migratrice). Entre parenthèses : effectifs population estimés (taille minimale – taille maximale).*
- *Population site Natura 2000 : A = 100 >p>15 % - B = 15>p>2% - C = 2> p > 0 – D = Non significative*

Tableau 102 : Liste des espèces d'intérêt communautaire (annexe II) présentes sur le site Natura 2000 et statut sur le site du projet

Plusieurs espèces animales d'intérêt communautaire ayant mené à la désignation du site « Vallée de l'Indre » ont été contactées sur la zone d'implantation potentielle du projet :

- Chiroptères : présence de la Barbastelle d'Europe, du Grand rhinolophe, du Grand murin, du Murin à oreilles échancrées, du Murin de Bechstein et du Petit rhinolophe ;
- Invertébrés : présence de deux espèces d'odonates d'intérêt communautaire (Agrion de Mercure et Cordulie à corps fin) et d'une espèce de lépidoptères (Cuivré des marais).

Chiroptères inscrits à l'annexe II de la Directive Habitats

Le site Natura 2000 de la « Vallée de l'Indre » présente par endroits des coteaux surplombant la vallée au sein desquels s'inscrivent d'anciennes carrières souterraines qui constituent des sites d'hivernage pour de nombreuses espèces de chauves-souris d'intérêt communautaire (Grand rhinolophe, Petit rhinolophe, Murin à oreilles échancrées et Grand murin ; la Barbastelle d'Europe et le Rhinolophe euryale ne présentant que de faibles effectifs en hibernation – source : documents d'objectifs du site Natura 2000 « Vallée de l'Indre », Biotope 2008). Les communes concernées par la présence de ces gîtes d'hivernage sont : Perrusson (6 km au nord-est), Loches (9 km au nord-est), Palluau-sur-Indre (23 km au sud-est) ou encore Le Tranger (18 km au sud-est).

D'après les informations disponibles dans le document d'objectifs du site, certains sites de reproduction sont également connus au sein de la vallée de l'Indre :

- Communes de Buzançais (située à 33 km au sud-est) et d'Arpheuilles (située à 24 km au sud-est) : sites de reproduction du Grand murin ;
- Commune de Villedieu-sur-Indre (située à 43 km au sud-est) : site de reproduction de la Barbastelle d'Europe ;
- Commune de Palluau-sur-Indre (située à 23 km au sud-est) : site de reproduction du Grand rhinolophe, du Rhinolophe euryale et du Murin à oreilles échancrées.

Par ailleurs, le site de la vallée de l'Indre constitue un territoire de chasse fréquenté activement par une douzaine d'espèces (dont certaines ne relevant pas le l'annexe II de la Directive Habitats). Ce site présente notamment une diversité de milieux favorables à la chasse des chiroptères et présente par ailleurs peu de pollution des milieux (source : documents d'objectifs du site Natura 2000 « Vallée de l'Indre », Biotope 2008).

Ainsi, compte tenu de ces éléments :

- Aucune incidence particulière n'est retenue sur les sites d'hibernation des chiroptères d'intérêt communautaire, le projet étant suffisamment éloigné du site Natura 2000 et les déplacements des espèces relativement limités au cours de leur phase de léthargie en période hivernale ;
- Aucune incidence particulière n'est retenue sur les gîtes d'estivage des chiroptères d'intérêt communautaire, le site du projet étant suffisamment éloigné des gîtes connus tout en considérant par ailleurs les distances importantes parcourues par certaines espèces en chasse ;
- Aucune incidence particulière n'est retenue sur les territoires de chasse des espèces de chiroptères d'intérêt communautaire
- : aucun impact direct n'étant relevé sur la vallée de l'Indre et le projet ne prévoit par ailleurs aucune incidence sur les éléments arborés (boisements et haies) ni sur les vallées secondaires en lien avec la vallée de l'Indre, constituant des sites de chasse potentiels pour les espèces dont les territoires de chasse peuvent s'étendre jusqu'à plusieurs kilomètres depuis leurs gîtes d'estivage.

Invertébrés inscrits à l'annexe II de la Directive Habitats

Agrion de Mercure

D'après les données disponibles dans le document d'objectifs du site Natura 2000 (Biotope, 2008), l'espèce est rare sur le périmètre de ce dernier. L'espèce est notamment recensée sur la commune de Clion, localisée à environ 18 km au sud-est du site du projet. Compte tenu des capacités de dispersion de cette espèce, pouvant parcourir des distances de l'ordre d'un kilomètre depuis les sites favorables, les populations d'Agrion de Mercure du site Natura 2000 ne sont donc pas susceptibles de fréquenter le site du projet. Par ailleurs, les observations réalisées au sein du site du projet sont localisées au sein d'habitats humides favorables qui ne sont pas impactés dans le cadre de l'aménagement du parc agrivoltaïque. Ainsi, aucune incidence particulière n'est retenue sur les populations du site Natura 2000 ou sur les populations locales de l'espèce non associées au périmètre du site Natura 2000 « Vallée de l'Indre ».

Cordulie à corps fin

D'après les données disponibles dans le document d'objectifs du site Natura 2000 (Biotope, 2008), l'espèce est présente en plusieurs endroits le long du cours de l'Indre (notamment au droit des ripisylves riches en Aulnes, habitat fréquent sur le tronçon de l'Indre de Loches à Châteauroux). Cette espèce possède de fortes capacités de dispersion, et peut notamment s'éloigner des sites favorables de plusieurs kilomètres. Ainsi les populations de Cordulie à corps fin sont susceptibles de fréquenter le site du projet.

Deux observations ont notamment été réalisées au cours de l'ensemble des inventaires menés sur site (1 individu en chasse et un individu présent en lisière de boisement). A noter que le projet ne présente aucune incidence sur les habitats favorables à la reproduction de l'espèce et ne comporte par ailleurs aucune incidence sur le réseau hydrographique (aucun rejet ni aucun aménagement). Le site du projet constitue potentiellement un territoire de chasse ponctuel pour cette espèce et le projet ne remet pas en question les territoires de chasse exploités par l'espèce, localisés en périphérie du site du projet. Ainsi aucune incidence particulière n'est à retenir sur les populations de Cordulie à corps fin ayant mené à la désignation du site.

Cuivré des marais

D'après les données disponibles dans le document d'objectifs du site Natura 2000 (Biotope, 2008), l'espèce est connue sur les communes de Perrusson (située à 6 km au sud-est du site du projet) et Châteauroux (située à 55 km environ au sud-est du site du projet). Cette espèce de papillon peut s'éloigner de plusieurs kilomètres de leur lieu d'origine (de l'ordre de 3 à jusqu'à 20 km entre des habitats favorables). Ainsi les populations de Cuivré des marais sont susceptibles de fréquenter le site du projet.

Une seule observation a été réalisée sur l'ensemble des inventaires menés, localisée au sein d'une mégaphorbiaie le long du ruisseau de Verneuil dans l'aire d'étude immédiate du projet. L'aménagement du parc agrivoltaïque ne présentant aucune incidence sur les milieux favorables au cantonnement de l'espèce, aucune incidence particulière n'est donc à retenir sur les populations de Cuivré des marais ayant mené à la désignation du site Natura 2000.

4.4.6. Synthèse des incidences

L'évaluation des incidences potentielles du projet sur les objectifs de conservation du site Natura 2000 de la « Vallée de l'Indre » (seul site présent au sein de l'aire d'étude éloignée du projet) montre que :

- Aucune incidence concernant les habitats naturels d'intérêt communautaire n'est attendue dans le cadre du projet. Par ailleurs le projet ne prévoit ni rejet dans le milieu naturel ni aménagement sur le réseau hydrographique et les habitats aquatiques et humides inféodés. Aucune incidence n'est donc retenue sur les habitats naturels d'intérêt communautaire ayant mené à la désignation du site ;
- Aucune incidence n'est retenue pour les espèces d'intérêt communautaire présentant de faibles capacités de dispersion (amphibiens, reptiles, coléoptères) ou pour les espèces de poissons d'intérêt communautaire (le projet ne présentant aucun rejet en milieu aquatique et ne présentant aucune incidence sur le réseau hydrographique) ;
- Aucune incidence n'est retenue pour les chiroptères d'intérêt communautaire compte tenu de l'éloignement du site du projet par rapport au gîtes d'estivage et d'hivernage d'intérêt au sein du site Natura 2000, tout en considérant les capacités de dispersion des espèces au cours de leur cycle biologique ;
- Aucune incidence n'est retenue pour les odonates ou les lépidoptères d'intérêt communautaire compte tenu de soit de l'éloignement des sites de reproduction/présence de l'espèce (Agrion de Mercure) soit de l'absence d'incidence du projet sur les milieux favorables exploités par les espèces (évitement des territoires de chasse de la Cordulie à corps fin et du secteur de présence du Cuivré des marais).

> ► *Par conséquent, aucune incidence significative n'est retenue sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 « Vallée de l'Indre ».*

4.5. ZONES HUMIDES

4.5.1. Contexte

Dans le cadre du projet agrivoltaïque envisagé sur les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré, des sondages pédologiques ont été réalisés au droit de la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP). Au total, 102 sondages ont été effectués et les inventaires menés ont permis de mettre en évidence la présence de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009.

Les zones humides présentes sur la zone d'implantation potentielle du projet ont été définies sur la base du critère pédologique couplé au critère habitat naturel et cumulent au total une surface de 464 171 m² (46,4 ha).

4.5.2. Mesures d'évitement

Des mesures d'évitement ont été appliqué pour adapter le projet afin de minimiser ses impacts direct et indirect sur les zones humides inventoriées.

MEZH-1 : Prise en compte des zones humides durant la conception du projet

Mesure MEZH-1	Prise en compte des zones humides durant la conception du projet				
E R C A S	En amont de la phase de travaux				
Habitats & Flore	Oiseaux	Mammifères	Amphibiens	Reptiles	Insectes
Contexte et objectifs	Minimiser les impacts du projet sur les zones humides				
Descriptif de la mesure	Ainsi les locaux techniques et des pistes lourdes ont été aménagés de sorte à minimiser le remblaiement des zones humides. Les zones de contention du bétail sont localisées en dehors des zones humides. La zone humide est donc préservée du piétinement, le tassement ainsi que l'enrichissement du sol en azote et en carbone. Les habitats sensibles tel que les zones boisées et le réseau hydraulique sont préservés, aucune implantation du projet ne se fera sur ces zones.				
Localisation	Emprise du projet				

MEZH-2 : Adaptation du calendrier

Mesure MEZH-2	Adaptation du calendrier				
E R C A S	Pendant la phase de travaux				
Habitats & Flore	Oiseaux	Mammifères	Amphibiens	Reptiles	Insectes
Contexte et objectifs	Minimiser les impacts du projet sur les zones humides				
Descriptif de la mesure	Les travaux seront à réaliser en dehors des périodes défavorables pour les zones humides. Ces périodes sont à mettre en conciliation avec les calendriers de la faune et la flore.				
Localisation	Emprise du projet				

4.5.3. Mesures de réduction

Les mesures d'évitement n'ont pas suffi à préserver les zones humides. Ainsi des mesures de réductions sont appliqués pour atténuer les impacts négatifs du projet.

MRZH-1 : Installation de clôtures

Mesure MRZH-1	Installation des clôtures
E **R** C A S	Phase de travaux
Habitats & Flore	**Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**
Contexte et objectifs	Diminuer les impacts sur les zones humides
Descriptif de la mesure	La clôture choisie présente des caractéristiques compatibles avec les zones humides : - Poteaux en large section en bois au lieu du béton ou du métal, qui aurait pour effet d'acidifier localement le sol avec des interangs de taille conséquente (8 mètres environ), - Intégration de passe faune afin de pas dégrader les fonctions écologiques. - Grillage / clôture souple maille 5 cm ou 10 cm enterré entre 30 cm et 50 cm de profondeur, au lieu d'un grillage rigide.
Localisation	Périphérie de la zone du projet
Modalités techniques	 Figure 1 : Exemple de type de clôture proposé par Synerdev.
Calendrier	Durant la phase de travaux

MRZH-2 : Plan d'intervention des travaux et gestion des eaux/polluants

Mesure MRZH-2	Plan d'intervention des travaux et gestion des eaux/polluants
E **R** C A S	Phase d'exploitation
Habitats & Flore	**Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**
Contexte et objectifs	Diminuer les impacts sur les zones humides
Descriptif de la mesure	La limitation de l'emprise des travaux et la définition d'un itinéraire de circulation sont à programmer pour diminuer l'altération des zones humides.
Localisation	Emprise du projet
Modalités techniques	Plan d'intervention (travaux) afin de limiter les impacts liés à la circulation des engins et d'éviter les pollutions accidentelles. Une zone pour stocker les eaux de chantier doit être défini. Le cas échéant des fossés temporaires sont à aménager pour récupérer les eaux de chantier. Afin de préserver au mieux le site des nuisances et autres pollutions les précautions suivantes sont à appliquer : - Entretien régulier des engins (suivi avec un carnet d'entretien) - Ravitaillement sur bac étanche - Aucun stockage d'hydrocarbures sur le site - Production de bruits et de poussières limitée - Mise en place d'une gestion des déchets

MRZH-3 : Adaptation des panneaux afin de limiter l'érosion du sol

Mesure MRZH-3	Adaptation des panneaux afin de limiter l'érosion du sol				
Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, 2011					
E	**R**	C	A	S	Phase d'exploitation
Habitats & Flore	**Oiseaux**	**Mammifères**	**Amphibiens**	**Reptiles**	**Insectes**
Contexte et objectifs	Diminuer l'érosion du sol				
Descriptif de la mesure	Une concentration d'eau de pluie le long du bord inférieur de tables modulaires fixes peut provoquer des rigoles d'érosion. Le dommage causé par l'égouttement d'eau à la bordure des tables modulaires dépend du nombre de modules superposés à l'intérieur d'une rangée modulaire individuelle.				
Localisation	Emprise des panneaux solaires				
Modalités techniques	Les modules constituant les tables sont espacés de un ou plusieurs cm, ce qui permet à l'eau de s'écouler régulièrement et diminue le risque de formation de rigoles.				
Calendrier	Conception de la centrale				

4.5.4. Analyse des fonctionnalités et mesures compensatoires

Impacts sur les zones humides

Surface de zone humide détruite

Le projet solaire lié occasionne la destruction de 1 988 m² de zones humides. Ainsi, des mesures de compensation sont envisagées et proposées sur des parcelles proches de la ZIP. Ces mesures et le choix du site de compensation sont présentés ci-après.

Type d'aménagement	Surface de zone humide impactée (m²)
Piste lourde	1703
Pieux	131
PTR	48
Citernes	106
Total	1 988

Tableau 103 : Surface de zone humide impactées en fonction du type d'aménagement

Carte 79 : Localisation prévisionnelle des aménagements

Contexte du site impacté

Le guide de l'Onema : méthode nationale d'évaluation des fonctions des fonctions des zones humides. (Gayet et al 2023) définit les notions suivantes :

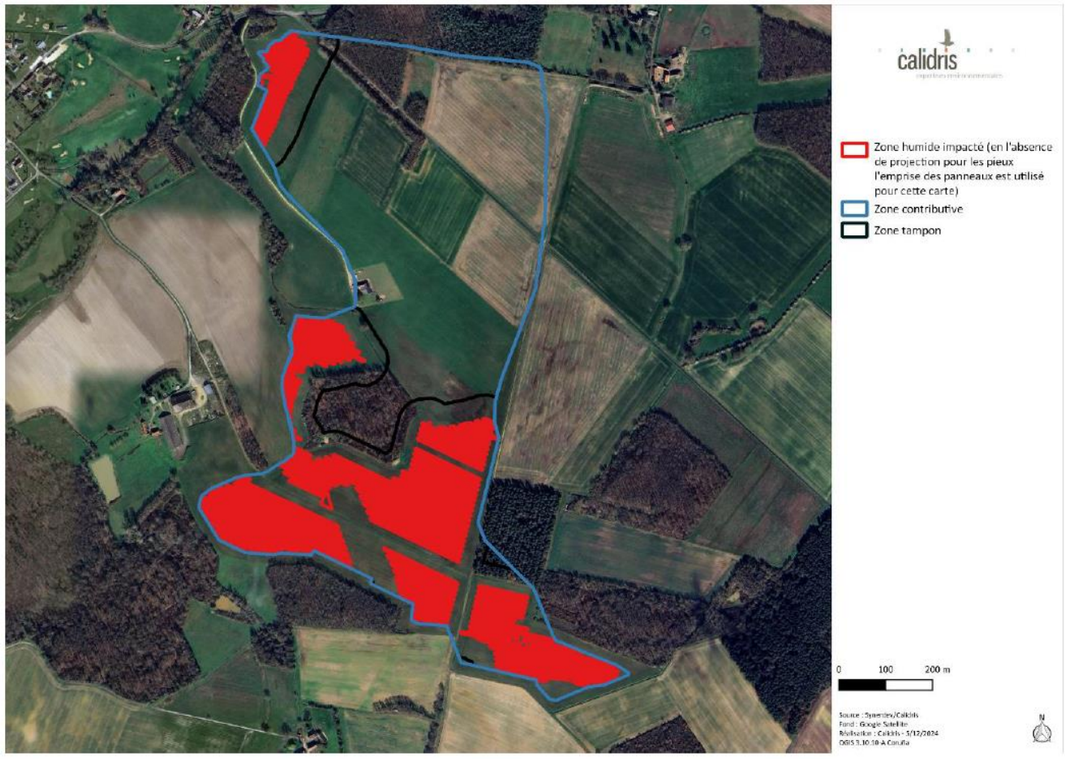
La zone contributive : « Dans un site, les flux hydro-sédimentaires, de nutriments, de polluants et biologiques dépendent des écoulements qui l'alimentent. Ces flux varient selon l'occupation du sol et les pressions anthropiques dans l'étendue spatiale d'où proviennent ces écoulements. Cette étendue est appelée la « zone contributive » du site. En pratique, la zone contributive est délimitée par une analyse de la topographie »

La zone tampon : « L'espace immédiat au contact du site « filtre » les flux hydro-sédimentaires et biogéochimiques en provenance de la zone contributive. Les perturbations dans cet espace (par ex. drain souterrain, espèce végétale associée à une invasion biologique) affectent le fonctionnement du site. Cet espace est la « zone tampon ». En pratique, la zone tampon est un polygone dont le périmètre suit le contour du site à une distance de 50 m. Le rayon de 50 m est fixé arbitrairement (Gayet et al., 2023a pour plus d'informations sur les distances tampon). Ce polygone n'inclut pas le site. »

Le paysage : « Des flux d'individus ont lieu entre le site et l'extérieur. Ils influencent l'accomplissement du cycle biologique des espèces. La composition (par ex. type d'habitats) et la structure (par ex. nombre d'habitats) dans le paysage du site sont analysées dans un polygone de 1 km autour du périmètre du site (Gayet et al., 2023a pour plus d'informations sur les notions de paysage). »

Ces notions nous permettent de mieux comprendre le fonctionnement des zones humides et permettent d'appliquer des mesures en adéquation avec celle-ci.

La zone du site impacté se situe dans le bassin versant de « LE VERNEUIL ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'INDRE». Sa zone contributive atteint une superficie de 67,519 ha. La zone tampon du site impacté recouvre 5,879 ha (cf carte ci-après).



Carte 80 : Carte de la zone contributive et de la zone tampon sur la zone d'implantation potentielle

Le paysage du site impacté est majoritairement occupé par des prairies intensives. Il recouvre 605,649 ha (cf carte ci-après).

A	Habitats marins	0	%
B	Habitats côtiers	0	%
C	Eaux de surface continentales	1,0	%
D	Tourbières hautes et bas-marais	0	%
E	Prairies ; terrains dominés par des non graminoïdes […]	31,0	%
F	Landes, fourrés et toundras	10,0	%
G	Bois, forêts et autres habitats boisés	20,0	%
H	Habitats continentaux sans végétation […]	0,0	%
I	Habitats agricoles […] cultivés	33,0	%
J	Zones bâties, sites industriels et autres […]	5,0	%
	La somme doit être égale à 100 %	100	

Tableau 104 : Proportion des habitats Eunis de niveau 1 dans le paysage du site

Carte 81 : Carte du paysage autour de la zone de compensation

Présentation du site de compensation

Justificatif du choix du site de compensation

Le choix du site de compensation se situe à proximité immédiate de la zone humide impactée sur les parcelles : ZT 063 et ZT 028. Ce site présente les meilleures potentialités pour la réalisation de mesures compensatoires, pour les raisons suivantes :

- La proximité géographique vis-à-vis du projet, afin de pouvoir mettre en place des mesures de compensation au sein du même bassin-versant que celui où se trouvent les zones humides impactées par le projet. Le bassin versant du projet est : « LE VERNEUIL ET SES AF-FLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'INDRE ». Cette proximité géographique permet par ailleurs d'assurer la conformité du projet vis-à-vis du SDAGE Loire-Bretagne ;
- La maîtrise foncière des parcelles ;
- Le système hydro-géomorphologique (HGM) doit être le même entre la zone d'étude impactée et le site de compensation. L'HGM du système est le plateau, malgré sa proximité avec le ruisseau de la Chalopinière ;
- La présence de zones humides, présentant ainsi des potentialités pour la mise en place de mesures de compensation. Des sondages pédologiques ont été réalisés sur l'ensemble des sites potentiels. Ces derniers ont permis de confirmer la présence de zones humides au droit des parcelles potentiellement éligibles à la compensation.

Le SDAGE Loire-Bretagne indique que la compensation doit se faire à 200 % si les critères d'équivalence fonctionnelle ne sont pas respectés. Dans le but de directement assurer une équivalence fonctionnelle, une surface de 0,9060 m² dédiée à l'application des mesures compensatoire est retenue.

Le site est marqué par une hydromorphie en profondeur et sur la surface du sol sur les différents types d'habitats qui le composent. Ces habitats sont de 3 types :

Une prairie de fauche intensive : Il s'agit d'un habitat modérément fonctionnel à cause de son anthropisation ;

Une prairie méso-hygrophile : Il s'agit d'un habitat relativement fonctionnel à proximité du début du ruisseau de la Chalopinière et présentant un sol fortement engorgé. Son manque de fonctionnalité est également dû à son anthropisation ;

Une roselière : la roselière est localisée dans le fossé. Il s'agit d'un habitat de très haute fonctionnalité aussi bien pour les zones humides que pour les amphibiens.

En plus de ces habitats, un fossé profond drainant est localisé au sud-est.

Carte 82 : Localisation de la zone d'implantation potentielle et du site de compensation

Carte 83 : Localisation du ruisseau de la Chalopinière en polyligne bleu : source ddt 37

Figure 141 : Vues sur la zone de compensation

Contexte du site de compensation

La zone de compensation se situe à proximité immédiate du site. Sa zone contributive atteint une superficie de 38,073 ha. La zone tampon du site de compensation recouvre 4,552 ha (cf carte ci-après).

Carte 84 : Localisation de la zone contributive et de la zone tampon du site de compensation

Le paysage de la zone de compensation est majoritairement occupé par des cultures. Il recouvre 386,275 ha (cf carte suivante).

	A	Habitats marins	0	%
	B	Habitats côtiers	0	%
	C	Eaux de surface continentales	1,0	%
	D	Tourbières hautes et bas-marais	0	%
	E	Prairies ; terrains dominés par des non graminoïdes […]	31,0	%
	F	Landes, fourrés et toundras	5,0	%
	G	Bois, forêts et autres habitats boisés	22,0	%
	H	Habitats continentaux sans végétation […]	0,0	%
	I	Habitats agricoles […] cultivés	33,0	%
	J	Zones bâties, sites industriels et autres […]	8,0	%
		La somme doit être égale à 100 %	100,0	

Figure 142 : Proportion des habitats Eunis de niveau 1 dans le paysage

Carte 85 : Carte du paysage autour de la zone de compensation

Diagnostic zones humides sur le site de compensation

Une campagne de sondage a été réalisée en octobre 2024 à proximité de la localisation des aménagements et du site de compensation afin d'évaluer leurs fonctionnalités pour y appliquer les mesures compensatoires :

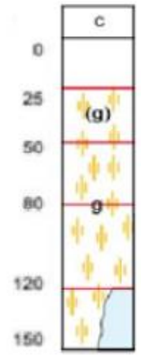
Carte 86 : Localisation des sondages fonctionnels

Numéro de sondage	Profondeur d'hydromorphie	Profondeur épisolum (surface/profond)	pH	Texture surf/prof	Surface terrière
1	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	20/0	6	LA/LA	/
2	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	15/0	6	LA/AL	/
3	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 0,8 et 1,2 m	15/0	6	L/LA	/
4	Réductiques (G), début inférieur ou égal à 0,5 m de profondeur	10/0	5	L/LA	/
5	Réductiques (G), début inférieur ou égal à 0,5 m de profondeur	10/0	5	L/LA	/
6	Quelques traces rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	0/0	5	L/LA	/
7	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	15/0	6	LA/AL	/
8	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 0,8 et 1,2 m	15/0	6	L/LA	/
9	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 0,8 et 1,2 m	5/0	6	LA/AL	/
10	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 0,8 et 1,2 m	15/0	6	L/LA	/
11	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 0,8 et 1,2 m	15/0	6	L/LA	/
12	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 0,8 et 1,2 m	15/0	6	L/LA	/
13	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	20/0	6	LA/LA	/
14	Quelques traces rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	0/0	5	L/L	/

Numéro de sondage	Profondeur d'hydromorphie	Profondeur épisolum (surface/profond)	pH	Texture surf/prof	Surface terrière
15	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 0,8 et 1,2 m	5/0	6	L/AL	/
16	Quelques traces rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	0/0	5	LA/LA	/
17	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	15/0	7	L/LA	/
18	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 0,8 et 1,2 m	15/0	5	LA/LA	/
19	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	12/0	5	L/LA	/
20	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	12/0	5	L/LA	/
21	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 0,8 et 1,2 m	0/0	4	L/LA	/
22	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 0,8 et 1,2 m	0/0	4	L/LA	/
23	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 0,8 et 1,2 m	0/0	4	L/LA	/
24	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 0,8 et 1,2 m	0/0	4	L/LA	/
25	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	0/0	4	LA/LA	/
26	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	0/0	5	L/LA	/
27	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	10/0	6	LA/LA	/
28	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	10/0	5	L/LA	/
29	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	15/0	6	L/LA	/

Tableau 105 : Détails des sondages fonctionnels et classes d'hydromorphie associées de Calidris

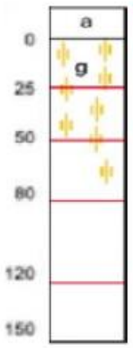
Des profils types de sondages, rattachés aux différentes classes de sols GEPPA, sont détaillées ci-dessous :



Classe IVc - Sondage caractéristique de zone humide : 11

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 40 cm. On distingue :

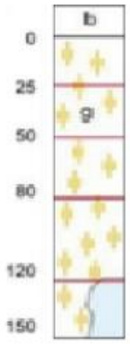
- un premier horizon gris, limoneux, s'étalant de la surface jusqu'à 40 cm ;
- un second horizon brun clair, limono-argileux, présentant des traces d'hydromorphie de 40 à 100 cm.



Classe Va - Sondage caractéristique de zone humide : 9

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 25 cm. On distingue :

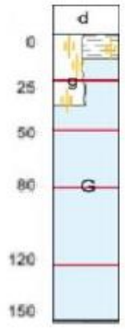
- un premier horizon gris foncé, limono-argileux, s'étalant de la surface jusqu'à 25 cm ;
- un second horizon gris brun ocre, argilo-limoneux, présentant des traces d'hydromorphie de 25 à 55 cm.



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 2

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon brun, limono-argileux, présentant des traces d'hydromorphie, s'étalant de la surface jusqu'à 25 cm ;
- un deuxième horizon brun clair, limono-argileux, présentant des traces d'hydromorphie de 25 à 50 cm.
- Un troisième horizon gris ocre bariolé, argilo-limoneux présentant des traces rédoxiques 50 à 100 cm.



Classe VId - Sondage caractéristique de zone humide : 4

Sur ce type de profil, les traces de réductions apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon gris foncé, limoneux, s'étalant de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un second horizon gris, limono-argileux, présentant des traces d'hydromorphie de 20 à 50 cm.

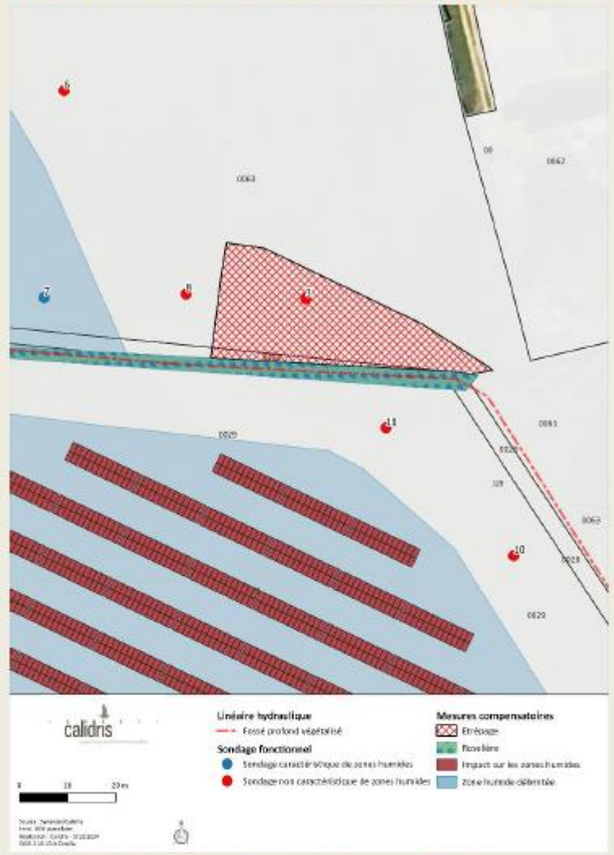
Mesures compensatoires

Description des mesures

Les mesures de compensation auront pour but d'améliorer les fonctionnalités de la zone humide à proximité de la zone impactée. L'objectif est de créer une prairie humide à partir d'un habitat de de prairie de fauche intensive.

Les mesures de compensation envisagées sont les suivantes :

MCZH-1 : Création de zones humides par excavation/remodelage

Mesure MCZH-1	**Création de zones humides par excavation/remodelage**
Correspond à la mesure **Tableau 4 : création de zones humides – (Référentiel d'actions écologiques mobilisables en zones humides ; septembre 2023) p 42.**	
E R **C** A S	Phase de travaux ou d'exploitation
Habitats & Flore / **Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**	
Contexte et objectifs	Conception d'une nouvelle surface en zone humide
Descriptif de la mesure	Creusement d'un sol qui n'a jamais été une zone humide jusqu'à ce que la surface du sol atteigne un niveau plus proche du toit de la nappe (sans que ce soit une infrastructure de rétention des eaux pluviales, d'assainissement ou un plan d'eau), pour qu'il ait ensuite les attributs écologiques d'une zone humide, conformément aux critères de la réglementation en vigueur. Le dégagement préalable de la végétation vise à faciliter la réalisation de l'étrépage. Il s'impose lorsque le couvert végétal comprend des arbres et des arbustes, ou lorsque la végétation herbacée ou semi-ligneuse est haute (roselière) ou dense (touradons de molinie). Cette mesure ne comprend pas l'intérieur du fossé profond. Un léger terrassement sera réalisé pour conférer une surface irrégulière avec une microtopographie apparente (par exemple : monticules, creux pour accroître la diversité végétale).
Localisation	La future zone humide créée recouvrira 843 m² sur la parcelle ZT 0063. Plus précisément autour du point de sondage 3, où des traces rédoxiques apparaissent vers 40 cm de profondeur.  Carte 19 : Localisation de la zone d'étrépage
Modalités techniques	Le sol sera creusé à une profondeur de 20 cm à la mini-pelle en adéquation avec le type de sol (mini-pelle à godet large et bord lisse, matériel d'exportation à pneu larges/basses pression ; matériel de poids réduit). Le parcours de la mini-pelle sera définit en fonction de la sensibilité des milieux et la portance des sols. Le remodelage topographique sera réalisé en harmonie avec le paysage, sans rupture topographique marquée entre la zone d'excavation et ces alentours.
Calendrier	Avant le printemps, pour permettre aux graines de germer et d'avoir un cycle complet de développement avant l'hiver suivant : cette période est cependant confrontée à la forte hydromorphie des sols qui ne se sont pas encore ressuyés et en corollaire à leur fragilité et à leur faible portance. OU En fin d'été et début d'automne (août à novembre), pour s'inscrire après la période de végétation et de reproduction de la faune : cette période présente l'avantage de s'inscrire en période d'étiage.
Suivi de la mesure	Sondage pédologique réalisée lors du suivi écologique sur la parcelle de compensation.

MCZH-2 : Transfert de loin

Mesure MCZH-2	Transfert de foin				
Correspond à la mesure **Tableau 3 : Liste des actions écologiques, déclinées par niveaux et définitions associées– (Référentiel d'actions écologiques mobilisables en zones humides ; septembre 2023) p 38.**					
E R **C** A S	Phase de travaux ou d'exploitation				
Habitats & Flore	**Oiseaux**	**Mammifères**	**Amphibiens**	**Reptiles**	**Insectes**
Contexte et objectifs	Transfert de foin de parcelle prairie humide pour restaurer l'habitat détruit par l'excavation.				
Descriptif de la mesure	Introduction de résidus végétaux, souvent du foin, provenant de l'écosystème de référence, pour obtenir un couvert végétal composé de communautés végétales ciblées.				
Localisation	Le transfert de foin aura la même emprise que la zone excavée.				
Modalités techniques	La fauche sera réalisée sur un habitat en prairie humide adjacent au projet, le foin sera déposé sur l'emprise de la zone excavée et où les sols ont été classés en zone humide.				
Calendrier	L'application du foin est réalisée juste après la fauche.				
Suivi de la mesure	Suivi botanique sur la parcelle de compensation.				

MCZH-3 : Installation d'un couvert végétal caractéristique de zones humides dans le but de la conversion de la culture en prairie humide permanente

Mesure MCZH-3	Installation d'un couvert végétal caractéristique de zones humides dans le but de la conversion de la culture en prairie humide permanente				
Correspond à la mesure **A3b : Aide à la recolonisation végétale – (Réaménagement / rétablissement de certaines fonctionnalités après impact ; septembre 2023)**					
E R **C** A S	Phase de travaux ou d'exploitation				
Habitats & Flore	**Oiseaux**	**Mammifères**	**Amphibiens**	**Reptiles**	**Insectes**
Contexte et objectifs	Améliorer les fonctionnalités hydrauliques, épuratrices et écologiques des milieux dégradés				
Descriptif de la mesure	Cette mesure rassemble des actions qui visent à aider à la recolonisation végétale sur la culture : destruction du précédent couvert cultural, préparation du lit de semences, engazonnement, ensemencement hydraulique, semis d'espèces indigènes, plantation de ligneux dense et avec des jeunes plants (meilleure reprise), etc. Cette mesure est en complément de la MCZH-2 pour assurer la reprise du cortège floristique. L'objectif est d'obtenir un couvert végétal avec un mélange de graines de plantes de milieux humides. Ces semis devront être variés en termes d'espèce avec une majorité de plantes à fleur. La flore locale aidera la prise en forme de la prairie humide. Attention toutefois à ne pas laisser les arbustes fermer le milieu, afin de rester dans un habitat de prairie humide.				
Localisation	La mesure doit être réalisée sur un terrain présentant des propriétés hydromorphes avérés, afin de permettre une emprise plus facilement de la végétation. Dans le cas du projet, il s'agit de la zone excavée et des zones classées en zone humide par les sondages fonctionnels dans la zone de compensation.				
Modalités techniques	Le cortège floristique sera déterminé à partir des inventaires botaniques réalisés sur les prairies humides déjà existante sur la parcelle de compensation.				
Coût indicatif	La remise en place de la prairie humide est de 300€/ha. Cette mesure coutera un total de 190 €.				
Calendrier	Les semis devront être réalisés durant les périodes favorables à la germination et au développement des plantes prairiales : le début du printemps et la fin de l'été – début automne. (Meilleure reprise et évitement des périodes de sensibilité de la faune sauvage).				
Suivi de la mesure	Rapports de suivi écologique sur la parcelle de compensation				

MCZH-4 : Intervention sur fossé profond végétalisé

Mesure MCZH-4	Intervention sur fossé profond végétalisé
Référentiel d'actions écologiques mobilisables en zones humides, 2023, page 33	
E R **C** A S	Phase de travaux ou d'exploitation
Habitats & Flore	**Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**
Contexte et objectifs	Augmenter les fonctionnalités hydrauliques et épuratrices de la zone humide.
Descriptif de la mesure	Aménagements d'éléments fixes en travers de rigole ou de fossé (par ex. bouchon d'argiles, palplanche, batardeau) dont la hauteur égale au moins leur niveau à pleins bords, pour y interrompre complètement les écoulements, avec notamment pour effet de réduire le rabattement de la nappe induit.
Localisation	Emprise du fossé profond végétalisé sur le site de compensation à l'emprise de la haie sur la haie sur talus (cf carte 21).
Modalités techniques	Le fossé sera comblé avec les excédents en terre de la mesure MCZH-1. Si la terre de l'excavation est insuffisante, la terre du chantier à l'emprise du projet peut alors être utilisée. La partie en roselière ne sera pas remblayé, la mesure sera seulement sur la partie amont (cf carte 21)
Coût indicatif	600 euros
Suivi de la mesure	Document de contractualisation entre l'exploitant agricole et l'exploitant solaire.

MCZH-5 : Plantation de haies sur talus

Mesure MCZH-5	Plantation de haies sur talus
Correspond à la mesure **C2.1d - Réensemencement de milieux dégradés, replantation, restauration de haies existantes mais dégradées** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E R **C** A S	Phase de travaux ou d'exploitation
Habitats & Flore	**Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**
Contexte et objectifs	Améliorer les fonctionnalités hydrauliques, épuratrice et écologique des milieux dégradés
Descriptif de la mesure	La création d'une haie en milieu agricole intensif aura un effet bénéfique pour de nombreuses espèces faunistiques et floristiques. En effet, les haies jouent un rôle majeur dans le maintien de la biodiversité en milieu agricole. Elles permettent notamment de : - Lutter contre l'érosion : limitation du ruissellement et maintien des sédiments ; - Améliorer la qualité de l'eau (zone tampon entre les cultures et les rivières ou fossés) ; - Favoriser l'abondance des insectes auxiliaires ; - Créer des zones refuges pour de nombreuses espèces faunistiques (avifaune, amphibien, etc.) ; - Améliorer la diversité végétale ; - Créer un corridor écologique ; - Participer à la qualité globale du paysage. Le talus peu élevé sera aménagé à l'est de la zone de compensation en utilisant de la terre en excès des éventuels travaux du projet.
Localisation	Il convient de planter des espèces locales d'arbres et arbustes (chênes, de châtaignier, de noisetiers, de charmes, etc.) en privilégiant une certaine diversité d'essences. Il est aussi important de maintenir une bande enherbée entre la haie et la parcelle adjacente. Si un entretien est prévu à la suite de la plantation, il devra se faire de manière adaptée, en prenant en compte les cycles biologiques des espèces associées à ce milieu (éviter la période de reproduction des oiseaux, etc.).
Modalités techniques	Dans le cadre de cette mesure, il est prévu de créer un talus à l'interface entre la prairie permanente envisagée et la parcelle cultivable à l'est, disposé perpendiculairement à la pente sur une longueur estimée à 82 mètres. Par la suite, ce talus sera aménagé avec une haie bocagère comprenant des essences ligneuses et arbustives locales, en favorisant une diversité d'espèces (arbres/arbustes, à feuilles caduques/persistantes, etc.). L'entretien des haies bordant les parcelles en prairie permanente ou les fossés se fera de manière douce et raisonnée sans aucune coupe rase des arbres et arbustes et hors des périodes propices à la nidification de l'avifaune.
Coût indicatif	25€/ml. La haie implantée s'étend sur un total de 82 ml. Le coût total est donc estimé à 2 050 € HT
Suivi de la mesure	Document de contractualisation entre l'exploitant agricole et l'exploitant solaire.

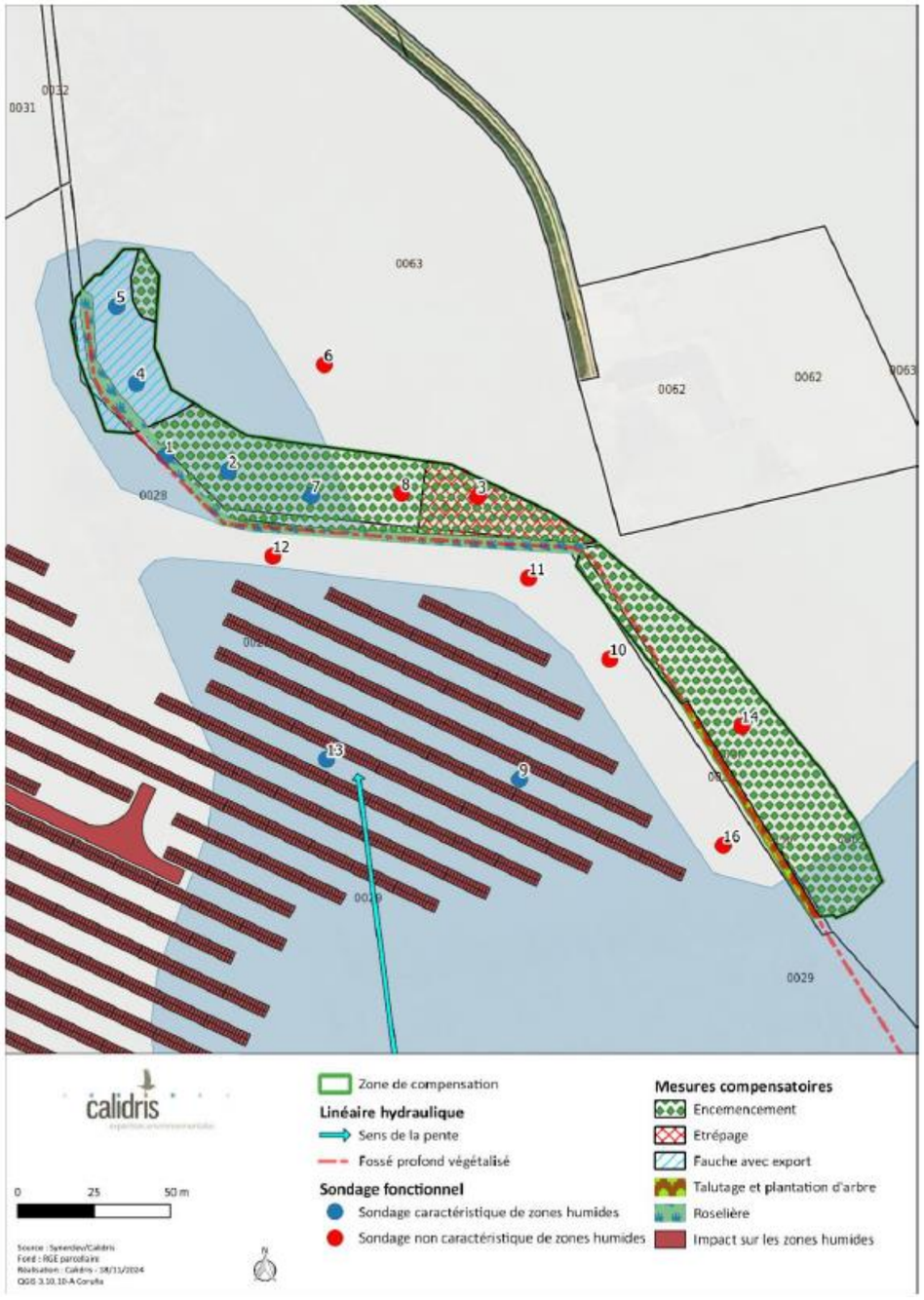
MCZH-6 : Fauche d'entretien

Mesure MCZH-6	Fauche d'entretien				
Correspond à la mesure **C3.2a - Modification des modalités de fauche et/ou de pâturage ou modification de la gestion des niveaux d'eau** (Commissariat général au développement durable, 2018)					
E R **C** A S	Phase de travaux ou d'exploitation				
Habitats & Flore	**Oiseaux**	**Mammifères**	**Amphibiens**	**Reptiles**	**Insectes**
Contexte et objectifs	Assurer la pérennité des mesures				
Descriptif de la mesure	Application d'une fauche tardive afin d'entretenir la parcelle et de permettre l'accomplissement des cycles de vie de la faune et de la flore.				
Localisation	La fauche tardive a lieu sur l'emprise de prairie humide créée.				
Modalités techniques	L'application de la fauche se fait en juillet et de manière centrifuge pour éviter le piégeage des animaux dans la parcelle.				
Coût indicatif	Intégré à l'entretien.				
Suivi de la mesure	Document de contractualisation entre l'exploitant agricole et l'exploitant solaire.				

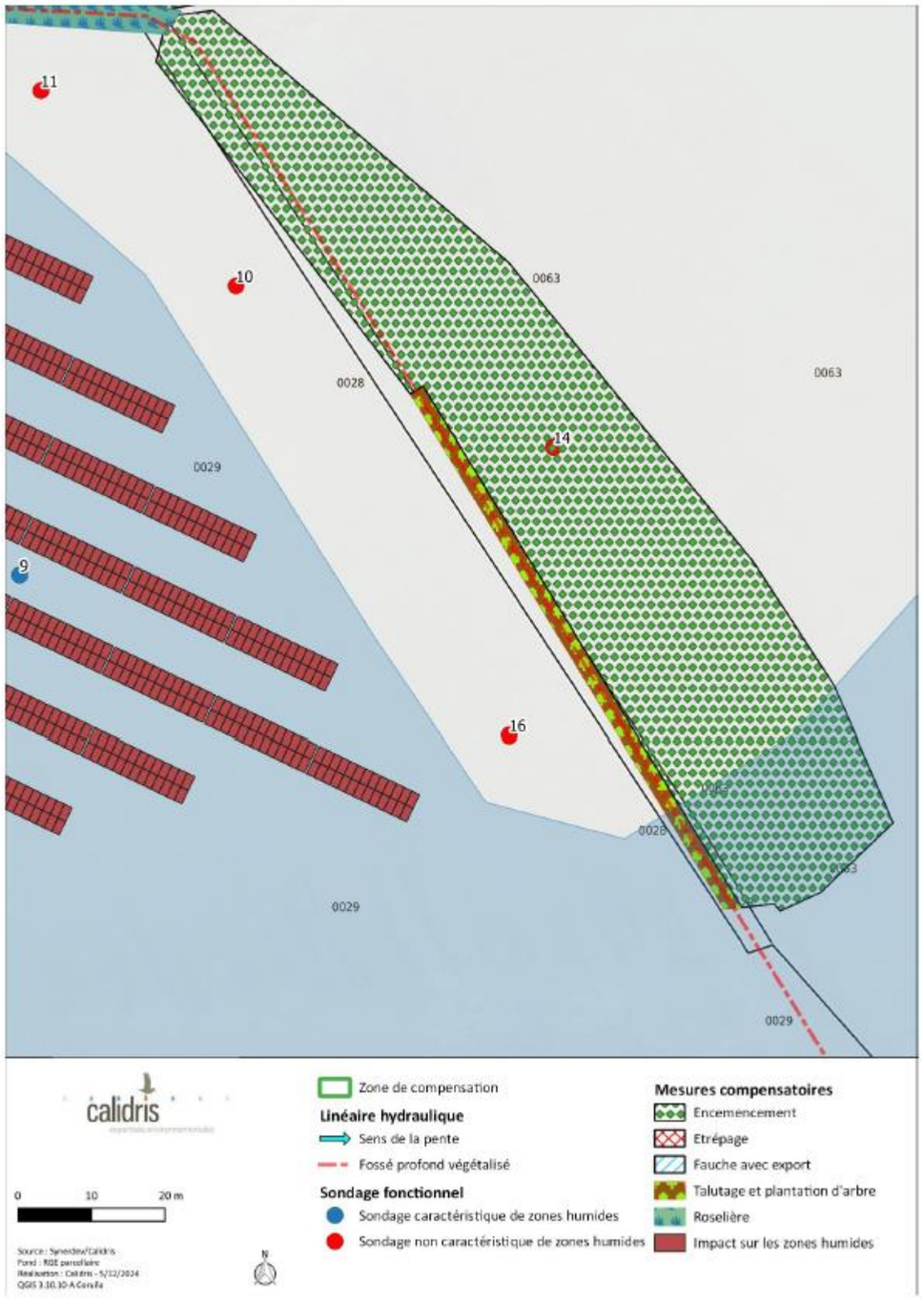
MCZH-7 : Libre évolution

Mesure MCZH-7	Libre évolution				
Correspond à la mesure **A3b : Aide à la recolonisation végétale – (Réaménagement / rétablissement de certaines fonctionnalités après impact ; septembre 2023)**					
E R **C** A S	Phase de travaux ou d'exploitation				
Habitats & Flore	**Oiseaux**	**Mammifères**	**Amphibiens**	**Reptiles**	**Insectes**
Contexte et objectifs	Améliorer les fonctionnalités hydrauliques, biogéochimiques et écologiques des milieux dégradés				
Descriptif de la mesure	Développement spontané d'hélophytes pour former des communautés végétales constituées de Phragmites spp., Scirpus spp., Typha spp., Carex spp., Cyperus spp. ouJuncus spp. principalement.				
Localisation	Roselière				
Modalités techniques	Un arrachage des arbustes peut être entrepris en cas de risque de fermeture du milieu.				
Calendrier	Arrêt des activités anthropique sur la roselière dès la validation des mesures compensatoires				
Suivi de la mesure	Rapports de suivi écologique sur la parcelle de compensation.				

À noter que la mise en place des mesures compensatoires envisagées occasionne l'arrêt de toute intervention humaine à l'exception d'une à deux fauches tardives par an au droit de la parcelle en prairie permanente (cela exclut donc l'usage de tout amendements ou pesticide) ainsi que des travaux de nettoyage et d'entretien courant liés aux structures arborées (gestion des saules et peupliers, débroussaillage ponctuel).



Carte 87 : Cartographie des mesures compensatoires



Carte 88 : Cartographie des mesures compensatoires avec un agrandissement sur les mesures de talutage et d'implantation de la haie

Dimensionnement des mesures

Les mesures de compensation auront pour but d'améliorer les fonctionnalités de la zone humide à proximité de la zone impactée.

La MNEFZH (Méthode National d'Évaluation des Fonctionnalités des Zones Humides) dimensionne les mesures de compensation. L'évaluation fonctionnelle débute avec l'établissement d'un ratio fonctionnel permettant d'évaluer la faisabilité des mesures compensatoires. Ce ratio est déterminé par la qualification de la faisabilité technique, qualification du délai d'application et d'accomplissement de ces mesures et la qualification de la qualité de l'environnement. Les mesures respectent les prescriptions du SDAGE, la compensation a lieu au 1 pour 1. Le SAGE n'apporte aucune exigence complémentaire.

Les mesures compensatoires présentées ici ont des chances de réussite peu probables.

Selon la MNEFZH, le scénario à l'issue de la compensation écologique est un **scénario de niveau VI**.

L'algorithme prend en compte que la mesure de création de zones humides est une mesure d'impulsion très aléatoire. Cependant celle-ci est soutenu par plusieurs autres mesures estimé plus faisable : le remodelage topographique, la fauche avec export ou le transfert de foin. Ces actions d'impulsion rendent la faisabilité des actions écologiques bien plus abordables. D'autant plus le milieu visé reste similaire au milieu de départ.

Après mise en revue de la faisabilité technique, du délai et de l'environnement (cf tableur de la MNEFZ pour l'ensemble des justifications), on peut conclure à un scénario de niveau IV à la fois au taux de réussite assez probable et rapide à mettre en place sur un environnement altéré.

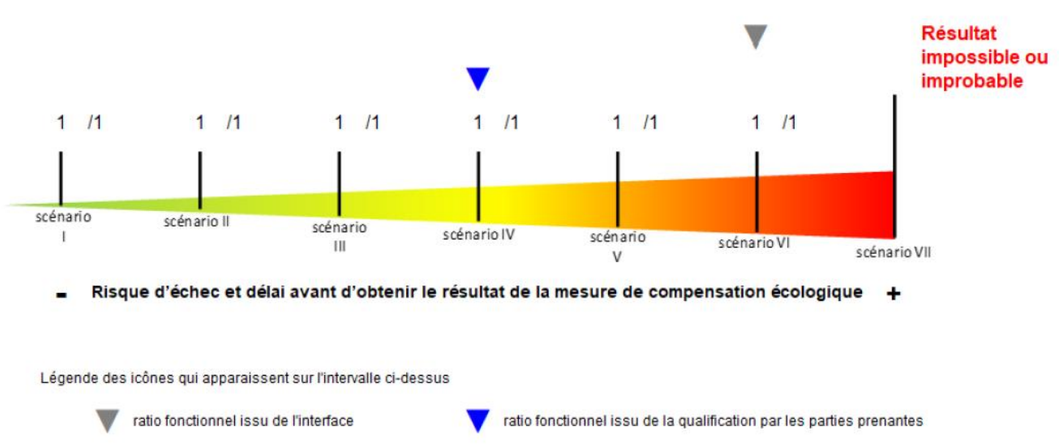


Figure 143 : Attribution d'un ratio fonctionnelle à l'issue de l'interface

Évaluation des pertes et gains de fonctionnalités des zones humides

Fonctionnalités de la zone humide sur le site impacté

La Méthode National d'Évaluation des Fonctionnalités des Zones Humides a été mobilisée de manière à déterminer les pertes fonctionnelles engendrées par les aménagements et l'équivalence de fonctionnalités des mesures compensatoires.

Les fonctions hydrauliques, épuratrices et écologiques sont déclinées en plusieurs sous fonctions. Ces sous-fonctions sont évaluées par des indicateurs. Ces indicateurs sont rattachés dans les groupes suivants :

Le couvert végétal

Le couvert végétal est développé sur le site impacté ainsi les indicateurs relatifs à la rétention des sédiments, d'assimilation de l'azote et du phosphore, la dénitrification des nitrates et l'adsorption du phosphore sont élevés. La séquestration du carbone est quant à elle modérée. Il y a également de fortes fonctionnalités concernant la surface terrière carbone. Les sous-fonctions importantes sont : Le soutien au débit d'étiage, la rétention des sédiments, l'assimilation végétale de l'azote et l'assimilation végétale des orthophosphates.

Le système de drainage/l'érosion

Le site possède de nombreux système de drainage sous forme de fossés végétalisés et de fossés profond végétalisé. L'érosion des sols est très faible sur ce site. Aucune ravine n'a été identifiée. Les sous-fonctions importantes sont : recharge des nappes, la rétention des sédiments, la dénitrification des nitrates, l'assimilation végétale de l'azote, absorption, la précipitation du phosphore et l'assimilation végétale des orthophosphates.

Le sol

Le sol présente un ph tendant vers le neutre, un engorgement temporaire fréquent, une granulométrie intermédiaire limoneuse à limono-argileuse en surface et limono-argileuse en profondeur. Ces indicateurs sont importants et augmentent les fonctionnalités du site. En revanche, la conductivité du sol, l'absence de matière organique et le manque d'horizon réductiques diminuent ces mêmes fonctionnalités. Les sous-fonctions importantes sont : assimilation végétale des orthophosphates et la dénitrification des nitrates.

Les habitats

Les indicateurs de support des habitats sont aux nombres de trois : les habitats nonhygrophiles, la rareté de l'anthropisation et la rareté de la fragmentation des habitats. En somme la sous fonction de support des habitats est moyenne, tandis que la sous fonction de la connexion des habitats est faible.

Principales sous-fonction de la zone humide impactée

Les principales sous-fonctions du site sont : la rétention des sédiments, le rechargement des nappes, le soutien au débit d'étiage, l'assimilation des orthophosphates, la dénitrification des nitrates, l'assimilation de l'azote et le support des habitats.

En conclusion : la présence d'un couvert végétal permanent et travaillé permet à la zone humide d'avoir des fonctions hydrauliques et biogéochimiques importantes. En revanche, ces fonctionnalités sont limitées par la présence de grands linéaires de système de drainage et l'absence d'un couvert arbustif et arboré. Ces deux fonctionnalités ont donc un intérêt modéré. Les systèmes d'habitats quant à eux sont uniformes et non hygrophile, ce qui représente un certain intérêt pour certaines espèces, mais pas celle rattaché au milieu humide. De plus, le nombre d'habitat est relativement faible, c'est pourquoi les fonctionnalités écologiques sont seulement modérées.

Les mesures compensatoires vont ainsi se focaliser sur l'amélioration des sous-fonctions citées précédemment.

Fonctionnalités du site de compensation avant et après application des mesures compensatoires

Les figures suivantes nous affichent la perte fonctionnelle engendrée par le projet et les effets des mesures compensatoires sur le site.

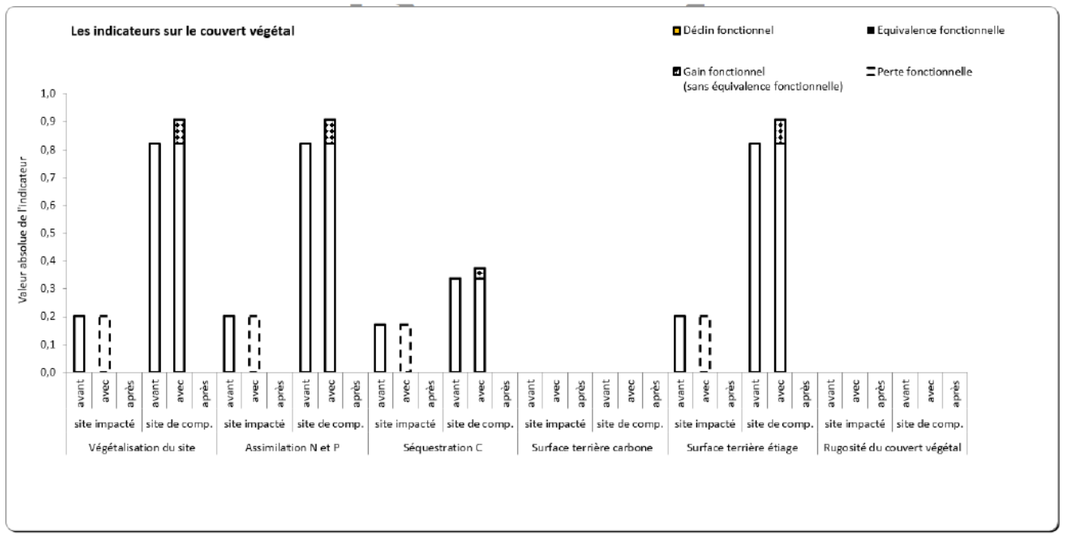


Figure 144 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur le couvert végétal du site impacté et du site de compensation

La figure précédente nous indique que l'augmentation de la surface des zones humides génère un gain global sans équivalence de la fonctionnalité des zones humides pour la totalité des indicateurs du couvert végétal.

En effet, la mise en place de la mesure améliore les sous-fonctions de la rétention des sédiments, le soutien au débit d'étiage, la dénitrification des nitrates, l'absorption précipitation du phosphore, l'assimilation des orthophosphates, l'assimilation de l'azote et la séquestration du carbone.

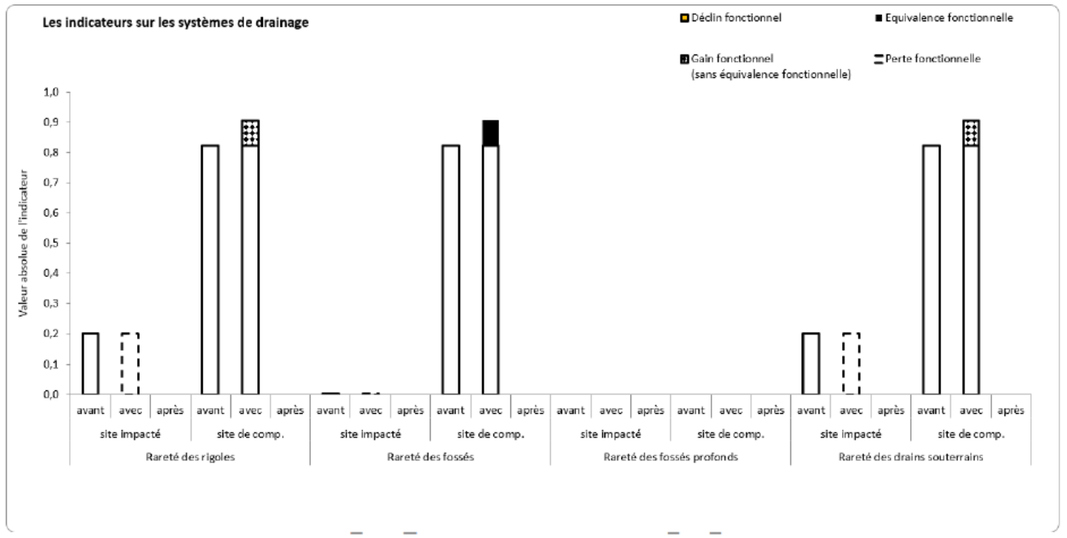


Figure 145 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur les systèmes de drainage du site impacté et du site de compensation

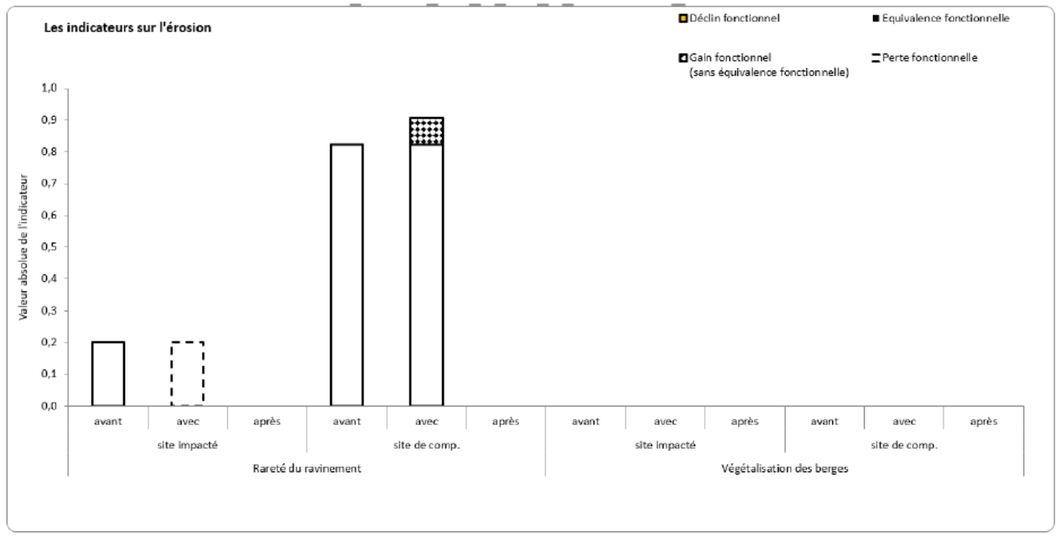


Figure 146 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur l'érosion dans le site impacté et le site de compensation

Les figures précédentes font l'état de la rareté des fossés, des rigoles et du ravinement. Un fossé sera en partie comblé sur le site de compensation. Cette mesure permet d'obtenir l'équivalence fonctionnelle pour la rareté des fossés. La création de zone humide augmente également plusieurs autres indicateurs sans obtenir de gain à l'équivalence.

En effet, l'effacement partiel du fossé améliore les sous-fonctions du ralentissement des ruissellements, recharge des nappes, la rétention des sédiments, le soutien au débit d'étiage, la dénitrification des nitrates, l'absorption précipitation du phosphore, l'assimilation des orthophosphates et l'assimilation végétal de l'azote.

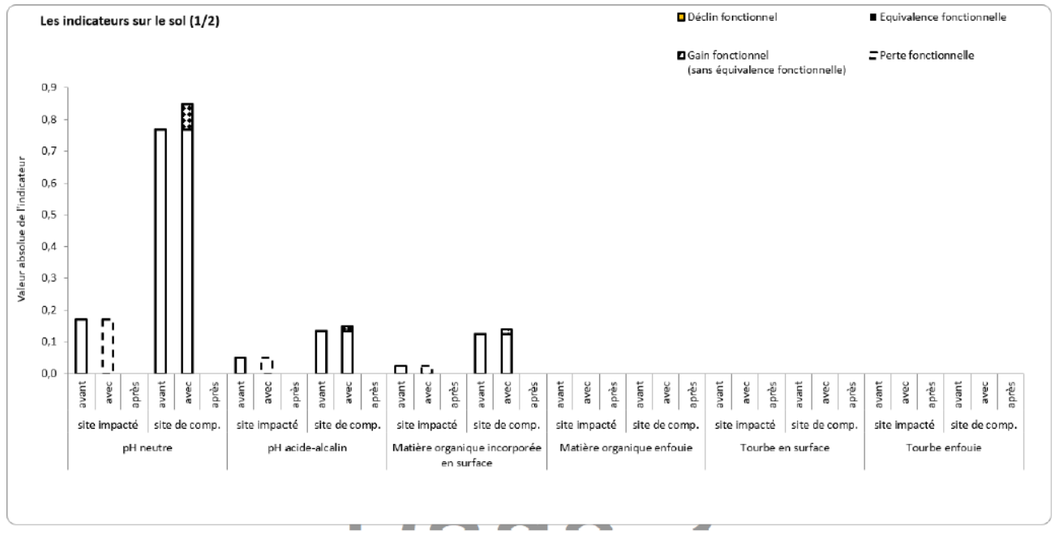


Figure 147 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesures sur le sol dans le site impacté et le site de compensation (1/2)

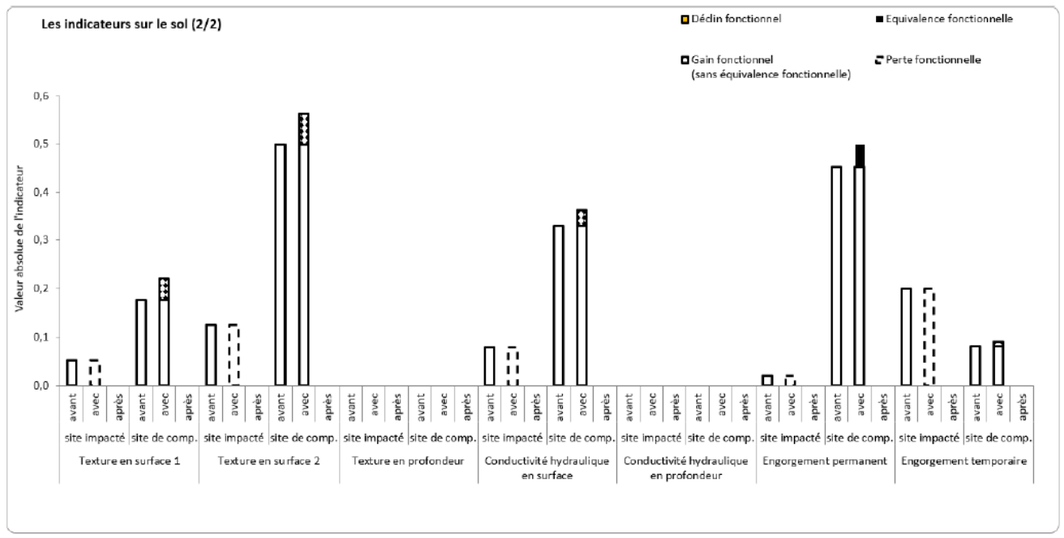
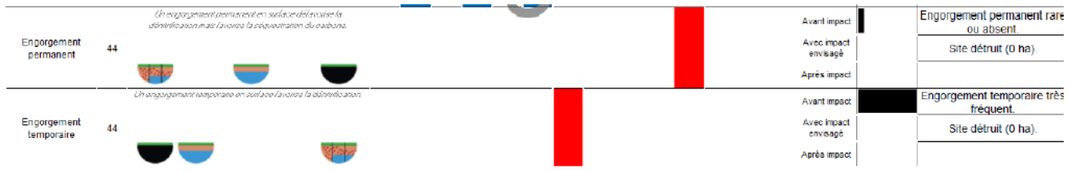


Figure 148 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesures sur le sol dans le site impacté et le site de compensation (2/2)

Les figures précédentes nous permettent d'évaluer l'état du sol. On constate un léger gain fonctionnel sans équivalence concernant la totalité des indicateurs du sol, grâce à la mesure de décapage. On constate également une équivalence fonctionnelle pour l'engorgement permanent.

En effet, l'engorgement temporaire améliore la sous-fonction de la dénitrification des nitrates.

Note : Une erreur se situe dans le graphique de la MNEFZH (Figure 148). Le graphique indique une équivalence fonctionnelle pour l'engorgement permanent, alors qu'il s'agit bel et bien d'une équivalence pour un engorgement temporaire. L'objectif de la mesure est le suivant : le décapage permet de remonter les traces rédoxiques au niveau de la surface du sol. Ces traces sont un témoignage d'un engorgement temporaire, par ailleurs la figure ci-dessous est un extrait du tableau « indicateur 2 » de la MNFZH qui prouve que l'indicateur augmenté est celui de l'engorgement temporaire.



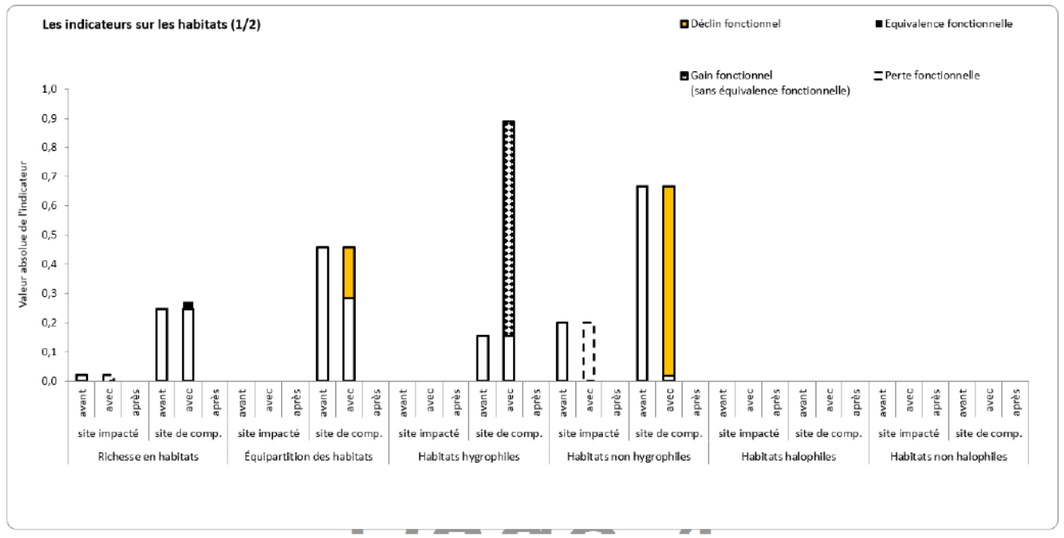


Figure 149 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur les habitats dans le site impacté et le site de compensation (1/2)

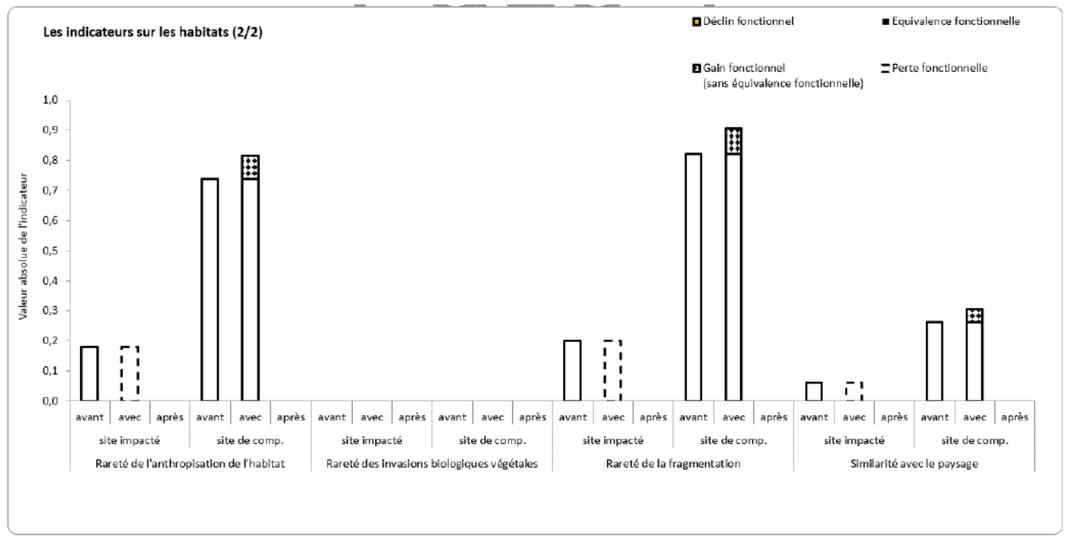


Figure 150 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur les habitats dans le site impacté et le site de compensation (2/2)

Les figures précédentes évaluent les impacts du projet et les mesures compensatoires sur les habitats. La mise en place d'un ensemencement de prairie humide permet d'obtenir un gain fonctionnel sans équivalence positif en habitats hygrophiles. En revanche on note un déclin fonctionnel, dans l'équipartition des habitats et les habitats non hygrophiles. Ce déclin est logique avec l'application de la mesure d'uniformisation des habitats, c'est grâce à cette homogénéisation que la fragmentation des habitats diminue. Le site atteint ainsi l'équivalence fonctionnelle dans la richesse des habitats grâce à l'implantation de la haie sur talus à l'emplacement du fossé. On observe également un gain global sans équivalence fonctionnelle.

Les mesures augmentent globalement la valeur de la sous-fonction support des habitats, malgré un déclin fonctionnel sur deux indicateurs.

Le projet impacte au total 21 indicateurs de fonctionnalités, les mesures compensatoires engendrent 21 gains fonctionnels dont 3 permettent d'atteindre l'équivalence écologique fonctionnelle.

Les indicateurs fonctionnels concernés sont la rareté des fossés, l'engorgement temporaire, et la richesse en habitat.

Les mesures proposées augmentent les fonctionnalités hydrauliques, biogéochimiques et écologiques grâce à au comblement du fossé, l'implantation d'une haie et à la création de zone humide.

Les principales sous-fonction de la zone humides détruites : recharge des nappes, la rétention des sédiments, le soutien au débit d'étiage, la dénitrification des nitrates, l'assimilation des ortho-phosphates et l'assimilation végétal de l'azote sont compensées par le comblement du fossé et la création de zone humide. Un gain fonctionnel sans équivalence et avec équivalence pour le support des habitats sont assurés, grâce à la mise en place de la prairie humide sur la prairie de fauche.

	Nombre d'indicateurs renseignés dans les 2 sites	**SITE IMPACTE avec impact envisagé** Nombre d'indicateurs avec une perte fonctionnelle envisagée	**SITE DE COMPENSATION avec action écologique envisagée** Nombre d'indicateurs avec un gain fonctionnel envisagé	**EQUIVALENCE FONCTIONNELLE envisagée** Nombre d'indicateurs avec un gain ≥ la perte × le ratio fonctionnel
FONCTION HYDROLOGIQUE				
Atténuation du débit de crue*	6	Non évaluée dans cet HGM	Non évaluée dans cet HGM	1
Ralentissement des ruissellements	3	2	2	1
Recharge des nappes	5	4	4	1
Rétention des sédiments	7	6	5	1
Soutien au débit d'étiage**	7	6	6	1

Figure 151 : Bilan global de l'équivalence fonctionnelle sur le site impacté

FONCTION BIOGEOCHIMIQUE				
Dénitrification des nitrates	9	8	8	1
Assimilation végétale de l'azote	8	7	7	1
Adsorption et précipitation du phosphore	7	6	6	1
Assimilation végétale des ortho-phosphates	8	7	7	1
Séquestration du carbone	6	3	3	1
FONCTION D'ACCOMPLISSEMENT DU CYCLE BIOLOGIQUE DES ESPECES				
Support des habitats	6	4	4	1
Connexion des habitats	1	1	1	0
BILAN	27	21	21	3

* : évaluée qu'en système alluvial, riverain d'étendue d'eau, estuarien, péri-lagunaire, panne dunaire et/ou côtier.
** : évaluée qu'en système de plateau, source et suintement et dépression.

Suivi des mesures

Le coût des mesures d'accompagnement en phase travaux correspond à l'équivalent de deux visites sur le chantier et à la rédaction de deux comptes-rendus de visite. Ces visites seront réalisées sur les différents secteurs de zones humides impactés par l'aménagement du parc ainsi qu'une visite réalisée au droit du site de compensation, notamment à l'issue de la mise en place des mesures compensatoires afin de s'assurer de la bonne mise en place de ces dernières. Ainsi, le coût total reviendrait à 2 250 €.

Un suivi annuel des mesures de compensation sera mis en place aux années n, n+1, n+2, n+3, n+4 et n+5 ainsi que des suivis aux années n+10, n+15 et n+20 après travaux dans le but de s'assurer de la bonne mise en place des mesures de compensation définies dans le cadre du projet. Ce suivi permettra par ailleurs de s'assurer de la bonne reprise des plantations réalisées, du succès des semis, d'observer l'évolution de la recolonisation par la végétation spontanée.

Le protocole à mettre en place sera constitué de suivis floristiques et faunistiques qui permettront d'évaluer l'évolution des cortèges d'espèces au cours du temps (à réaliser par un écologue/naturaliste avec compétence botanique et faunistique). Le protocole associera également un suivi des plantations (suivi de la reprise durant les 5 premières années avec remplacement si un échec de la reprise est constaté - taux de reprise attendu de 100 % les 5 premières années).

Si des anomalies sont constatées (ravine/affaissement au droit du talus, échec de plantation, développement d'espèces végétales ou animales envahissantes, etc.) des mesures correctives seront prévues (réfection ponctuelle à la pelle mécanique/tractopelle, remplacement des sujets morts, mesure de gestion des espèces exotiques envahissante adaptée à l'espèce concernée, etc.).

Le coût de ce suivi correspond donc à neuf jours de terrain (état de référence n, n+1, n+2, n+3 n+4 et n+5, n+10, n+15 et N+20) et trois journées d'analyse de données et de rédaction. Le coût total reviendrait à environ 7 500 € sur la durée de vie du parc solaire. Un surcoût éventuel peut-être envisagé en cas d'anomalie constatée (remplacement des sujets en cas d'échec de plantations par exemple).

4.5.5. Conclusion

Dans le cadre du projet agrivoltaïque envisagé sur les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré, des sondages pédologiques ont été réalisés au droit de la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP). Au total, 102 sondages de délimitation et 29 sondages fonctionnels ont été effectués et les inventaires menés ont permis de mettre en évidence la présence de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009.

Les zones humides sont recensées sur le critère pédologique et habitat sur le site. Le projet détruit environ 2000 m² de zone humide. A la suite des actions de compensation menées sur le site, la nature devrait reprendre ses droits aisément et une prairie humide permanente sera présente sur près de 9060 m². Au vu du site, le taux de réussite des actions est élevé, et la durée de mise en place courte, ce qui en fait une mesure pertinente.

L'intégralité des fonctionnalités des zones humides se trouveront améliorées grâce à la mise en place de ces différentes actions écologiques. La surface de zone humide à compenser est de 1988 m² pour 9060 m² de zone humide améliorée dont 840 m² créée. Ce qui équivaut un ratio de 4,5. Le principe d'équivalence fonctionnelle est donc respecté vis-à-vis des zones impactées. Les fonctionnalités des zones humides détruites sont modérées. Elles concernent surtout les fonctionnalités hydrauliques et biogéochimique. L'objectif est d'améliorer une parcelle à proximité du site impacté, et d'octroyer à cette zone humide dégradée une meilleure fonctionnalité.

Les mesures consistent en la mise en place d'une prairie humide sur une prairie de fauche, de comblement de fossés, de la mise en place d'une haie sur talus et d'une fauche avec export. Ces mesures augmentent les gains de fonctionnalités hydraulique, biogéochimique et écologique. Elles permettent également un gain sans équivalence de fonctionnalités écologiques dans tous les indicateurs impactés par le projet. Un suivi régulier se basant sur des inventaires faunistiques et floristiques sera mis en place afin d'assurer le bon déroulement des mesures.

Les mesures sont en compatibilité avec le SDAGE et atteignent l'équivalence écologique selon la MNEFZH.

5. CONTEXTE HUMAIN

5.1. PLANIFICATION TERRITORIALE

5.1.1. Contexte

Le projet agrivoltaïque de la Crépinière est situé sur les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré, soumises au Règlement National d'Urbanisme (RNU). Il intègre par ailleurs le SCoT Loches Sud Touraine.

5.1.2. Compatibilité avec les documents d'urbanisme et le SCoT

Document d'urbanisme communal

Pour rappel, les territoires communaux de Verneuil-sur-Indre et Bridoré ne disposent ni d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) rendu public ou approuvé, ni d'un document ayant la même fonction. Ils sont donc soumis au Règlement National d'Urbanisme (RNU).

« La réglementation de l'urbanisme régit l'utilisation qui est faite du sol, en dehors des productions agricoles, notamment la localisation, la desserte, l'implantation et l'architecture des constructions. » – Article L. 101-3 du Code de l'Urbanisme.

Une des dispositions législatives essentielles des communes soumises au RNU est la règle dite de constructibilité limitée à savoir « *En l'absence de plan local d'urbanisme, de tout document d'urbanisme en tenant lieu ou de carte communale, les constructions ne peuvent être autorisées que dans les parties urbanisées de la commune. Peuvent toutefois être autorisés en dehors des parties urbanisées de la commune :*

1° L'adaptation, le changement de destination, la réfection, l'extension des constructions existantes ou la construction de bâtiments nouveaux à usage d'habitation à l'intérieur du périmètre regroupant les bâtiments d'une ancienne exploitation agricole, dans le respect des traditions architecturales locales ;

2° Les constructions et installations nécessaires à l'exploitation agricole, à des équipements collectifs dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées, à la réalisation d'aires d'accueil ou de terrains de passage des gens du voyage, à la mise en valeur des ressources naturelles et à la réalisation d'opérations d'intérêt national ;

3° Les constructions et installations incompatibles avec le voisinage des zones habitées et l'extension mesurée des constructions et installations existantes ;

4° Les constructions ou installations, sur délibération motivée du conseil municipal, si celui-ci considère que l'intérêt de la commune, en particulier pour éviter une diminution de la population communale, le justifie, dès lors qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages, à la salubrité et à la sécurité publiques, qu'elles n'entraînent pas un surcroît important de dépenses publiques et que le projet n'est pas contraire aux objectifs visés à l'article L. 101-2 et aux dispositions des chapitres I et II du titre II du livre Ier ou aux directives territoriales d'aménagement précisant leurs modalités d'application. » – Articles L. 111-3 et 4 du Code de l'Urbanisme.

Le projet de la Crépinière se situe en-dehors des zones urbanisées. Par sa production d'énergie renouvelable profitant à l'intérêt collectif, et n'étant pas incompatible avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain d'implantation, le projet est compatible avec le document d'urbanisme en vigueur.

Le projet agrivoltaïque de La Crépinière est compatible avec le Règlement National d'Urbanisme en vigueur.

Document d'urbanisme intercommunal

Les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré intègrent le SCoT Loches Sud Touraine, approuvé le 27 octobre 2022.

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD) du SCoT contient 3 grands axes :

- Synergie et connectivité ;
- Proximité et solidarité ;
- Socle et cadre de vie.

La production d'énergie renouvelable est mentionnée dans la partie 9 intitulée « une notion de sobriété à mettre en place » où il est fait mention de la volonté de « *développer les énergies renouvelables dans le respect des ressources et aspirations territoriales, sans créer de déséquilibre néfaste.* », ainsi que dans la partie 13 intitulée « l'agriculture et la sylviculture : défis économiques et territoriaux » où il est indiqué qu' « *il s'agira d'encourager à la diversification des activités agricoles en lien avec les orientations sur les énergies renouvelables ou encore le tourisme portées par ce projet de territoire.* »

Le Document d'Orientation et d'Objectifs reprend ces thématiques pour y développer des prescriptions (P) et recommandations (R). On retrouve notamment les suivantes :

- 7. Agriculture - P1 : « Les activités agricoles doivent être valorisées et préservées. Elles peuvent s'appuyer sur des activités subsidiaires dont la production d'énergies renouvelables sans remettre en cause la vocation agricole du foncier. » ;
- 9. Patrimoine architectural et paysager – R1 : « L'élaboration d'une charte paysagère et architecturale à l'échelle intercommunale est recommandée […] Elle permettra aux communes et aux porteurs de projets de bénéficier de recommandations : […] sur les équipements et installations d'intérêt collectif dont les énergies renouvelables. » ;
- 10. Energie – P2 : « Le SCoT fixe un objectif de limitation de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers et de lutte contre l'étalement urbain de 42 ha maximum pour le développement des énergies renouvelables. »
- 10. Energie – P4 : « Les centrales photovoltaïques sont autorisées :
  - Lorsqu'elles sont liées à une démarche de reconversion d'espaces sans usage agricole (sols pollués, anciennes décharges, Centre d'Enfouissement Technique (CET), friches industrielles…) ou sur les bâtiments ou parking (toitures, ombrières…). Dans le cas de la réutilisation de sols pollués ou friches industrielles, des espaces agricoles et naturels pourront être utilisés pour assurer la rentabilité et le fonctionnement du projet.
  - Lorsqu'elles sont liées à une activité agricole existante ou nouvelle et générant un revenu agricole. Dans ce cas, l'installation ne doit compromettre ni la pérennité de l'exploitation agricole ou forestière ni la destination première du foncier agricole ou forestier. » ;
- 10. Energie – R6 : « La diversification des activités agricoles pour la production d'énergies renouvelables ne doit pas se faire au détriment de la vocation agricole alimentaire des espaces. » ;
- 12. Ressources en eau – R1 : « Le développement des énergies renouvelables tiendra compte de la préservation de la ressource en eau. ».

Le projet de la Crépinière, en proposant un parc agrivoltaïque plutôt qu'une centrale photovoltaïque au sol, répond au respect du principe de non-concurrence avec l'usage agricole des parcelles sur lesquelles il s'implante, puisque les activités de production fourragère seront conservées, auxquelles viendra s'ajouter du pâturage bovin. La production d'énergie renouvelable viendra alors en complément de l'activité agricole. Le projet agrivoltaïque de La Crépinière permettra également de générer des revenus agricoles supplémentaires à l'exploitation via la

création de l'atelier bovin viande (étude technico-économique réalisée par la Chambre d'agriculture 37). Par ailleurs, le projet doit veiller à la préservation de la ressource en eau et une la bonne intégration paysagère.

5.1.3. Synthèse

L'implantation d'un parc agrivoltaïque est compatible avec le zonage non-constructible du Règlement National d'Urbanisme en vigueur sur les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré.

Le projet est compatible avec les orientations du SCoT Loches Sud Touraine, sous réserve de veiller à préserver la ressource en eau et d'assurer une bonne intégration paysagère.

5.2. CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

5.2.1. Démographie

Contexte

Les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré ont vu leur population diminuer entre 2014 et 2020, n'attirant pas de nouveaux habitants sur leur territoire.

Impacts bruts en phase de construction

Pendant toute la durée des travaux, certaines nuisances pour les riverains proches peuvent survenir. Elles sont détaillées au chapitre E.5.3. Santé.

La phase de chantier du parc agrivoltaïque n'aura aucun impact sur le solde migratoire des communes d'accueil du projet ou des communes riveraines, les personnes ne travaillant sur le chantier que de façon temporaire.

Aucun impact n'est attendu sur le solde migratoire des communes d'accueil du projet ou des communes riveraines, ni sur les personnes extérieures au chantier, celui-ci étant fermé au public.

Impacts bruts en phase d'exploitation

Dynamique territoriale

Du fait du peu de besoin humain en phase d'exploitation, le projet n'aura aucun impact sur le solde migratoire des communes d'accueil du projet et des communes environnantes. Le parc étant situé dans une zone ne pouvant accueillir d'habitation, aucun impact n'est attendu sur la dynamique territoriale.

L'impact du parc agrivoltaïque sur la démographie de la commune d'accueil du projet et des communes riveraines est donc nul.

Impacts bruts en phase de démantèlement

Le chantier de démantèlement du parc agrivoltaïque induira les mêmes impacts que ceux détaillés en phase chantier. Une grande majorité d'entre eux sont donc détaillés au chapitre E.5.3 relatif à la santé.

Aucun impact n'est attendu sur le solde migratoire de la commune d'accueil du projet ou des communes riveraines, ni sur les personnes extérieures au chantier, celui-ci étant fermé au public.

Impacts résiduels

Au vu des impacts nuls sur la démographie quelles que soient les phases du projet, aucune mesure n'est préconisée. Les impacts résiduels sont donc nuls.

Les impacts résiduels sont nuls.

Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Toutes phases confondues							
Démographie	-	NUL	-	-	-	-	NUL

Tableau 106 : Synthèse des impacts et mesures sur la démographie

Le projet agrivoltaïque de La Crépinière n'aura aucun impact sur le solde migratoire, quelle que soit la phase de vie du parc.

5.2.2. Logement

Contexte

Au niveau des communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré, la tendance générale de l'évolution du nombre de logements est à la stagnation depuis 2014, avec un seul logement en plus sur chacune des communes.

Impacts bruts en phase de construction

Aucun impact n'est attendu sur le parc de logements en phase chantier. En effet, la courte durée de celui-ci ne permet pas d'envisager la construction d'habitations sur le long terme.

Aucun impact n'est attendu sur le parc de logements en phase chantier.

Impacts bruts en phase d'exploitation

Aucun impact n'est attendu sur le parc de logements en phase d'exploitation. En effet, peu de personnes sont nécessaires au bon fonctionnement de ce dernier, en grande partie automatisé et centralisé dans un poste de contrôle. De plus, les parcelles sur lesquelles vient s'implanter le parc agrivoltaïque ne peuvent être utilisées pour construire des logements.

Concernant la volonté des personnes à venir s'installer dans les communes ou sur la valeur des biens du territoire, aucune étude ne permet de conclure rigoureusement sur un niveau d'impact. Toutefois, il ne nous est pas permis d'observer d'exode significatif depuis les territoires concernés par l'implantation de parcs agrivoltaïques.

L'impact du projet agrivoltaïque sur le parc de logements est donc nul.

Impacts bruts en phase de démantèlement

Aucun impact n'est attendu sur le parc de logements en phase de démantèlement. En effet, la courte durée de celle-ci ne permet pas d'envisager la construction d'habitations sur le long terme.

Aucun impact n'est attendu sur le parc de logements en phase de démantèlement.

Impacts résiduels

Au vu des impacts nuls sur le logement quelles que soient les phases du projet, aucune mesure n'est préconisée. Les impacts résiduels sont donc nuls.

Les impacts résiduels sont nuls.

Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Toutes phases confondues							
Logement	-	NUL	-	-	-	-	NUL

Tableau 107 : Synthèse des impacts et mesures sur le logement

Le projet agrivoltaïque de La Crépinière n'aura aucun impact sur le parc de logements de la commune d'accueil du projet et des communes environnantes.

5.2.3. Economie

Contexte

Les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré présentent des taux de chômage inférieurs à ceux des territoires dans lesquels elles s'insèrent., et sont donc plutôt dynamiques. La majorité des emplois sur la Communauté de communes Loches Sud Touraine se concentre dans le secteur tertiaire. Les secteurs de l'agriculture et de l'industrie sont sous-représentés en comparaison au département et à la région.

Impacts bruts en phase de construction

En phase chantier, les retombées économiques seront importantes pour les entreprises locales auxquelles le maître d'ouvrage fera prioritairement appel (terrassements, aménagement des voies, géomètres, etc.). La présence d'ouvriers sur le site durant plusieurs mois sera également bénéfique au commerce local (fournitures diverses, hôtellerie et restauration…), créant un surcroit d'activité durant le chantier. Cette activité économique durera environ 6 mois.

Pour les emplois directs générés par le parc agrivoltaïque, on retiendra :

- Les fabricants de panneaux photovoltaïques et leurs sous-traitants (parties électriques et mécaniques) ;
- Les bureaux d'études et leurs sous-traitants (spécialistes des milieux naturels, environnementalistes, paysagistes, géomètres, géologues, etc.) ;
- Les entreprises spécialisées dans la maintenance des installations électriques ;
- Les entreprises sous-traitantes locales pour les travaux de transport, de terrassement, de câblage.

Pour les emplois indirects, on citera les entreprises artisanales liées à l'hébergement du personnel de chantier et à sa restauration.

Ainsi, la construction du projet agrivoltaïque de La Crépinière aura un impact brut positif faible sur l'économie locale en phase chantier.

Impacts bruts en phase d'exploitation

Impacts sur l'économie nationale

En fonction de la puissance de la centrale agrivoltaïque installée, plusieurs dispositifs de soutien sont possibles. Le projet peut être soumis à un contrat de « complément de rémunération » avec un prix de complément proposé par le candidat dans le cadre des appels d'offre gouvernementaux. Lors de la délibération du 1er février 2024 portant décision relative à l'instruction des dossiers de candidature à la cinquième période de l'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Centrales au sol », le prix moyen pondéré des dossiers que la CRE propose de retenir est de 81,9 €/MWh, niveau légèrement en baisse par rapport à celui constaté à la période précédente (82,4 €/MWh).

L'acheteur étant obligé d'acheter l'énergie photovoltaïque au prix fixé dans l'appel d'offres, cela assure la rentabilité financière des projets tout en garantissant des prix au KWh les plus bas.

Remarque : Le tarif d'achat est défini par l'arrêté tarifaire du 6 octobre 2021 modifié par l'arrêté du 28 juillet 2022, tandis que les appels d'offre sont régis par les articles L311-10 et suivant du Code de l'Énergie.

La CRE prévoit, dans les actuelles conditions de prix de gros, que les énergies renouvelables électriques en métropole continentales représenteront une recette cumulée de 8,6 M€ pour le budget de l'État sur les années 2022 et 2023. Cependant, la filière photovoltaïque continue de peser marginalement sur les charges de service public à hauteur de 0,9 M€ cumulé du fait du poids des contrats historiques, conclus au lancement de la filière à des tarifs élevés. En effet, ces charges ne sont pas encore compensées par les nouveaux contrats qui, pour leur part, contribuent positivement aux finances publiques (source : Délibération de la Commission de régulation de l'énergie du 13 juillet 2022 relative à l'évaluation des charges de service public de l'énergie pour 2023).

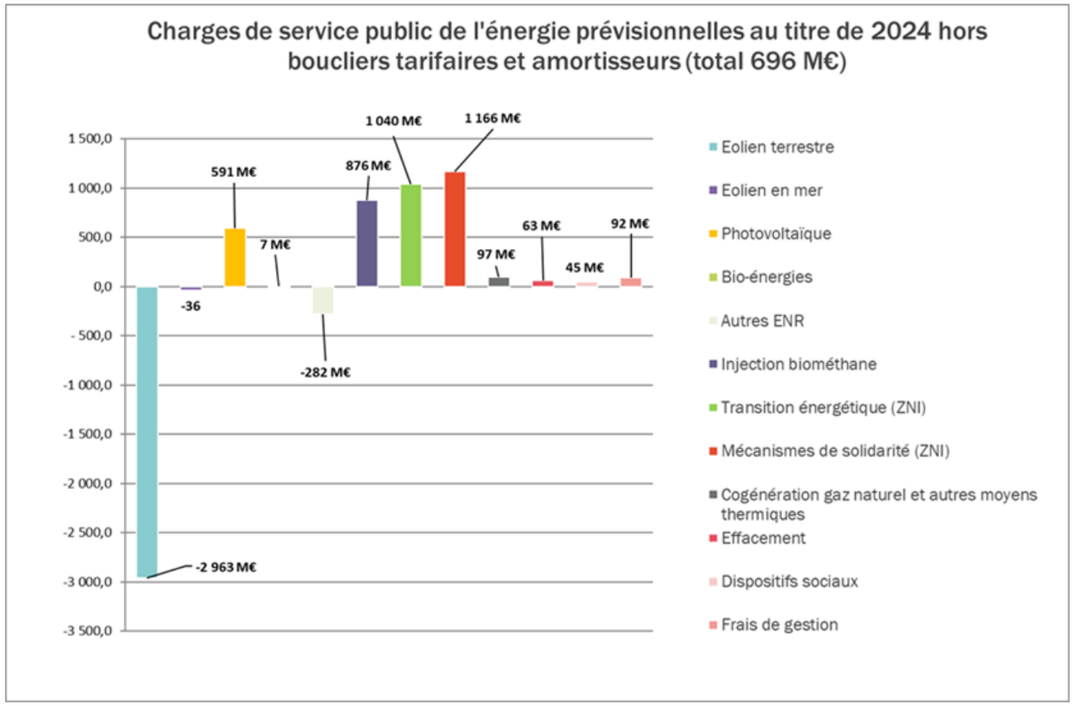


Figure 152 : Charges de service public de l'énergie prévisionnelles au titre de 2024 hors boucliers tarifaires et amortisseurs (source : Délibération n°2023-200 du 13 juillet 2023, CRE)

- Les énergies vertes de plus en plus compétitives

Les données présentées ci-dessous sont issues de l'article d'Agathe BEAUJON pour le journal Challenges, paru sur le site internet de ce dernier le 18 mars 2021.

« Des prix divisés par quatre en dix ans pour le solaire dans le monde et presque par deux pour l'éolien. La chute *des prix des énergies renouvelables* est impressionnante. En France, où le tarif était de 600 euros le mégawattheure pour le photovoltaïque de toiture en 2010 - 300 euros pour les centrales au sol, "il est aujourd'hui de 80 euros du mégawattheure sur les bâtiments, 55 euros environ pour le solaire au sol", indique Jean-Louis Bal, président du syndicat des énergies renouvelables (SER). Dans l'éolien, la baisse est moins spectaculaire, mais bien réelle. En 2010, les tarifs d'achat de l'éolien terrestre étaient de 86 euros le mégawattheure contre un prix moyen de 59 euros aujourd'hui. […]

Figure 153 : Evolution du prix des énergies renouvelables dans le monde (en dollars par MWh) (source : Challenges, 2021)

Les énergies renouvelables ont donc tendance à se rapprocher du prix du nucléaire historique (amorti), aux alentours d'une quarantaine d'euros le mégawattheure (contre 110 à 120 euros pour le nouveau nucléaire selon les calculs de la Cour des comptes concernant l'EPR de Flamanville). Le résultat d'une progression continue des technologies et des rendements, et des économies d'échelle. "Les fabricants, notamment en Chine, ont fait des investissements lourds dans les cellules photovoltaïques, ce qui a permis l'essentiel du progrès et l'industrialisation de la production, analyse Jean-Louis Bal. L'Europe continue aussi la recherche et le développement, avec l'émergence de projets industriels." Sans compter l'effet d'apprentissage qui permet de mieux connaître les équipements, les chantiers, les localisations les plus pertinentes pour encore améliorer les rendements et réduire les coûts.

Pas suffisant toutefois pour remettre en cause la subvention de ces énergies, estiment certains économistes, alors que la France est encore loin de ses objectifs d'intégration des énergies renouvelables dans son mix électrique.

- Subventions

"L'objectif des subventions était de faire un pas vers la décarbonation de l'énergie, rappelle Anna Créti, économiste de l'énergie, directrice de la chaire Economie du Climat de Paris-Dauphine. Le nucléaire et le fossile étaient moins chers que les renouvelables, d'où la nécessité de les subventionner pour inciter les investissements." La France a donc instauré des tarifs d'achat supérieurs aux prix de l'électricité sur le marché. Le projet de loi de Finances 2021 prévoit ainsi 5,7 milliards d'euros pour les renouvelables électriques.

"Les subventions de l'Etat portent sur des projets anciens et vont diminuer à partir de 2025, au moment où les contrats d'achat solaire et éolien arriveront en fin de vie, assure toutefois Jean-Louis Bal. C'est le poids du passé. Sur la base d'un prix de marché de l'électricité estimé à 56 euros du mégawattheure d'ici 2028, de nouveaux projets renouvelables vont devenir compétitifs". Ce qui a motivé le gouvernement à renégocier les contrats d'achat d'électricité solaire passés avant 2011 dans son budget 2021. Finalement, les renouvelables sont de moins en moins subventionnés à mesure que leurs prix diminuent. […]

En tendanciel, malgré la fermeture de la centrale de Fessenheim, les émissions de CO2 dues à la production d'électricité en France ont donc continué à baisser ».

Ces derniers éléments sont confirmés par le communiqué de presse du 29 janvier 2020 émis par l'ADEME : « *l'éolien terrestre et les centrales au sol photovoltaïques sont aujourd'hui des moyens de production d'électricité compétitifs vis-à-vis des moyens conventionnels : pour les installations mises en service entre 2018 et 2020, les coûts de production pour l'éolien terrestre seront compris entre 50 et 71 €/MWh et 45 et 81 €/MWh pour les centrales au sol photovoltaïques, alors que les coûts de production d'une nouvelle centrale à gaz à cycle combiné sont compris entre 50 et 66 €/MWh. Ainsi, sur la période 2015-2020, les coûts de production de ces deux technologies devraient baisser respectivement de 18 et 40%. Ces résultats confirment ceux de la publication de la Commission de Régulation de l'Energie de février 2019, qui constate, par exemple, que 30% des projets de centrales au sol de grande taille ont un coût moyen de 48€/MWh. Dans ce contexte, les soutiens publics au MWh se réduisent significativement, mais leur rôle assurantiel reste important pour permettre l'accès à des financements à bas coût ». […]*

À l'horizon 2050, grâce aux progrès technologiques et aux économies d'échelle, les coûts de production des installations EnR devraient encore diminuer et ainsi être compris entre 24 et 54 €/MWh, excepté pour l'éolien en mer flottant (58-71 €/MWh) ».

Le projet agrivoltaïque de La Crépinière contribuera ainsi à ces impacts positifs.

L'énergie photovoltaïque a un impact brut positif modéré sur l'économie nationale, car elle produit de l'énergie à un prix compétitif.

Impacts sur l'économie régionale et départementale

L'installation d'un parc agrivoltaïque intervient fortement dans l'économie locale en générant des retombées économiques directes et indirectes.

Tout d'abord, comme toute entreprise installée sur un territoire, un parc agrivoltaïque génère de la **fiscalité professionnelle.** Depuis 2010 et la réforme de la taxe professionnelle (loi n°2009-167 de finances), une nouvelle fiscalité a été instaurée. Les entreprises sont ainsi désormais soumises à :

- **La cotisation foncière des entreprises (CFE).** Cette taxe est applicable aux immobilisations corporelles passibles de taxe foncière. Elle est versée à la ou les communes et à l'intercommunalité concernées ;

- **La cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE).** Sont actuellement redevables de cette cotisation les entreprises ou personnes exerçant une activité professionnelle non salariée et générant un chiffre d'affaires (CA) annuel hors taxe supérieur à 500 000 €. Il convient d'ajouter que les entreprises ayant un CA hors taxe supérieur à 152 500 € doivent seulement faire une déclaration de valeur ajoutée et des effectifs salariés.
  En 2023, la CVAE avait été réduite de moitié. La loi n° 2022-1322 du 29 décembre 2023 de finances pour 2024 prévoit la réduction progressive de l'ensemble des taux d'imposition de la CVAE jusqu'à sa suppression en 2027. Le taux d'imposition maximal est abaissé à 0,28 % en 2024, 0,19 % en 2025, 0,09 % en 2026, puis à 0 en 2027 ;

- **L'imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux (IFER).** Le montant s'élève à 3,479 € par kilowatt de puissance électrique installée au 1er janvier de l'année d'imposition, s'agissant des centrales photovoltaïques mises en service après le 1er janvier 2021. À compter des impositions dues au titre de 2022, en application des dispositions de l'article 123 de la loi n° 2019-1479 du 28 décembre 2019 de finances pour 2020, le tarif s'appliquant aux centrales de production d'électricité d'origine photovoltaïque mises en service après le 1er janvier 2021 est ramené, pendant leurs vingt premières années d'imposition, au niveau de celui applicable aux centrales de production d'énergie électrique d'origine hydraulique (tarif au 1er janvier 2024 : 3,479 € par kilowatt de puissance électrique installée au 1er janvier de l'année d'imposition). Ce montant est réparti à hauteur de 50 % pour l'intercommunalité,

20 % pour la commune et 30 % pour le département pour tous projets photovoltaïques mis en service à partir du 1er janvier 2023 ;

- La taxe foncière sur les propriétés bâties (TFPB).

A cela s'ajoute l'Imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux (IFER) pour les postes de livraison présents au sein du parc agrivoltaïque.

La répartition des impôts directs locaux cités ci-dessus entre les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre est la suivante :

Impôt direct local	En présence d'une commune isolée	En présence d'un EPCI à fiscalité additionnelle (FA)	En présence d'un EPCI à fiscalité professionnelle de zone (FPZ)	En présence d'un EPCI à fiscalité éolienne unique (FEU)	En présence d'un EPCI à fiscalité professionnelle unique (FPU)
CFE	Commune	Commune EPCI	Dans la zone : EPCI Hors zone : Commune et EPCI	Commune et EPCI Pour la CFE afférente aux éoliennes : EPCI	EPCI
IFER centrales photovol-taïques[4]	50 % Commune 50 % Département	50 % Commune 50 % Département	50 % Commune 50 % Département	50 % Commune 50 % Département	Centrales installées avant le 1er janvier 2023 : 50 % EPCI et 50 % Département. Centrales installées à compter du 1er janvier 2023 : 20 % Commune (0 % sur délibération en faveur de l'EPCI), 50 % EPCI (70 % sur délibération des communes d'implantation) et 30 % Département.
IFER transforma-teurs électriques[5]	100 % Commune	100 % Commune	100 % Commune	100 % Commune	100 % EPCI
TFPB	Commune	Commune EPCI	Commune EPCI	Commune EPCI	Commune EPCI

Tableau 108 : Répartition des principaux impôts directs locaux entre les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) à fiscalité propre (source : bofip.impots.gouv.fr, 2023)

Selon des estimations réalisées par le maître d'ouvrage, le projet pourrait générer environ 100 000 € par an de retombées fiscales dont 28 000 € pour la commune, 50 000 € pour l'intercommunalité et 22 000 € pour le département.

Remarque : Le produit de CVAE perçu au titre de 2023 est reversé au budget de l'Etat (loi n° 2022-1726 du 30 décembre 2022 de finances pour 2023, art. 55, XXVI). En compensation, les collectivités territoriales et les établissements public de coopération intercommunale (EPCI) concernés se voient attribuer dès 2023 une fraction du produit national net de la taxe sur la valeur ajoutée (loi n° 2022-1726 du 30 décembre 2022 de finances pour 2023, art. 55, XXIV et XXV).

Le projet aura donc un impact brut positif direct modéré sur l'économie locale par l'intermédiaire des budgets des collectivités locales.

Impact sur l'emploi

En phase d'exploitation, des emplois locaux seront générés, liés à la maintenance préventive, au dépannage, au dépôt de pièce, à la gestion des stocks, au nettoyage des panneaux, à l'entretien du site, au gardiennage et aux suivis environnementaux. Ces divers métiers étant souvent choisis localement, un projet agrivoltaïque est donc une opportunité de pérennisation voire de création d'emplois.

L'impact brut sur l'emploi sera donc faiblement positif.

Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts du démantèlement du projet agrivoltaïque de La Crépinière seront similaires à ceux en phase chantier.

Ainsi, le démantèlement du projet agrivoltaïque de La Crépinière aura un impact brut positif faible sur l'économie locale en phase de démantèlement.

[4] Les EPCI à FA, ayant ou non opté pour la FPZ ou la FEU, peuvent décider sur délibération concordante avec leurs communes membres de se substituer à leurs communes membres pour la perception de l'une, de plusieurs ou de l'ensemble de ces composantes de l'IFER (code général des impôts, art. 1379-0 bis, V). Dans cette hypothèse, la répartition des composantes de l'IFER concernées par cette délibération, est identique à celle réalisée en présence d'un EPCI à FPU.

[5] Les EPCI à FA, ayant ou non opté pour la FPZ ou la FEU, peuvent décider sur délibération concordante avec leurs communes membres de se substituer à leurs communes membres pour la perception de l'une, de plusieurs ou de l'ensemble de ces composantes de l'IFER (code général des impôts, art. 1379-0 bis, V). Dans cette hypothèse, la répartition des composantes de l'IFER concernées par cette délibération, est identique à celle réalisée en présence d'un EPCI à FPU.

Impacts résiduels

Au vu des impacts bruts positifs du projet sur l'économie, aucune mesure n'est préconisée. Les impacts résiduels sont donc similaires aux impacts bruts.

L'impact résiduel sur l'économie est positif et faible en phases de construction et de démantèlement. Il est positif et faible à modéré en phase d'exploitation.

Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Phases de construction et de démantèlement							
Economie	-	FAIBLE	D / I	T	CT	-	FAIBLE
Phase d'exploitation							
Economie nationale	-	MODERE	D / I	P	LT	-	MODERE
Economie locale	-	MODERE	D	P	LT	-	MODERE
Emploi	-	FAIBLE	D / I	P	LT	-	FAIBLE

Tableau 109 : Synthèse des impacts et mesures sur l'économie

Le projet agrivoltaïque de La Crépinière aura un impact positif sur l'économie locale, faible en phase de construction et modéré en phase d'exploitation, notamment grâce aux recettes générées pour les collectivités.

5.3. SANTE

5.3.1. Qualité de l'air

Réglementation

Pour rappel, les seuils réglementaires des concentrations des polluants détaillés dans l'état initial de l'environnement sont les suivants :

	SO_2 (µg/m³)	NO_2 (µg/m³)	O_3 (µg/m³)	$PM_{2,5}$ (µg/m³)	PM_{10} (µg/m³)
Objectif de qualité (µg/m³)	50	40	120	10	30

Tableau 110 : Valeurs réglementaires des concentrations annuelles moyennes

Contexte

Le projet intègre une zone qui répond aux objectifs réglementaires de qualité de l'air. L'air ne présente pas de contraintes rédhibitoires à la mise en place d'un parc agrivoltaïque.

Impacts bruts en phase de construction

Polluants

En phase chantier, la consommation d'hydrocarbures par les engins d'excavation, d'évacuation et de montage des panneaux engendre des rejets gazeux (particules, CO, CO_2, NO_X, ...). Ces gaz, à forte concentration, peuvent avoir une influence sur la santé des personnes situées à proximité comme des affections de la fonction respiratoire, des crises d'asthme, des affections cardio-vasculaires, etc.

Les personnes potentiellement les plus touchées sont celles situées sous les vents dominants dans un rayon de moins de 200 m. Quelques habitations sont recensées dans cette zone. Toutefois, étant donné les conditions satisfaisantes de dispersion atmosphérique dans le secteur (milieu ouvert dans une zone assez ventée), les polluants émis auront tendance à se disperser rapidement dans l'air, tout en étant filtrés par la végétation, et donc atteindront difficilement les personnes.

De plus, l'exposition des populations à cette pollution est très faible au vu des quantités d'hydrocarbures consommées et de la courte période d'exposition. En effet, ces polluants liés à la qualité de l'air (SO_2, CO_2, PS) ne sont dégagés qu'à très petites doses durant les phases de chantier.

A noter également que les véhicules utilisés seront conformes à la législation en vigueur concernant les émissions polluantes des moteurs. Ils seront régulièrement contrôlés et entretenus par les entreprises chargées des travaux (contrôles anti-pollution, réglages des moteurs, ...). Ainsi, les risques de pollution de l'air engendrés par le chantier du parc agrivoltaïque seront très limités.

Particules en suspension

Pendant la phase chantier, la circulation des camions et des engins de chantier pourrait être à l'origine de la formation de poussières. Ces émissions peuvent en effet se former en période sèche sur les aires de passage des engins (pistes, etc.) où les particules fines s'accumulent. Cependant, les phénomènes de formation de poussières ne se produisent qu'en période sèche, essentiellement en été.

L'impact brut du chantier sur la qualité de l'air est très faible, à part peut-être en période sèche, où la circulation des engins pourrait générer des nuages de poussières. Cet impact reste toutefois faible.

Impacts bruts en phase d'exploitation

Polluants

Durant la phase d'exploitation du parc agrivoltaïque, il n'y aura pas d'émission de poussières ni de polluants gazeux. Le fonctionnement du parc nécessitera la visite régulière de techniciens pour la vérification et l'entretien des machines et des parcelles. Ces personnes utiliseront un véhicule léger. Les émissions de polluants par les gaz d'échappement resteront donc faibles (de même nature que les émissions des véhicules des particuliers).

Localement, le projet agrivoltaïque de La Crépinière n'aura donc aucun impact sur la concentration en polluants.

Impacts globaux

D'une manière globale, la production d'électricité par l'énergie photovoltaïque permet de diminuer les rejets de gaz à effet de serre (notamment CO_2) et donc de réduire la pollution atmosphérique.

En effet, chaque kWh produit par l'énergie photovoltaïque (électricité sans rejet de gaz à effet de serre (GES)) réduit la part des centrales thermiques classiques fonctionnant au fioul, au charbon ou au gaz naturel. Cela réduit par conséquent les émissions de polluants atmosphériques tels que SO_2, NO_x, poussières, CO, CO_2, etc.

Selon les données de l'ADEME dans son dossier sur les impacts environnementaux du photovoltaïque français de 2015, le taux d'émission du parc français est en 2011 de 55 g CO_2 eq/kWh. Ce taux d'émission est très faible en comparaison avec celui du mix français qui est de 87 g CO_2 eq/kWh (2017).

La production d'électricité par des panneaux photovoltaïques ne participe donc pas :

- Au renforcement de l'effet de serre : il n'y a pas de rejet de CO_2 ni de méthane ;
- Aux pluies acides : il n'y a pas de rejets de soufre ou d'azote (SO_2, NO_x) ;
- A la production de déchets toxiques ;
- A la production de déchets radioactifs.

Ainsi, on peut évaluer l'impact positif de tels projets de production d'électricité par rapport à la production actuelle d'énergie.

La production du projet agrivoltaïque de La Crépinière est évaluée au maximum à 27,8 GWh/an, soit la consommation d'environ 6 780 foyers hors chauffage (source : Commission de Régulation de l'Energie, 2018, soit 4 100 kWh par foyer en moyenne).

Pour le parc agrivoltaïque envisagé, la production maximale annuelle d'électricité est de 27,8 GWh. En évitant la consommation de charbon, de fioul et de gaz, ressources non renouvelables et polluantes, cela permet une économie de 890 t éq. CO_2 par an. C'est un impact brut positif modéré.

Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts en phase de démantèlement seront similaires à ceux en phase chantier sur une période beaucoup plus réduite.

L'impact brut de la phase de démantèlement sur la qualité de l'air est très faible, à part peut-être en période sèche, où la circulation des engins pourrait générer des nuages de poussières. Cet impact reste toutefois faible.

Mesure de réduction

Limiter la formation de poussières

Impact (s) concerné (s)	Impacts liés à la circulation des camions et des engins de chantier lors de période sèche en phases de construction et de démantèlement.
Objectifs	Réduire les poussières en les fixant au sol, en cas de gêne auprès des riverains.
Description opérationnelle	Certaines habitations étant situées à proximité du parc agrivoltaïque, celles-ci pourraient subir des désagréments si des poussières gênantes étaient générées au passage des engins. Pour éviter cela, le sol pourrait être arrosé afin de piéger les particules fines au sol et éviter ainsi les émissions de poussières.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.
Impact résiduel	Très faible

Impacts résiduels

La mesure de réduction « Limiter la formation de poussières » permettra d'obtenir un impact résiduel très faible sur la qualité de l'air en phases de construction et de démantèlement.

En phase d'exploitation, les impacts résiduels sont identiques aux impacts bruts.

Les impacts résiduels sur la qualité de l'air sont très faibles en phases de construction et de démantèlement.

Ils sont positifs et modérés en phase d'exploitation.

Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Phases de construction et de démantèlement							
Qualité de l'air	-	TRES FAIBLE à FAIBLE	-	-	-	Limiter la formation de poussières	TRES FAIBLE
Phase d'exploitation							
Polluants	-	NUL	-	-	-	-	NUL
Qualité de l'air	-	MODERE	D	P	LT	-	MODERE

Tableau 111 : Synthèse des impacts et mesures sur la qualité de l'air

Etant donné la faible quantité de polluants émise et l'absence de véritables phénomènes préexistants de pollution, les niveaux d'exposition des populations sont limités et aucun risque sanitaire n'est à prévoir. De plus, les précautions prises en cas de dégagement de poussières en phase de construction et de démantèlement rendent l'impact du parc agrivoltaïque très faible.

L'impact est modérément positif en phase d'exploitation. En effet, les parcs agrivoltaïques évitent la consommation de charbon, de fioul et de gaz, ressources non renouvelables.

Pour le projet agrivoltaïque de La Crépinière, la production maximale annuelle attendue est de 27,8 GWh, ce qui correspond à une économie de 890 t eq. CO_2 par an.

5.3.2. Qualité de l'eau

Contexte

L'eau potable distribuée sur les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré est de très bonne qualité et le parc agrivoltaïque n'interfère avec aucun captage ou périmètre de protection de captage.

Remarque : Les mesures relatives aux impacts sur les eaux souterraines sont détaillées à la partie 2.3.7. du présent chapitre.

Impacts bruts en phase de construction

Aucune des emprises du chantier n'est située dans un périmètre de protection d'un captage d'eau potable.

L'impact sur les eaux potables est nul.

Impacts bruts en phase d'exploitation

Le projet agrivoltaïque de La Crépinière est situé hors de tout périmètre de protection d'un captage d'eau potable.

L'impact sur les eaux potables est donc nul.

Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts en phase de démantèlement seront similaires à ceux en phase chantier dans une moindre mesure en raison de la brièveté des travaux et du retour à l'état initial de l'environnement.

L'impact sur les eaux potables est nul.

Impacts résiduels

Les impacts bruts étant nuls, les impacts résiduels seront également nuls.

Les impacts résiduels sont nuls.

Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Toutes phases confondues							
Qualité de l'eau	Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations	NUL	-	-	-	Réduire le risque de pollution accidentelle ; Réduire l'impact du projet sur la nappe sous-jacente.	NUL

Tableau 112 : Synthèse des impacts et mesures sur la qualité de l'eau

Aucun impact n'est attendu sur les captages d'eau potable, quelle que soit la phase de vie du parc.

5.3.3. Ambiance acoustique

Contexte

L'ambiance acoustique aux alentours du parc agrivoltaïque est animée le jour et calme la nuit.

Impacts bruts en phase de construction

Plusieurs sources de bruit sont présentes au niveau du site du projet en phase chantier. En effet, de nombreux engins sur toute la période du chantier (environ 6 mois) circulent de manière ponctuelle :

- Engins et matériels de chantier (pelles, ferraillage, etc.) ;
- Camions éliminant les stériles inutilisés ;
- Transports exceptionnels des pièces nécessaires au montage des panneaux photovoltaïques ;
- Etc.

Ces nuisances sonores ne seront présentes que le jour, et en période ouvrée (comprise dans un créneau 8h00 – 20h00, hors week-ends et jours fériés). La durée totale du chantier est estimée à 6 mois, toutes phases comprises. Ces nuisances pourront avoir une incidence sur l'ambiance sonore du site au vue de la proximité des premières habitations, et notamment celle située au hameau de la Chalopinère, au nord-est de la partie sud du parc, à environ 50 m de la clôture du parc agrivoltaïque.

Toutefois, il est à noter que le respect des seuils sonores imposés aux postes de travail pour les ouvriers (80 dB(A)) entraîne nécessairement l'absence de bruits forts continus générant des risques pour la santé des riverains.

L'impact bruit du trafic induit lors du chantier ne doit toutefois pas être négligé. En effet, les voies de desserte prises par les camions de transport ont aujourd'hui un faible trafic (moins de 1 000 véhicules par jour), toute augmentation sera donc « sensible » pour la population riveraine des voies d'accès. Pourtant, ces trafics ne sont que ponctuels et n'auront que peu d'impact physique réel sur le niveau de bruit équivalent sur la période diurne (8h-20h). En effet, le passage d'un camion dans la journée est remarqué, mais il ne fait pas exagérément augmenter la moyenne de bruit sur une journée.

L'ambiance acoustique locale va se trouver impactée par les travaux de construction du parc agrivoltaïque. Cet impact sera modéré pour la grande majorité des habitations riveraines,
mais pourra être localement et temporairement fort au niveau de l'habitation située à 50 m du parc agrivoltaïque lors de certains travaux particulièrement bruyants. Toutefois, cet impact sera limité dans le temps et les niveaux sonores atteints lors de ces opérations ne dépasseront jamais le seuil de dangerosité pour l'audition et n'auront donc pas d'impact sur la santé humaine.

Impacts bruts en phase d'exploitation

L'article R.1334-33 du Code de la Santé Publique transféré par Décret n°2017-1244 du 7 août 2017 précise que « *les valeurs limites de l'émergence sont de 5 décibels A en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et de 3 dB (A) en période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en dB (A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier* ».

La plupart des éléments constitutifs de l'installation ne sont pas émetteurs de bruit : les panneaux, les structures, les câbles électriques, etc.

Les sources sonores proviennent essentiellement des postes électriques. La règlementation applicable est celle de l'arrêté du 26 janvier 2007 relatif aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique. Les éléments électriques contenus dans les postes électriques (locaux fermés) émettent un bruit qui se propage essentiellement au travers des grilles d'aération des locaux. Ces émissions sonores ne se propagent pas avec la même intensité dans toutes les directions, selon la disposition des éventuelles ouvertures, la direction et la force du vent, ainsi que la topographie de proximité.

Toutefois, il faut souligner que le fonctionnement des postes de transformation n'étant effectif qu'en période de jour (les panneaux fonctionnant à l'énergie solaire), l'émission sonore en période nocturne, entre 22 h et 8 h du matin, est nulle. En période diurne, les volumes sonores sont limités, environ 62 dB(A) à 1 mètre de distance (soit le bruit d'un véhicule léger en circulation). Le niveau sonore de chaque poste diminue rapidement dès lors que l'on s'éloigne de quelques mètres (environ 50 dB(A) à une centaine de mètres). De plus, cette distance ne prend pas en compte l'atténuation du bruit par les panneaux photovoltaïques et par la haie. La maison la plus proche étant distante d'environ 200 m du poste de transformation le plus proche, aucune émergence ni perception sonore n'est donc estimée au droit des habitations riveraines les plus proches.

Le poste de livraison de la partie sud se localise quant à lui à 203 m de la première habitation, et celui de la partie nord à 225 m de la première habitation. Les bruits émis par ces postes seront donc atténués à la fois par la distance, ainsi que par les haies bocagères.

L'impact du parc photovoltaïque sera donc très faible sur l'ambiance sonore locale.

Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts de la phase de démantèlement sur l'ambiance acoustique locale seront similaires à ceux générés en phase chantier mais sur une période beaucoup plus courte.

Les nuisances sonores engendreront donc un impact brut direct négatif, modéré et temporaire.
Cet impact pourra être fort localement au niveau de l'habitation située à 50 m du parc photovoltaïque.

Mesure de réduction

Réduire les nuisances sonores pendant le chantier

Impact (s) concerné (s)	Impacts liés à la circulation des camions et des engins de chantier.
Objectifs	Réduire les gênes pour les riverains.
Description opérationnelle	Conformément à l'ampleur de cet impact, les mesures prises sont celles d'un chantier "classique" concernant la protection du personnel technique et le respect des heures de repos de la population riveraine : ▪ Mise en œuvre d'engins de chantier et de matériels conformes à l'arrêté interministériel du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments ; ▪ Respect des horaires : compris entre 8h et 20h du lundi au vendredi hors jours fériés ; ▪ Eviter si possible l'utilisation des avertisseurs sonores des véhicules roulants ; ▪ Arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé ; ▪ Limite de la durée des opérations les plus bruyantes ; ▪ Contrôles et entretiens réguliers des véhicules et engins de chantier pour limiter les émissions atmosphériques et les émissions sonores ; ▪ Information des riverains du dérangement occasionné par les convois exceptionnels.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.
Impact résiduel	Faible à modéré localement et temporairement.

Impacts résiduels

La mesure de réduction « Réduire les nuisances sonores pendant le chantier » permettra d'obtenir des impacts résiduels faibles à modérés localement et temporairement sur l'ambiance acoustique en phases de construction et de démantèlement.

En phase d'exploitation, l'impact résiduel sera identique à l'impact brut.

Des impacts résiduels faibles à modérés localement et temporairement sont attendus sur l'ambiance acoustique en phases de construction et de démantèlement.
Des impacts résiduels très faibles sont attendus en phase d'exploitation.

Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Phases de construction et de démantèlement							
Ambiance acoustique	-	MODERE à FORT localement	D	T	CT	Réduire les nuisances sonores pendant le chantier	FAIBLE à MODERE localement
Phase d'exploitation							
Ambiance acoustique	-	TRES FAIBLE	D	P	LT	-	TRES FAIBLE

Tableau 113 : Synthèse des impacts et mesures sur l'ambiance acoustique

En phases de construction et de démantèlement, les mesures de réduction mises en place permettront de minimiser une grande partie des nuisances sonores engendrées par le chantier. Toutefois, certaines opérations bruyantes ne pourront être évitées ou délocalisées. Les impacts résiduels sont faibles à modérés localement.

En phase d'exploitation, les sources sonores proviennent essentiellement des postes électriques. L'impact est très faible.

5.3.4. Déchets

Contexte

Tous les déchets générés par la vie quotidienne des habitants de la commune d'accueil du projet sont pris en charge par les différents organismes publics compétents et valorisés, recyclés ou éliminés conformément à la réglementation en vigueur. Aucun risque pour la santé lié aux déchets produits sur les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré n'est donc identifié.

Impacts bruts en phase de construction

Pendant la phase d'aménagement du parc agrivoltaïque, les divers travaux et matériaux utilisés seront à l'origine d'une production de déchets.

En effet, les travaux de terrassement engendreront un certain volume de déblais et de matériaux de décapage. De plus, la présence d'engins peut engendrer, en cas de panne notamment, des déchets de type huiles usagées ou pièces mécaniques usagées, parfois souillées par les hydrocarbures.

Remarque : Le gros entretien sera réalisé hors site. En cas de petite panne, un camion atelier se rendra sur place.

Il n'y aura pas de stockage d'hydrocarbures sur le site, l'alimentation des engins se faisant par un camion-citerne.

Des déchets seront également générés par la base de vie.

Même s'ils sont assez limités, le chantier pourra générer un certain nombre de déchets. L'impact brut est donc modéré.

Impacts bruts en phase d'exploitation

L'activité de production d'électricité par les panneaux photovoltaïques ne consomme pas de matières premières. Elle ne génère également pas de déchets, ni d'émissions atmosphériques, ni d'effluents potentiellement dangereux pour l'environnement.

Les produits identifiés dans le cadre du projet agrivoltaïque de La Crépinière sont utilisés pour le bon fonctionnement des infrastructures, leur maintenance et leur entretien :

- Produits nécessaires au bon fonctionnement des installations : principalement des graisses et des huiles, qui, une fois usagés, sont traités en tant que déchets industriels spéciaux ;
- Produits de nettoyage et d'entretien des installations : solvants, dégraissants, nettoyants et les déchets industriels banals associés (pièces usagées non souillées, cartons d'emballage…).

Les volumes de ces déchets sont toutefois très limités.

L'impact brut du projet est donc faible en phase d'exploitation vu le volume limité de déchets.

Impacts bruts en phase de démantèlement

Tout comme lors de la phase chantier, les travaux de démantèlement engendreront un certain nombre de déchets de par le démontage des panneaux photovoltaïques, le retrait du raccordement électrique, le retrait des postes électriques, etc.

La présence d'engins pourra également engendrer des déchets de type huiles usagées ou pièces mécaniques usagées, parfois souillées par les hydrocarbures. Le gros entretien sera réalisé hors site. En cas de petite panne, un camion atelier se rendra sur place. Il n'y aura pas de stockage d'hydrocarbures sur les sites, l'alimentation des engins se faisant par un camion-citerne.

Même s'ils sont assez limités, le démantèlement du parc pourra générer un certain nombre de déchets. L'impact brut est donc modéré.

Mesure de réduction

Gestion des déchets

Impact (s) concerné (s)	Impacts liés à la production de déchets en phase de chantier, d'exploitation et de démantèlement.
Objectifs	Gérer l'évacuation et le traitement des déchets.
Description opérationnelle	Les centres de traitement vers lesquels sont transportés les déchets transitant sur le site seront choisis par l'exploitant en fonction de leur conformité par rapport aux normes réglementaires et la proximité du site. En phase chantier : Les pièces et produits seront évacués au fur et à mesure par le personnel vers un récupérateur agréé. Les huiles et fluides divers, les emballages, les produits chimiques usagés... provenant de l'installation du parc agrivoltaïque seront évacués vers une filière d'élimination spécifique. Un plan de gestion des déchets de chantier pourra être mis en place : il permettra de prévoir en amont la filière d'élimination ou de valorisation adaptée à chaque catégorie de déchets. Le tri sélectif des déchets pourra ainsi être mis en place sur les chantiers via des conteneurs spécifiques situés dans une zone dédiée de la base vie, ou sur les plateformes, afin de limiter la dispersion des déchets sur le site. Le chantier pourra être nettoyé régulièrement des éventuels dépôts. En phase d'exploitation : Les pièces et produits liés à l'entretien courant des installations (pièces mécaniques de rechange, huiles, graisse provenant des installations des postes électriques) seront évacués vers une filière d'élimination spécifique. En phase de démantèlement : Lors du démantèlement du parc agrivoltaïque, les panneaux seront recyclés via la société PV CYCLE SAS. Pour ce qui est des autres composants du parc, tous seront évacués vers des filières de traitement spécifiques, pour être soit recyclés, soit détruits lorsque cela est impossible.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur les chantiers de construction et de démantèlement, exploitant.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la vie du parc agrivoltaïque.
Coût estimatif	Intégré aux coûts des chantiers et du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier et par l'exploitant par la suite.
Impact résiduel	Très faible

Impacts résiduels

La mesure de réduction « Gestion des déchets » permettra d'obtenir des impacts résiduels très faibles sur les déchets durant toutes les phases du projet.

Les impacts résiduels sur les déchets seront très faibles.

Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Phases de construction et de démantèlement							
Déchets	-	MODERE	D / I	T	CT	Gestion des déchets	TRES FAIBLE
Phase d'exploitation							
Déchets	-	FAIBLE	D / I	T / P	LT	Gestion des déchets	TRES FAIBLE

Tableau 114 : Synthèse des impacts et mesures sur les déchets

Les volumes des déchets produits par le parc agrivoltaïque en phases de construction, d'exploitation et de démantèlement, ainsi que l'évacuation et l'entretien de ces déchets, engendreront un impact résiduel très faible sur l'environnement.

Aucun déchet n'est stocké dans l'enceinte du parc. Chaque type de déchet est évacué vers une filière adaptée. La salubrité publique n'est donc pas remise en cause.

5.3.5. Autres impacts sur la santé

Remarque : Ces impacts étant uniquement présents durant une phase spécifique du parc agrivoltaïque et non détaillés dans l'état initial de l'environnement car intrinsèquement liés au parc en lui-même, seuls les impacts en phase chantier ou d'exploitation seront détaillés ci-après selon les thématiques.

Champs électromagnétiques – Phase d'exploitation

Définition

Pour rappel, dans le domaine de l'électricité, il existe deux types de champs distincts, pouvant provenir aussi bien de sources naturelles qu'artificielles :

- Le champ électrique, lié à la tension : il existe dès qu'un appareil est branché, même s'il n'est pas en fonctionnement ;
- Le champ magnétique, lié au mouvement des charges électriques, c'est-à-dire au passage d'un courant : il existe dès qu'un appareil est branché et en fonctionnement.

La combinaison de ces deux champs conduit à parler de champs électromagnétiques.

Au quotidien, chacun est en contact avec ces champs, qu'ils proviennent de téléphones portables, des appareils électroménagers ou de la Terre en elle-même (champ magnétique terrestre, champ électrique statique atmosphérique, etc.).

Impacts

Les panneaux photovoltaïques, le raccordement interne et les postes électriques (de transformation et de livraison) généreront un champ électromagnétique.

Toutefois, ce champ sera très faible et n'aura aucun impact sur la santé humaine. En effet, les matériaux courant comme le bois ou le métal font écran aux champs électriques et les différents composants électriques seront isolés dans le but premier de protéger les personnes intervenant dans le parc des risques électriques. Les champs électriques sont donc considérés comme très faibles dans le cas d'un parc photovoltaïque.

En ce qui concerne les champs magnétiques, ceux-ci ne sont pas arrêtés par les matériaux courants, et seront donc émis en dehors des postes électriques et autour des panneaux et du raccordement interne. Toutefois, les valeurs des champs magnétiques diminuent très rapidement dès que l'on s'éloigne de la source émettrice. Un parc photovoltaïque n'est donc pas considéré comme une source importante d'exposition aux champs électromagnétiques étant donné les faibles niveaux d'émission.

Un parc photovoltaïque n'est pas considéré comme une source importante d'exposition aux champs électromagnétiques. Aucun impact lié aux champs électromagnétiques n'est donc attendu sur la santé humaine.

Vibrations et odeurs – Phases de construction et de démantèlement

Remarque : Aucune vibration ou odeur n'étant produite par un parc photovoltaïque en fonctionnement, cette partie se focalisera donc sur les impacts des phases de construction et de démantèlement.

A l'instar de tout chantier, la phase de construction pourra être à l'origine de vibrations ou d'odeurs. Ces gênes pourront notamment être causées par le passage répété des convois sur le site. Néanmoins, dans la mesure où la zone de travaux se situe à distance d'une grande majorité des premières habitations, la gêne liée aux vibrations et aux odeurs est donc considérée comme très faible et temporaire pour ces dernières.

En ce qui concerne l'habitation située au hameau de la Chalopinière du parc agrivoltaïque, ces nuisances pourront être ressenties de manière plus importante en raison de la proximité. L'impact est donc considéré comme étant modéré et temporaire pour celle-ci.

L'impact de la construction du parc lié aux vibrations et odeurs est considéré comme très faibles et temporaires pour la majorité des habitations.
Cet impact sera modéré et temporaire pour l'habitation située à proximité immédiate du site.

Impacts résiduels

Aucune mesure n'étant préconisée, les impacts résiduels seront identiques aux impacts bruts.

Les impacts résiduels liés aux champs magnétiques seront nuls.
Ceux liés aux vibrations et odeurs seront très faibles à modérés localement.

Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Phases de construction et de démantèlement							
Vibrations et odeurs	-	TRES FAIBLE à MODERE localement	D / I	T	CT	-	TRES FAIBLE à MODERE localement
Phase d'exploitation							
Champs électromagnétiques	-	NUL	-	-	-	-	NUL

Tableau 115 : Synthèse des impacts et mesures liés aux champs électromagnétiques et aux vibrations/odeurs

Aucun impact lié aux champs électromagnétiques n'est attendu.

Les impacts du chantier liés aux vibrations et aux odeurs sont considérés comme très faibles et temporaires pour la majorité des habitations. Toutefois, cet impact pourra être modéré pour l'habitation située à proximité immédiate du parc.

5.4. INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

5.4.1. Contexte

Les seules infrastructures de transport recensées dans un rayon de 5 km sont routières. Le réseau y est relativement bien développé, composé de routes départementales, notamment de la RD 943, route structurante classée à grande circulation reliant Châteauroux à Tours et passant à 2 km à l'est du projet. Par ailleurs, la RD 12 passe au nord du site du projet.

5.4.2. Impacts bruts en phase de construction

Impacts sur l'état des routes

Les camions amenant les différents éléments ont une taille qui nécessite des infrastructures adaptées afin de ne pas détériorer les voies ou chemins existants. Les voies d'accès qui peuvent être utilisées sans modification le seront en priorité. Les éventuels aménagements de la voirie et les aménagements des voies d'accès seront pris en charge par le transporteur et le Maître d'Ouvrage, après autorisation des autorités (permis de circulation pour les convois exceptionnels). Localement des chemins seront créés et certains chemins seront renforcés pour garantir la portance nécessaire au passage des convois.

Il existe toutefois un risque de détérioration des routes empruntées pour l'acheminement des engins et des différents éléments, en raison de passages répétés d'engins lourds.

L'impact brut sur les infrastructures existantes est donc modéré.

Impacts sur l'augmentation du trafic

Pendant les travaux, le trafic de poids lourds sera nettement accru, ce qui augmentera le risque d'accidents.

Toutefois, les accidents de circulation impliquant des convois exceptionnels sont proportionnellement moins fréquents que pour les véhicules de tourisme, car souvent réalisés hors des périodes de pointe, extrêmement encadrés (voitures pilotes) et réalisés par des prestataires qualifiés et habitués à gérer ce genre de convois.

L'impact brut lié à l'augmentation du trafic est donc faible.

5.4.3. Impacts bruts en phase d'exploitation

Impacts sur l'état des routes

Les seuls véhicules impliqués dans l'exploitation du parc amenés à emprunter les infrastructures routières existantes sont ceux mobilisés par la maintenance. Ils n'occasionneront pas plus d'impact sur l'état des routes qu'un usager moyen.

L'impact du projet agrivoltaïque de La Crépinière sur les infrastructures existantes est nul en phase d'exploitation.

Impacts sur l'augmentation du trafic

La maintenance du parc agrivoltaïque entraînera une augmentation du trafic très faible.

L'impact du projet agrivoltaïque de La Crépinière sur l'augmentation du trafic est très faible en phase d'exploitation.

5.4.4. Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts du parc agrivoltaïque en phase de démantèlement sur les infrastructures de transport sont similaires à ceux en phase chantier.

L'impact brut du projet sur l'état des routes est donc modéré.
L'impact lié à l'augmentation du trafic est faible et celui sur les automobilistes très faible.

5.4.5. Mesures de réduction

Gérer la circulation des engins de chantier

Impact (s) concerné (s)	Circulation des engins de chantier.
Objectifs	Limiter l'altération des sols liée à la circulation d'engins de chantier.
Description opérationnelle	Pendant les travaux de construction et de démantèlement, un plan de circulation des engins et véhicules de chantier sera défini et mis en œuvre. L'ensemble des entreprises missionnées devront s'y conformer strictement. Une signalétique spécifique sera mise en place afin d'indiquer les modalités de ce plan (sens de circulation, limites de vitesses, priorités, définition des aires de retournement, etc.). Le cas échéant, ce plan de circulation prendra en compte les secteurs des zones de projet sur lesquels des enjeux ont été identifiés (enjeux relatifs à la biodiversité, aux ressources en eau, etc.), qui seront évités, voir balisés lorsque cela s'avérera nécessaire. Par ailleurs, le passage des convois sera adapté au contexte local et les riverains en seront informés.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur les chantiers.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée des chantiers.
Coût estimatif	Intégré aux coûts des chantiers.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.
Impact résiduel	Faible

Remise en état des routes en cas de dégradation avérée

Impact (s) concerné (s)	Impact sur l'état des routes.
Objectifs	Conserver des routes en bon état et ne présentant pas de dangers pour les usagers.
Description opérationnelle	Si des routes empruntées par les engins de chantiers venaient à être détériorées en raison du passage répété d'engins lourds, celles-ci seraient remises en état à la fin de chantier afin d'assurer la sécurité des usagers.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, gestionnaires des routes empruntées.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre à la fin du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage lors des visites de chantier et à la fin de la construction en cas de dommages.
Impact résiduel	Très faible

5.4.6. Impacts résiduels

En phases de construction et de démantèlement, l'impact résiduel lié au transport est très faible en ce qui concerne l'état des routes et faible en ce qui concerne l'augmentation de trafic.

L'impact résiduel sur les infrastructures de transport en phase d'exploitation est très faible en ce qui concerne l'augmentation du trafic et nul pour l'état des routes.

Les impacts résiduels sur les infrastructures de transport sont très faibles à faibles en phases de construction et de démantèlement.
Ils sont nuls à très faibles en phase d'exploitation.

5.4.7. Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Phases de construction et de démantèlement							
Etat des routes	-	MODERE	D	T	CT	Gérer la circulation des engins de chantier ; Remise en état des routes en cas de dégradation avérée.	TRES FAIBLE
Augmentation du trafic		FAIBLE	D	T	CT	-	FAIBLE
Phase d'exploitation							
Etat des routes	-	NUL	-	-	-	-	NUL
Augmentation du trafic		TRES FAIBLE	D	P	LT	-	TRES FAIBLE

Tableau 116 : Synthèse des impacts et mesures sur les infrastructures de transport

Pendant les phases de construction et de démantèlement, il existe un risque de détérioration des routes empruntées pour l'acheminement des engins et des différents éléments, en raison de passages répétés d'engins lourds. Les mesures de réduction proposées rendront les impacts résiduels associés très faibles.

Le trafic routier sera également accru.

En phase d'exploitation, seule l'augmentation du trafic causée par la maintenance du parc génèrera un impact. Ce dernier sera très faible.

5.5. ACTIVITES DE TOURISME ET DE LOISIRS

5.5.1. Contexte

Le site du projet est situé dans le sud de la Touraine, au niveau de la vallée de l'Indre. Le tourisme y est peu développé mais le territoire compte quelques sentiers de randonnée, notamment le GR 46 ainsi que des éléments patrimoniaux (châteaux et églises). Quelques activités touristiques sont proposées, comme le Golf de Loches-Verneuil, et plusieurs hébergements se situent à proximité du projet. A noter que les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré comptent 124 signes de qualité et d'origine.

5.5.2. Impacts bruts en phase de construction

Le GR46 reliant Tours (Indre-et-Loire) à Toulouse (Haute-Garonne) passe au centre du parc agrivoltaïque et le sentier de petite randonnée « Au cœur de la Gâtine » passe à 420 m au sud-est du parc.

Durant le chantier, le passage devant le parc agrivoltaïque sera perturbé, d'abord par la circulation routière plus accrue, ensuite par le risque que peut présenter un chantier proche.

L'impact brut du chantier sur la randonnée locale est donc considéré comme fort et temporaire.

5.5.3. Impacts bruts en phase d'exploitation

Le GR46 reliant Tours (Indre-et-Loire) à Toulouse (Haute-Garonne) passe au centre du parc agrivoltaïque et le sentier de petite randonnée « Au cœur de la Gâtine » passe à 420 m au sud-est du parc. Toutefois, aucun risque particulier n'est recensé. De plus, aucune gêne pour le passage des promeneurs n'est attendue en phase d'exploitation.

Remarque : L'impact paysager du projet depuis les circuits de randonnée est détaillé au chapitre E.3 de la présente étude.

L'impact brut du projet sur les chemins de randonnée est donc nul.

5.5.4. Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts en phase de démantèlement seront similaires à ceux en phase chantier.

Ainsi, l'impact brut de la phase de démantèlement sur les circuits de randonnée sera fort et temporaire.

5.5.5. Mesure de réduction

Prévenir le risque d'accidents de promeneurs durant la phase travaux

Impact (s) concerné (s)	Accidents arrivant à un promeneur circulant sur un chemin de randonnée à proximité du parc agrivoltaïque durant les phases de construction et de démantèlement.
Objectifs	Limiter l'accès aux chemins de randonnée lorsque les travaux peuvent représenter un risque pour les promeneurs.
Description opérationnelle	Des panneaux temporaires interdisant l'accès aux chemins seront installés lorsque cela sera jugé nécessaire.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage lors des visites de chantier.
Impact résiduel	Faible

5.5.6. Impacts résiduels

En phases de construction et de démantèlement, l'impact résiduel du projet sur les sentiers de randonnée sera faible. Des mesures seront prises afin de prévenir le risque d'accidents de promeneurs. En phase d'exploitation, l'impact résiduel est nul.

Les impacts résiduels sur les activités de tourisme et de loisirs sont faibles en phases de construction et de démantèlement.

Ils sont nuls en phase d'exploitation.

5.5.7. Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Phases de construction et de démantèlement							
Activités de tourisme et de loisirs	-	FORT	D	T	CT	Prévenir le risque d'accidents de promeneurs durant la phase travaux.	FAIBLE
Phase d'exploitation							
Activités de tourisme et de loisirs	-	NUL	-	-	-	-	NUL

Tableau 117 : Synthèse des impacts et mesures sur les activités de tourisme

Durant le chantier, le passage devant le parc agrivoltaïque sera perturbé, d'abord par la circulation routière plus accrue, ensuite par le risque que peut présenter un chantier proche. Lorsque les travaux pourront présenter un risque, l'accès aux chemins de randonnée, et notamment au GR46, sera limité. L'impact résiduel associé est faible en phases de construction et de démantèlement.

Aucune gêne pour le passage des promeneurs n'est attendue pendant l'exploitation du parc.

5.5.8. Mesure d'accompagnement

Informer les promeneurs sur le parc agrivoltaïque

Impact (s) concerné (s)	Impact du parc agrivoltaïque en phase d'exploitation sur le tourisme local.
Objectifs	Conserver le tourisme local.
Description opérationnelle	Des panneaux seront disposés à proximité du parc afin d'informer les randonneurs sur différents aspects relatifs au parc en lui-même et aux énergies renouvelables.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre au moment de la mise en service du parc.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage lors de la mise en service du parc.

5.6. RISQUES TECHNOLOGIQUES

5.6.1. Contexte

Pour rappel, d'après le DDRM d'Indre-et-Loire, les communes sont concernées par les risques technologiques suivants :

THEMATIQUE	OBSERVATIONS	ENJEU
RISQUE INDUSTRIEL	Etablissements SEVESO : Plusieurs établissements sont recensés dans le département d'Indre-et-Loire, mais aucun n'intègre les aires d'étude. Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) : Deux ICPE sont recensées dans les communes d'accueil du projet, en dehors du site du projet.	FAIBLE
RISQUE NUCLEAIRE	Pas de site nucléaire à proximité immédiate de la zone d'implantation potentielle.	FAIBLE
TRANSPORT DE MARCHANDISES DANGEREUSES (TMD)	Proximité de la RD 943, axe potentiellement à risque TMD en raison de son trafic important.	MODERE
RISQUE RUPTURE DE BARRAGE	Le site du projet se trouve à distance des barrages à risque identifiés.	TRES FAIBLE

Tableau 118 : Rappel des risques technologiques

5.6.2. Impacts bruts en phase de construction

Impacts sur les risques industriels

En raison de leur éloignement, la construction du projet agrivoltaïque de La Crépinière n'aura pas d'impact sur les établissements SEVESO.

Concernant les ICPE situées à proximité, aucune d'entre elles n'est localisée directement sur le site du projet, et aucune d'entre elles ne possède de Plan de Prévention des Risques. Les camions transportant les infrastructures et le matériel nécessaire à la construction du parc passeront donc devant, sans toutefois les impacter.

La construction du projet agrivoltaïque de La Crépinière n'aura donc pas d'impact sur les sites présentant des risques industriels.

Impacts sur le risque de Transport de Marchandises Dangereuses (TMD)

D'après le DDRM d'Indre-et-Loire, toutes les communes traversées par un réseau routier susceptible d'accepter un transport TMD sont concernées par le risque TMD. Les communes d'accueil du projet étant traversées par la RD 943 à grande circulation, elles sont concernées par ce risque.

La RD 943 se trouve toutefois à 2 km à l'est du site du projet, soit suffisamment éloignée du projet qui n'impactera pas le risque TMD.

La construction du projet agrivoltaïque de La Crépinière n'aura donc pas d'impact sur le risque lié au transport de marchandises dangereuses.

Impacts sur les autres risques

Aucun impact n'est attendu sur les risques nucléaire et rupture de barrage.

Aucun impact n'est attendu sur les autres risques technologiques en phase de construction.

5.6.3. Impacts bruts en phase d'exploitation

Impacts sur les risques industriels

Le parc agrivoltaïque étant situé à plus de 100 m des sites SEVESO et des ICPE recensés, aucun effet domino n'est attendu sur ces installations.

L'impact du projet agrivoltaïque de La Crépinière sur les risques industriels est nul en phase d'exploitation.

Impacts sur le risque de Transport de Marchandises Dangereuses (TMD)

La maintenance du parc agrivoltaïque n'impactera pas le risque lié au transport de marchandises dangereuses.

L'impact du projet agrivoltaïque de La Crépinière sur le risque lié au transport de marchandises dangereuses est nul.

Impacts sur les autres risques

Aucun impact n'est attendu sur les risques nucléaire et rupture de barrage.

Aucun impact n'est attendu sur les autres risques technologiques en phase d'exploitation.

5.6.4. Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts sur les risques technologiques en phase de démantèlement seront nuls, comme en phase de construction.

L'impact sur les risques technologiques est donc nul en phase de démantèlement.

5.6.5. Impacts résiduels

Les impacts résiduels sur les risques technologiques seront nuls, comme les impacts bruts.

Les impacts résiduels concernant les risques technologiques sont nuls toutes phases confondues.

5.6.6. Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Toutes phases confondues							
Risques technologiques	-	NUL	-	-	-	-	NUL

Tableau 119 : Synthèse des impacts et mesures sur les risques technologiques

Aucun impact n'est attendu en ce qui concerne les risques technologiques recensés.

5.7. SERVITUDES

5.7.1. Contexte

Plusieurs organismes ont été consultés afin d'identifier les servitudes d'utilité publique et contraintes techniques à proximité du site du projet. Pour rappel, les contraintes identifiées sont les suivantes :

Servitudes	Identification d'une contrainte vis-à-vis du projet	Description de la contrainte
Servitudes radioélectriques	?	A ce jour, le projet est en instruction auprès du SGAMI.
Servitudes électriques	NON	-
Canalisations de gaz	NON	-
Servitudes archéologiques	OUI	Le projet est situé hors des périmètres de zones de présomption de prescription archéologique. Cependant, en cas d'aménagements de surface ou terrassements, le maître d'ouvrage devra prendre l'attache du Service régional d'archéologie.
Servitudes aéronautiques civiles et militaires	NON	
Servitudes de voirie départementale	OUI	Des préconisations ont été émises par le Conseil départemental d'Indre-et-Loire concernant l'implantation des panneaux par rapport aux routes départementales.
Autres servitudes	NON	

Tableau 120 : Rappel des servitudes et contraintes techniques identifiées

<u>Remarque</u> : Les thématiques pour lesquelles aucune servitude n'a été identifiée ne seront pas impactées par le projet et ne seront par conséquent pas détaillées dans les paragraphes suivants.

5.7.2.Mesures d'évitement

Eviter l'implantation d'infrastructures dans les zones archéologiques connues

Impact (s) concerné (s)	Impacts sur les vestiges archéologiques en phase chantier.
Objectifs	Limiter les risques de destructions des vestiges archéologiques connus.
Description opérationnelle	Des zones archéologiques ont été identifiées : aucune infrastructure n'est placée dans ces zones.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage au cours du développement du projet.

Suivre les recommandations des gestionnaires d'infrastructures existantes en phases de construction et de démantèlement

Impact (s) concerné (s)	Impacts sur les infrastructures existantes en phases de construction et de démantèlement.
Objectifs	Ne pas générer de gêne ou de risque sur les infrastructures existantes.
Description opérationnelle	Les gestionnaires des infrastructures présentes à proximité du projet (lignes électriques, routes départementales, infrastructures de transport de gaz, etc.), ont été consultés et leurs recommandations suivies au-delà des exigences réglementaires.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage au cours du développement du projet.

5.7.3. Impacts bruts en phase de construction

Impacts sur les servitudes aéronautiques

Aucun aérodrome n'est inventorié à moins de 3 km du projet agrivoltaïque de La Crépinière. Aucun impact n'est donc à prévoir.

Aucun impact n'est attendu en phase chantier sur les servitudes aéronautiques.

Impacts sur les servitudes radioélectriques

Les impacts d'un parc agrivoltaïque sur les servitudes radioélectriques ne sont pas spécifiques à la phase chantier, et sont donc traités dans la partie suivante consacrée aux impacts sur les servitudes radioélectriques en phase d'exploitation.

Aucun impact n'est attendu en phase chantier sur les servitudes radioélectriques.

Impacts sur les vestiges archéologiques

Les chantiers d'infrastructure sont soumis à la redevance d'archéologie préventive[6]. En fonction de la sensibilité du site et selon les prescriptions du Service Régional de l'Archéologie (SRA), préalablement aux terrassements, le service instructeur définira si un diagnostic archéologique est nécessaire. Le cas échéant, une convention sera établie entre le pétitionnaire et l'organisme compétent. A noter toutefois que le site ne se situe pas en zone de présomption de prescription archéologique.

Le risque d'impact brut sur les vestiges archéologiques est donc faible.

5.7.4. Impacts bruts en phase d'exploitation

Impacts sur les servitudes liées à la voirie départementale

L'article 15 du règlement de voirie départemental indique que : « *la distance d'implantation des panneaux photovoltaïques est de 2 m minimum par rapport à la limite du domaine public et de 4 m minimum par rapport au bord de la chaussée*. »

L'implantation du parc agrivoltaïque de la Crépinière respecte les distances d'éloignement au domaine public et à la voirie départementale puisque les panneaux se trouvent au plus proche à environ 30 m du domaine public.

Aucun impact n'est attendu sur les servitudes liées à la voirie départementale.

Impacts sur les servitudes aéronautiques

Aucun aérodrome n'est inventorié à moins de 3 km du projet agrivoltaïque de La Crépinière. Aucun impact n'est donc à prévoir.

Aucun impact n'est attendu sur les servitudes aéronautiques.

Impacts sur les servitudes radioélectriques

A ce jour, le projet agrivoltaïque de La Crépinière est en instruction auprès du SGAMI.

Impacts sur les vestiges archéologiques

Aucune modification du sol ne sera effectuée une fois la phase de construction achevée.

Aucun impact n'est donc attendu sur les vestiges archéologiques en phase d'exploitation.

5.7.5. Impacts bruts sur la phase de démantèlement

Comme pour les impacts en phase chantier, aucun impact n'est attendu en phase de démantèlement sur les servitudes aéronautiques.

Concernant les vestiges archéologiques, il est peu probable que certains soient mis à jour lors de la phase de démantèlement. En effet, le démantèlement du parc s'effectuera sur les mêmes parcelles que celles modifiées en phase chantier. Il est donc peu probable de découvrir un vestige durant la phase de démantèlement et pas durant la phase de chantier.

Les impacts bruts du projet durant la phase de démantèlement sont nuls sur les servitudes aéronautiques.

Ils seront très faibles sur les vestiges archéologiques.

5.7.6.Impacts résiduels

En l'absence de mesure de réduction, les impacts résiduels sont identiques aux impacts bruts.

Les impacts résiduels sur les vestiges archéologiques sont faibles en phase de construction, très faibles en phase de démantèlement et nuls en phase d'exploitation.

Ils sont nuls en ce qui concerne les autres servitudes.

[6] L'article 1-5 du décret n° 2002-89 du 16 janvier 2002 pris en application de la loi n° 2001-44 du 17 janvier 2001, implique que le Service Régional de l'Archéologie ait connaissance du projet d'aménagement foncier. Un diagnostic archéologique (études des sources archivistiques et de la documentation existante, prospections et sondages archéologiques de reconnaissance dans le sol) pourrait en effet être prescrit en préalable à la réalisation du projet.

5.7.7.Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Phase de construction							
Vestiges archéologiques	-	FAIBLE	D	T	CT	-	FAIBLE
Autres servitudes	Suivre les recommandations des gestionnaires d'infrastructures existantes en phases de construction et de démantèlement.	NUL	-	-	-	-	NUL
Phase d'exploitation							
Vestiges archéologiques	-	NUL	-	-	-	-	NUL
Autres servitudes	-	NUL	-	-	-	-	NUL
Phase de démantèlement							
Vestiges archéologiques	-	TRES FAIBLE	D	T	CT	-	TRES FAIBLE
Autres servitudes	Suivre les recommandations des gestionnaires d'infrastructures existantes en phases de construction et de démantèlement.	NUL	-	-	-	-	NUL

Tableau 121 : Synthèse des impacts et mesures sur les servitudes

Les opérations liées au chantier pourraient avoir un impact sur des vestiges archéologiques potentiellement présents. En fonction de la sensibilité du site et selon les prescriptions du Service Régional de l'Archéologie (SRA), préalablement aux terrassements, le service instructeur définira si un diagnostic archéologique est nécessaire. Les impacts associés sont faibles en phase de construction, et très faible en phase de démantèlement.

Aucun impact n'est attendu concernant les autres servitudes identifiées.

6. CONTEXTE AGRICOLE

Le Maître d'Ouvrage a confié à la Chambre d'agriculture l'évaluation des impacts sur le milieu agricole du parc agrivoltaïque projeté ainsi qu'une étude de la pérennité économique de l'activité agricole mise en place. Ces éléments sont déposés en parallèle de la présente étude d'impact.

7. IMPACTS CUMULES

7.1. DEFINITION

Les effets cumulés sont le résultat de la somme et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés conjointement par plusieurs projets dans le temps et l'espace. Ils peuvent conduire à des changements brusques ou progressifs des différentes composantes de l'environnement. En effet, dans certains cas, le cumul des effets séparés de plusieurs projets peut conduire à un effet synergique, c'est-à-dire à un effet supérieur à la somme des effets élémentaires.

Le 5° e) du II de l'article R.122-5 du Code de l'Environnement dispose que l'étude d'impact doit présenter le « *cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés. Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés. Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact* :

- *Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;*
- *Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ».

7.2. PROJETS A PRENDRE EN COMPTE

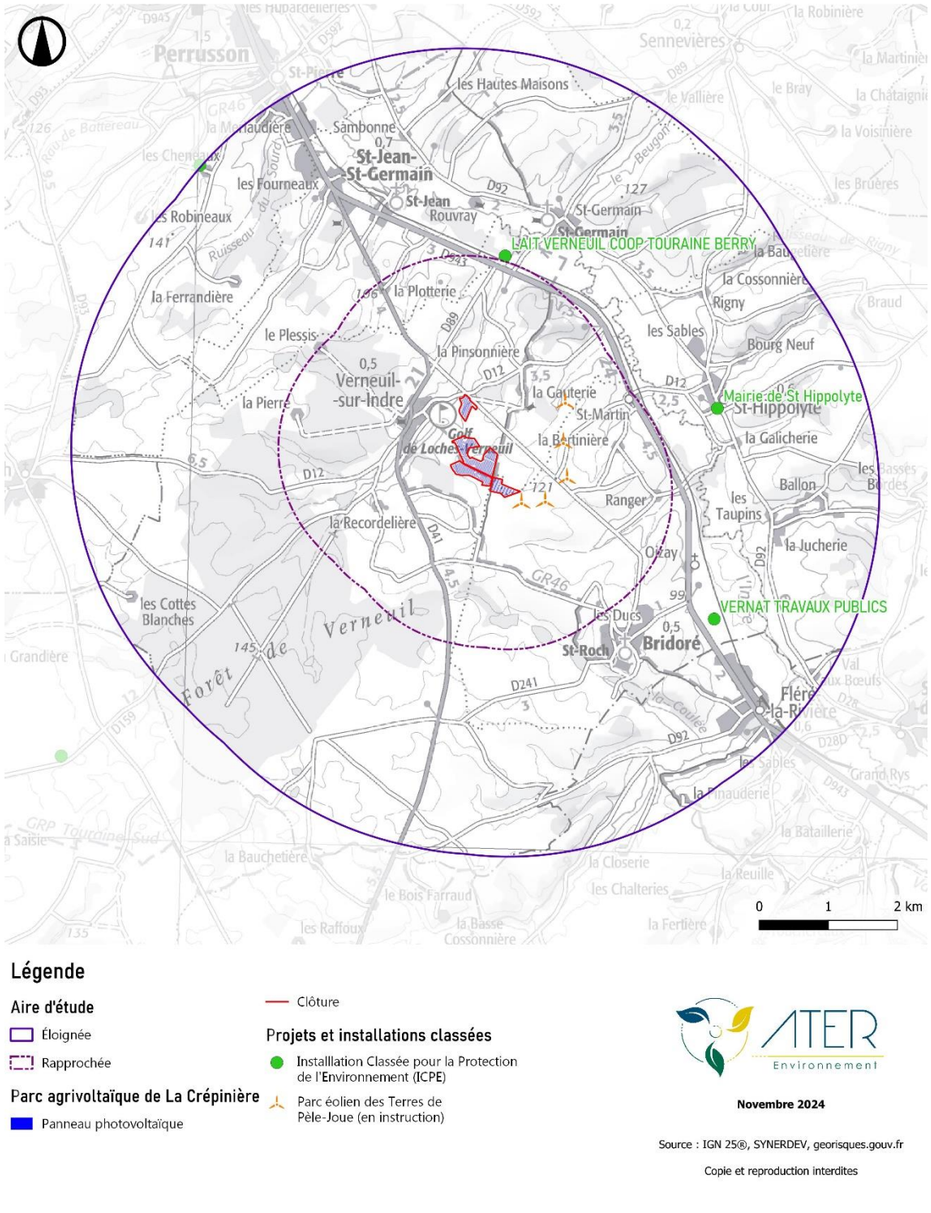
Tous les projets répondant à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement ont été recensés et étudiés dans le cadre des impacts cumulés du projet, dans un rayon correspondant aux aires d'étude rapprochée et éloignée, soit 5 km autour du projet agrivoltaïque de La Crépinière. En effet, on considère que les projets situés au-delà seront suffisamment éloignés pour ne pas générer d'impacts cumulés.

Aucun projet ayant obtenu d'un avis de l'autorité environnementale n'a été recensé dans un rayon de 5 km. Cependant, un parc éolien en instruction se trouve à quelques dizaines de mètres du projet de la Crépinière.

Commune	Installation	Statut projet / Statut ICPE	Distance au projet
Bridoré	Parc éolien des Terres de Pèle-Joue	En instruction	170 m SE
Périmètre éloigné (2 km –5 km)			
Verneuil-sur-Indre	Laiterie Verneuil COOP Touraine Berry	ICPE Autorisation	2 km N
Saint-Hippolyte	Mairie de Saint-Hippolyte	ICPE Enregistrement	3,2 km E
Bridoré	Vernat travaux publics	ICPE Enregistrement	3,3 km SE

Tableau 122 : Projets et installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) sur les différentes aires d'étude
(source : DREAL Centre-Val de Loire, georisques.gouv.fr, 2024)

Installations prises en compte pour la détermination des impacts cumulés



Carte 89 : Projets et installations pris en compte pour la détermination des impacts cumulés sur les contextes physique et humain

Un projet éolien et trois ICPE sont donc inventoriés dans les différentes aires d'étude. Étant donné la distance des deux ICPE recensées vis-à-vis de l'implantation retenue pour le projet agrivoltaïque de La Crépinière et de leur statut (enregistrement), ces projets ne seront pas retenus dans le cadre de l'analyse des effets cumulés. Ainsi, seul le projet éolien et la laiterie Verneuil sont retenus.

Il est rappelé que les chantiers des projets ayant déjà obtenu l'avis de l'autorité environnementale ou obtenu leur demande d'autorisation d'exploiter associée au permis de construire ne devraient pas être conduits simultanément à celui-ci. **Les impacts en phases de chantier et de démantèlement étant, par définition, de courte durée, il n'y aura pas d'impact cumulé.** Ainsi, l'étude des impacts cumulés ne concerne que la phase exploitation.

L'analyse des impacts cumulés est réalisée pour chaque thématique dans les paragraphes suivants, et une synthèse des effets recensés est fournie dans le tableau synoptique chapitre E.7.5.

7.3. IMPACTS CUMULES DU CONTEXTE PHYSIQUE

7.3.1. Géologie et sols

Les différents projets recensés ayant un impact au maximum faible sur la géologie et la nature des sols en phase d'exploitation, un impact cumulé faible sera retenu.

L'impact cumulé sur la géologie et les sols est faible.

7.3.2.Relief

Les différents projets recensés n'ayant pas d'impact sur le relief en phase d'exploitation, aucun impact cumulé n'est attendu.

Aucun impact cumulé n'est attendu sur le relief.

7.3.3.Hydrogéologie et hydrographie

Le parc agrivoltaïque de La Crépinière, le parc éolien des Terres de Pèle-Joue et la laiterie Verneuil se situent tous à proximité d'un affluent du Verneuil ou du Verneuil lui-même. Une pollution accidentelle simultanée sur ces différentes installations auraient de graves conséquences sur la qualité de l'eau du Verneuil.

L'impact cumulé est modéré sur l'hydrogéologie et l'hydrographie.

7.3.4. Climat

Les parcs photovoltaïques et agrivoltaïques n'ayant pas d'impact sur le climat local, aucun effet cumulé n'est attendu.

Aucun impact cumulé n'est attendu sur le climat local.

7.3.5. Risques naturels

Le projet agrivoltaïque de la Crépinière et le projet éolien étant situés à proximité des mêmes zones boisées, l'impact cumulé sur le risque de feu de forêts peut être considéré comme faible. En effet, la probabilité qu'un incendie ait lieu de manière simultanée sur les deux installations est très faible mais les conséquences seraient importantes.

La laiterie Verneuil n'est quant à elle pas située à proximité des mêmes zones boisées.

Un impact cumulé modéré est attendu sur les risques naturels, notamment le risque de feu de forêt.

7.4. IMPACTS CUMULES DU CONTEXTE PAYSAGER ET PATRIMONIAL

Les abords de la future centrale solaire de Verneuil-sur-Indre n'accueillent aucun projet pouvant générer des impacts cumulés d'un point de vue paysager.

7.5. IMPACTS CUMULES DU CONTEXTE NATUREL

L'analyse des effets cumulés est réalisée sur la base des informations portées à connaissance (avis MRAE, données dépobio, etc.) concernant les projets retenus pour l'analyse des effets cumulés.

Le projet retenu est le projet éolien est localisé sur la commune de Bridoré, à environ 170 mètres du site du projet. Il concerne 5 éoliennes de 137m de hauteur totale, pour une puissance totale du parc estimée à 13,125MW. La demande d'autorisation (déposée en 2020) est toujours en cours d'instruction.

Les milieux concernés sont essentiellement agricoles (cultures) avec quelques petits bois et haies. Les enjeux écologiques sont concentrés en phase de reproduction pour l'avifaune et en phase de dispersion des colonies pour les chiroptères (source : INPN/MNHN).

Le projet éolien et le projet agrivoltaïque s'inscrivent dans des territoires au contexte agricole proche géographiquement et en termes de typologie (parcelles agricoles de grandes cultures ou de prairies intensives). Une possible synergie des effets peut être relevée si les phases travaux sont concomitantes (aucun impact résiduel significatif n'étant retenu en phase exploitation concernant le projet agrivoltaïque). Néanmoins, les emprises liées à l'aménagement du parc éolien et du parc agrivoltaïque s'inscrivent au sein de parcelles ne présentant que peu d'enjeu d'un point de vue des habitats naturels et de la flore en présence, permettant de conclure à une absence d'effets cumulés significatifs.

Les seuls effets cumulés pouvant potentiellement être retenus concernent les incidences sur les populations d'oiseaux, notamment des espèces relevant du cortège des milieux ouverts. Toutefois, dans le cadre du projet agrivoltaïque, l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction prévues permettent de conclure à une absence d'impacts résiduels significatifs et permettent par ailleurs également de conclure à une absence

d'incidence cumulée significative sur les populations d'oiseaux. Le projet du parc agrivoltaïque présente en outre des impacts résiduels négligeables sur les populations de chiroptères (évitement des zones à fortes potentialités de gîtes et des zones de chasse exploitées par l'ensemble des espèces relevées), aucune incidence cumulée significative n'est à retenir sur les populations de chiroptères.

7.6. IMPACTS CUMULES DU CONTEXTE HUMAIN

7.6.1. Contexte socio-économique

Démographie

Les projets étudiés pour les effets cumulés n'ayant chacun aucune incidence sur la démographie locale, aucun impact cumulé n'est attendu.

L'impact cumulé des projets sur la démographie est nul.

Logement

Les projets étudiés pour les effets cumulés n'ayant chacun aucune incidence sur les parcs de logements communaux et départementaux, aucun impact cumulé n'est attendu.

L'impact cumulé des projets sur le parc de logements est nul.

Economie

Impacts sur l'économie régionale, départementale et locale

La laiterie Verneuil a un impact positif sur l'économie locale grâce aux taxes qu'elles génère.

De plus, l'implantation du parc éolien des Terres de Pèle-Joue permettra à l'intercommunalité, au département et à la région de bénéficier de retombées économiques.

L'accumulation des projets permettant la production d'énergie d'origine renouvelable sur un territoire donné permet donc de dynamiser l'économie de manière modérée et pérenne.

L'impact cumulé des projets et installations recensés sera modérément positif sur l'économie.

Emploi

La maintenance du parc agrivoltaïque et du parc éolien sera génératrice d'emplois, aussi bien au niveau direct (techniciens de maintenance), qu'indirect (hôtellerie, restauration, etc.). La laiterie Verneuil est également génératrice d'emplois.

L'impact cumulé sur l'emploi sera faiblement positif.

7.6.2. Santé

Qualité de l'air

La production d'électricité par l'énergie photovoltaïque et éolienne permet de diminuer les rejets de gaz à effet de serre (notamment CO_2) et donc de réduire la pollution atmosphérique. En effet, chaque kWh produit par l'énergie photovoltaïque (électricité sans rejet de gaz à effet de serre (GES)) réduit la part des centrales thermiques classiques fonctionnant au fioul, au charbon ou au gaz naturel. Cela réduit par conséquent les émissions de polluants atmosphériques tels que SO_2, NO_x, poussières, CO, CO_2, etc.

La production d'électricité par le parc photovoltaïque et le parc éolien ne participe donc pas :

- Au renforcement de l'effet de serre : il n'y a pas de rejet de CO_2 ni de méthane ;
- Aux pluies acides : il n'y a pas de rejets de soufre ou d'azote (SO_2, NO_x) ;
- A la production de déchets toxiques ;
- A la production de déchets radioactifs.

L'impact cumulé du parc agrivoltaïque de La Crépinière et du parc éolien des Terres de Pèle-Joue est modérément positif sur la qualité de l'air.

Qualité de l'eau

Le projet de La Crépinière n'ayant pas d'impact sur la qualité de l'eau en phase d'exploitation, aucun impact cumulé n'est attendu avec les autres projets.

L'impact cumulé sur la qualité de l'eau est nul.

Ambiance acoustique

L'impact acoustique du parc agrivoltaïque de La Crépinière sera très faible en phase d'exploitation. L'impact cumulé avec les autres projets et installations sera donc également très faible.

Un impact cumulé très faible est attendu sur l'ambiance acoustique.

Déchets

Les déchets générés par la laiterie Verneuil sont propres à son activité et traités dans des filières adaptées. Aucun impact cumulé n'est donc attendu.

En ce qui concerne le parc éolien des Terres de Pèle-Joue, en phase d'exploitation, les déchets générés par la maintenance du parc seront similaires à ceux du parc de La Crépinière. L'impact cumulé sera donc faible.

Ainsi, l'accumulation de parcs d'énergie renouvelable aura un impact brut cumulé faible sur la production de déchets.

Autres impacts sur la santé

Aucun impact lié aux champs électromagnétiques n'est attendu en phase d'exploitation au niveau du parc de La Crépinière. Ainsi, aucun impact cumulé n'est attendu.

Aucun autre impact cumulé sur la santé n'est attendu.

7.6.3.Infrastructures de transport

Impacts sur l'augmentation du trafic

La maintenance du parc agrivoltaïque et du parc éolien entraînera une augmentation du trafic très faible, qui viendra s'ajouter au trafic généré par l'activité de la laiterie Verneuil.

L'impact cumulé lié à l'augmentation du trafic est très faible.

7.6.4. Activités de tourisme et de loisirs

Aucune gêne pour le passage des promeneurs n'est attendue en phase d'exploitation pour les différents projets.

Remarque : L'impact paysager cumulé des projets depuis les circuits de randonnée est détaillé au chapitre F.2 de la présente étude.

L'impact cumulé des projets sur les chemins de randonnée est donc nul.

7.6.5.Risques technologiques

Le parc de la Crépinière ayant un impact nul sur les risques technologiques, aucun impact cumulé n'est attendu avec les autres projets.

Aucun impact cumulé n'est attendu sur les risques technologiques.

7.6.6.Servitudes

Toutes les servitudes recensées sur le site du projet et leurs préconisations associées ont été prises en compte dans la conception du projet agrivoltaïque. Ainsi, aucun impact cumulé n'est donc attendu sur les servitudes.

L'impact cumulé sur les servitudes est nul.

7.7. IMPACTS CUMULES DU CONTEXTE AGRICOLE

Lors d'un aménagement, l'activité agricole du secteur peut être affectée en termes de diminution de production. Le foncier étant le support de la production agricole, sa réduction conduit à l'augmentation de la pression liée à sa raréfaction lors des recherches de foncier de la part des exploitations (impactées ou non) et à la déstabilisation progressive du territoire.

Ainsi, les prélèvements cumulés de terres agricoles contribuent à la déstabilisation des exploitations, freinant ainsi leur dynamisme (manque de visibilité pour réaliser des investissements, des évolutions/restructuration d'exploitation ou des installations de jeunes).

De plus, cette déstabilisation des structures peut avoir des conséquences sur le tissu agricole local : Coopératives, Entreprises de Travaux Agricoles (ETA), entreprises d'approvisionnement et de collecte, qui génèrent également de l'emploi local mais également sur le maillage agricole créant les réseaux d'entraide ou de travail en commun qui sont facilités par le rapprochement géographique des exploitations (pour compenser les périodes de pointes d'activités).

8. TABLEAUX DE SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS, CUMULES ET RESIDUELS

La synthèse des impacts du projet est résumée dans les tableaux ci-après. Pour plus de compréhension et afin de faciliter la lecture, un code couleur a été défini. Il est rappelé dans le tableau ci-dessous.

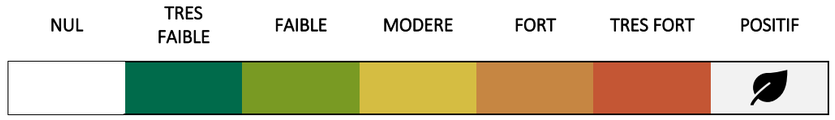


Tableau 123 : Echelle des niveaux d'impact

Légende : P-Permanent, D-Direct, T-Temporaire, I-Indirect, R-Réduction, A-Accompagnement, C-Compensation, E-Evitement, S-Suivi

8.1. CONTEXTE PHYSIQUE

THEME	PHASE DU PROJET	NATURE DE L'IMPACT (ou sous-thème)	MESURES D'EVITEMENT	NIVEAU D'IMPACT BRUT	MESURES DE REDUCTION	NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL	COMMENTAIRE
GEOLOGIE ET SOL *(Enjeu : modéré)*	Construction et démantèlement	Emprise et remaniement du sol	Réaliser une étude géotechnique.	MODERE	Gérer les matériaux issus des décaissements ; Limiter les risques d'érosion des sols ; Prévenir tout risque de pollution accidentelle.	FAIBLE	Lors de la construction du parc, l'emprise du parc et la mise en place panneaux et des réseaux enterrés vont générer un impact brut modéré. La mesure de réduction consistant à gérer les matériaux issus des décaissements permettra d'obtenir un impact résiduel faible. Par ailleurs, de nombreux engins de chantier seront présents, ce qui implique un impact brut faible lié au risque de pollution accidentelle des sols. L'impact résiduel sera très faible grâce au respect de certaines règles de chantier. Lors de l'exploitation du parc, un impact brut faible lié au risque de pollution accidentelle est attendu étant donné le peu d'interventions nécessaires et le nombre de dispositifs de sécurité permettant d'éviter la fuite de produits polluants. L'impact résiduel sera très faible en respectant une procédure concernant les vidanges d'huile. Un risque d'érosion du sol, jugé faible, est également présent en phase d'exploitation et grâce à la mise en place d'une mesure limitant ce risque, l'impact résiduel sera très faible. Les impacts liés au démantèlement seront identiques à ceux en phase de construction.
		Risque de pollution		FAIBLE		TRES FAIBLE	
	Exploitation	Emprise et remaniement du sol		FAIBLE		FAIBLE	
		Erosion du sol		FAIBLE		TRES FAIBLE	
		Risque de pollution		FAIBLE		TRES FAIBLE	
RELIEF *(Enjeu : modéré)*	Construction et démantèlement		-	FAIBLE	-	FAIBLE	Lors de la phase de construction, la topographie locale du site sera ponctuellement modifiée de façon temporaire, engendrant ainsi un impact brut faible. L'impact en phase d'exploitation sera quant à lui nul puisqu'aucun remaniement de terrain ne sera réalisé en phase d'exploitation. Lors du démantèlement, les sols seront remis en état et il ne restera aucune modification substantielle du relief. Les impacts seront donc faibles. Aucune mesure de réduction ni de compensation n'étant préconisée, les impacts résiduels seront identiques aux impacts bruts.
	Exploitation			NUL		NUL	
HYDROLOGIE *(Enjeu : fort)*	Construction	Eaux superficielles	Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations.	FORT	Limiter l'impact sur le cours d'eau à proximité immédiate du parc ; Prévenir tout risque de pollution accidentelle ; Réduire l'impact du projet sur la nappe d'eau sous-jacente.	FAIBLE	En phase de construction, un impact fort est attendu sur les eaux superficielles étant donné la présence d'un cours d'eau longeant la clôture du parc. Concernant les eaux souterraines, un impact brut modéré est attendu en raison d'un risque d'atteindre le toit de la nappe sous-jacente et un impact brut très faible est retenu vis-à-vis de l'imperméabilisation des sols. La proximité du cours d'eau et le risque d'atteindre le toit de la nappe sous-jacente crée également un risque de pollution accidentelle engendrant un impact brut modéré. Une mesure visant notamment à réaliser une étude hydrogéologique permettra d'obtenir un impact résiduel très faible concernant le risque d'atteindre le toit de la nappe. Au sujet du risque de pollution accidentelle, le respect de procédures pendant le chantier et la maintenance du parc rendra l'impact résiduel très faible également. Enfin, les différentes mesures prévues pour limiter l'impact sur le cours d'eau permettront d'obtenir un impact résiduel faible sur les eaux superficielles en phase chantier. En phase d'exploitation, les impacts résiduels seront au maximum très faibles après mise en œuvre de la mesure de réduction du risque de pollution accidentelle. En phase de démantèlement, les impacts seront moindres qu'en phase de construction et seront nuls à faibles après mise en œuvre des mesures de réduction.
		Eaux souterraines		MODERE		TRES FAIBLE	
		Risque de pollution accidentelle		MODERE		TRES FAIBLE	
	Exploitation	Eaux superficielles		NUL		NUL	
		Eaux souterraines		TRES FAIBLE		TRES FAIBLE	
		Risque de pollution accidentelle		FAIBLE		TRES FAIBLE	
	Démantèlement			MODERE		FAIBLE	
CLIMAT *(Enjeu : faible)*	Toutes phases confondues		-	NUL	-	NUL	Le projet de agrivoltaïque de La Crépinière n'aura aucun impact sur le climat local.

RISQUES NATURELS *(Enjeu : modéré)*	Toutes phases confondues	Risque de feu de forêt	-	FORT	Respect des préconisations du SDIS d'Indre-et-Loire.	FAIBLE	La construction, la maintenance ainsi que le fonctionnement d'un parc agrivoltaïque comprennent des risques d'incendies liés aux installations électriques. Après la mise en œuvre du respect des préconisations du SDIS d'Indre-et-Loire, les impacts résiduels sur le risque feu de forêt sont faibles. Les impacts résiduels liés aux autres risques naturels sont nuls.
		Autres risques naturels		NUL		NUL	

Tableau 124 : Synthèse des impacts et mesures du projet de agrivoltaïque de La Crépinière sur le contexte physique

8.2. CONTEXTE PAYSAGER

THEME	AIRE D'ETUDE	NIVEAU DE SENSIBILITÉ	IMPACT BRUT	MESURES	IMPACTS RESIDUELS
PHASE CHANTIER		-	FAIBLE	E : Maintien de la trame arborée présente autour et sur le site ; E : Diminution de l'emprise du projet sur les pentes de la vallée de Verneuil ; R : Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier ; R : Intégration paysagère des éléments annexes du projet ; R : Plantation de haies autour du site et le long des chemins de randonnée le traversant.	TRES FAIBLE
BOURGS ET LIEUX DE VIE	Aire d'étude éloignée	NUL	NUL		NUL
	Aire d'étude rapprochée	TRES FORT	FORT		MODERE
AXES DE COMMUNICATION	Aire d'étude éloignée	NUL	NUL		NUL
	Aire d'étude rapprochée	FORT	MODERE		FAIBLE
SENTIERS ET TOURISME	Aire d'étude éloignée	NUL	NUL		NUL
	Aire d'étude rapprochée	TRES FORT	TRES FORT		MODERE
PATRIMOINE ET SITES PROTEGES	Aire d'étude éloignée	NUL	NUL		NUL
	Aire d'étude rapprochée	FORT	MODERE		FAIBLE

Tableau 125 : Synthèse des impacts et mesures du projet de agrivoltaïque de La Crépinière sur le contexte paysager

8.3. CONTEXTE NATUREL

THÈME (sous-thème)	NIVEAU D'ENJEU	PHASE DU PROJET	IMPACT BRUT	MESURES	IMPACT RESIDUEL
FLORE ET HABITATS	MODERE	En travaux	FAIBLE	ME-1 : Evitement des zones à enjeux biologiques ; ME-2 : Adaptations techniques du projet et préservation des éléments de la trame verte et bleue ; MEZH-1 : Prise en compte des zones humides durant la conception du projet ; MEZH-2 : Adaptation du calendrier ; MR-1 : Adaptation de la période de travaux sur l'année ; MR-2 : Mise en défens des éléments biologiques d'intérêt et balisage chantier ; MR-3 : Mise en place de barrières anti-franchissement ; MR-4 : Délimitation des zones de travaux et plan de circulation des engins de chantier ; MR-5 : Prévenir l'installation des espèces végétales exotiques envahissantes ; MR-6 : Caractéristiques des clôtures et adaptation des modalités de pose ; MR-7 : Gestion du couvert végétal par pâturage bovin tournant ; MR-8 : Absence d'éclairage nocturne ; MRZH-1 : Installation des clôtures ; MRZH-2 : Plan d'intervention des travaux et gestion des eaux/polluants ; MRZH-3 : Adaptation des panneaux afin de limiter l'érosion du sol ; MA-1 : Coordinateur environnemental de travaux ; MA-2 : Passage préalable d'un écologue ; MA-3 : Plantations de haies à vocation paysagère ; MS-1 : Suivi naturaliste post implantation du parc agrivoltaïque ; MCZH-1 : Création de zones humides par excavation/remodelage ; MCZH-2 : Transfert de loin ; MCZH-3 : Installation d'un couvert végétal caractéristique de zones humides dans le but de la conversion de la culture en prairie humide permanente ; MCZH-4 : Intervention sur fossé profond végétalisé ; MCZH-5 : Plantation de haies sur talus ; MCZH-6 : Fauche d'entretien ; MCZH-7 : Libre évolution.	TRES FAIBLE
		En exploitation			
AVIFAUNE (OISEAUX)	FORT	En travaux	FORT		TRES FAIBLE
		En exploitation	FAIBLE		
CHIROPTERES (CHAUVES-SOURIS)	FORT	En travaux	FAIBLE		TRES FAIBLE
		En exploitation			
MAMMIFERES TERRESTRES	MODERE	En travaux	MODERE		TRES FAIBLE
		En exploitation			
AMPHIBIENS (GRENOUILLES, SALAMANDRES, etc.)	FORT	En travaux	FORT		TRES FAIBLE
		En exploitation	TRES FAIBLE		
REPTILES	FAIBLE	En travaux	MODERE		TRES FAIBLE
		En exploitation	TRES FAIBLE		
ENTOMOFAUNE (INSECTES)	FORT	En travaux	TRES FAIBLE		TRES FAIBLE
		En exploitation			
SITES NATURA 2000	MODERE	En travaux	TRES FAIBLE		TRES FAIBLE
		En exploitation			
ZONES HUMIDES	FORT	-	-		TRES FAIBLE

Tableau 126 : Synthèse des impacts et mesures du projet de agrivoltaïque de La Crépinière sur le contexte naturel

8.4. CONTEXTE HUMAIN

THEME	PHASE DU PROJET	SOUS-THEME	MESURES D'EVITEMENT	NIVEAU D'IMPACT BRUT	MESURES DE REDUCTION	NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL	COMMENTAIRE
PLANIFICATION TERRITORIALE *(Enjeu : faible)*	À l'échelle communale		-	Compatibilité	-	-	L'implantation d'un parc agrivoltaïque est compatible avec le Règlement National d'Urbanisme (RNU) en vigueur sur les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré. Le projet est compatible avec les orientations du SCoT Loches Sud Touraine, sous réserve veiller à préserver la ressource en eau et d'assurer une bonne intégration paysagère.
	À l'échelle intercommunale			Compatibilité		-	
CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE *(Enjeu : faible)*	Construction et démantèlement	Démographie		NUL		NUL	Le projet de agrivoltaïque de La Crépinière n'aura aucun impact sur le solde migratoire, quelle que soit la phase de vie du parc. Il n'aura également aucun impact sur le parc de logements de la commune d'accueil du projet et des communes environnantes. En revanche, il aura un impact positif sur l'économie locale, faible en phase de construction et modéré en phase d'exploitation, notamment grâce aux recettes générées pour les collectivités.
		Logement		NUL		NUL	
		Économie		FAIBLE		FAIBLE	
		Activités		NUL		NUL	
	Exploitation	Démographie		NUL		NUL	
		Logement		NUL		NUL	
		Économie		FAIBLE à MODERE		FAIBLE à MODERE	
SANTE *(Enjeu : faible)*	Construction et démantèlement	Qualité de l'air	-	TRES FAIBLE à FAIBLE	Limiter la formation de poussières ; Réduire les nuisances sonores pendant le chantier ; Gestion des déchets.	TRES FAIBLE	Etant donné la faible quantité de polluants émise et l'absence de véritables phénomènes préexistants de pollution, les niveaux d'exposition des populations sont limités et aucun risque sanitaire n'est à prévoir. De plus, les précautions prises en cas de dégagement de poussières en phase de construction et de démantèlement rendent l'impact du parc agrivoltaïque très faible. L'impact est modérément positif en phase d'exploitation. En effet, les parcs agrivoltaïques évitent la consommation de charbon, de fioul et de gaz, ressources non renouvelables. Pour le projet agrivoltaïque de La Crépinière, la production maximale annuelle attendue est de 27,8 GWh, ce qui correspond à une économie de 890 t eq. CO_2 par an. Aucun impact n'est attendu sur les captages d'eau potable, quelle que soit la phase de vie du parc. En phases de construction et de démantèlement, les mesures de réduction mises en place permettront de minimiser une grande partie des nuisances sonores engendrées par le chantier. Toutefois, certaines opérations bruyantes ne pourront être évitées ou délocalisées. Les impacts résiduels sont faibles à modérés localement. En phase d'exploitation, les sources sonores proviennent essentiellement des postes électriques. L'impact est très faible. Les volumes des déchets produits par le parc agrivoltaïque en phases de construction, d'exploitation et de démantèlement, ainsi que l'évacuation et l'entretien de ces déchets, engendreront un impact résiduel très faible sur l'environnement. Aucun déchet n'est stocké dans l'enceinte du parc. Chaque type de déchet est évacué vers une filière adaptée. La salubrité publique n'est donc pas remise en cause. Aucun impact lié aux champs électromagnétiques n'est attendu. Les impacts du chantier liés aux vibrations et aux odeurs sont considérés comme très faibles et temporaires pour la majorité des habitations. Toutefois, cet impact pourra être modéré pour l'habitation située à proximité immédiate du parc.
		Qualité de l'eau		NUL		NUL	
		Ambiance acoustique		MODERE à FORT localement		FAIBLE à MODERE localement	
		Déchets		MODERE		TRES FAIBLE	
		Vibrations et odeurs		TRES FAIBLE à MODERE localement		TRESFAIBLE à MODERE localement	
	Exploitation	Qualité de l'air		MODERE		MODERE	
		Qualité de l'eau		NUL		NUL	
		Ambiance acoustique		TRES FAIBLE		TRES FAIBLE	
		Déchets		FAIBLE		TRES FAIBLE	
		Champs électromagnétiques		NUL		NUL	

INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT *(Enjeu : faible)*	Construction et démantèlement	Etat des routes	-	MODERE	Gérer la circulation des engins de chantier ; Remise en état des routes en cas de dégradation avérée.	TRES FAIBLE	Pendant les phases de construction et de démantèlement, il existe un risque de détérioration des routes empruntées pour l'acheminement des engins et des différents éléments, en raison de passages répétés d'engins lourds. Les mesures de réduction proposées rendront les impacts résiduels associés très faibles. Le trafic routier sera également accru. En phase d'exploitation, seule l'augmentation du trafic causée par la maintenance du parc génèrera un impact. Ce dernier sera très faible.
		Augmentation du trafic		FAIBLE		FAIBLE	
	Exploitation	Etat des routes		NUL		NUL	
		Augmentation du trafic		TRES FAIBLE		TRES FAIBLE	
ACTIVITES DE TOURISME ET DE LOISIRS *(Enjeu : faible)*	Construction et démantèlement		-	FORT	Prévenir le risque d'accidents de promeneurs durant la phase travaux ; Informer les promeneurs sur le parc agrivoltaïque (accompagnement).	FAIBLE	Durant le chantier, le passage devant le parc agrivoltaïque, notamment au niveau du GR 46, sera perturbé, d'abord par la circulation routière plus accrue, ensuite par le risque que peut présenter un chantier proche. Lorsque les travaux pourront présenter un risque, l'accès aux chemins locaux sera limité. L'impact résiduel associé est faible en phases de construction et de démantèlement. Aucune gêne pour le passage des promeneurs n'est attendue pendant l'exploitation du parc.
	Exploitation			NUL		NUL	
RISQUES TECHNOLOGIQUES *(Enjeu : modéré)*	TOUTES PHASES CONFONDUES		-	NUL	-	NUL	Aucun impact n'est attendu en ce qui concerne les risques technologiques recensés.
SERVITUDES *(Enjeu : modéré)*	Construction	Vestiges archéologiques	Suivre les recommandations des gestionnaires d'infrastructures existantes en phases de construction et de démantèlement ;	FAIBLE		FAIBLE	Les opérations liées au chantier pourraient avoir un impact sur des vestiges archéologiques potentiellement présents. En fonction de la sensibilité du site et selon les prescriptions du Service Régional de l'Archéologie (SRA), préalablement aux terrassements, le service instructeur définira si un diagnostic archéologique est nécessaire. Les impacts associés sont faibles en phase de construction, et très faible en phase de démantèlement. Aucun impact n'est attendu concernant les autres servitudes identifiées.
		Autres servitudes		NUL		NUL	
	Exploitation	Vestiges archéologiques		NUL		NUL	
		Autres servitudes		NUL		NUL	
	Démantèlement	Vestiges archéologiques		TRES FAIBLE		TRES FAIBLE	
		Autres servitudes		NUL		NUL	

Tableau 127 : Synthèse des impacts et mesures du projet de agrivoltaïque de La Crépinière sur le contexte humain

8.5. CONTEXTE AGRICOLE

Le Maître d'Ouvrage a confié à la Chambre d'agriculture l'évaluation des impacts sur le milieu agricole du parc agrivoltaïque projeté ainsi qu'une étude de la pérennité économique de l'activité agricole mise en place. Ces éléments sont déposés en parallèle de la présente étude d'impact.

8.6. IMPACTS CUMULES

Remarque : Les projets pris en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis au chapitre E.6.1.2.

CONTEXTE (Sous-thème)		IMPACT BRUT	MESURES	IMPACTS RESIDUELS
CONTEXTE PHYSIQUE	Géologie et sol	FAIBLE	R : Gérer les matériaux issus des décaissements ; R : Limiter les risques d'érosion des sols ; R : Prévenir tout risque de pollution accidentelle.	FAIBLE
	Hydrogéologie et hydrographie	MODERE	R : Prévenir tout risque de pollution accidentelle.	FAIBLE
	Risques naturels	MODERE	R : Respecter les préconisations du SDIS d'Indre-et-Loire.	FAIBLE
	Relief et climat	NUL	-	
CONTEXTE PAYSAGER		NUL	-	NUL
CONTEXTE NATUREL		TRES FAIBLE	-	TRES FAIBLE
CONTEXTE HUMAIN	Economie	FAIBLE à MODERE	-	FAIBLE à MODERE
	Activités agricoles	FAIBLE	-	FAIBLE
	Qualité de l'air	MODERE	-	FORT
	Déchets	FAIBLE	R : Gestion des déchets.	TRES FAIBLE
	Infrastructures de transport	TRES FAIBLE	-	TRES FAIBLE
	Servitudes	NUL		NUL
	Autres thématiques	NUL	-	NUL
CONTEXTE AGRICOLE		MODERE	R : Création d'un atelier bovin sur un équivalent de 27,7 ha de prairie.	POSITIF

Tableau 128 : Synthèse des impacts cumulés du projet de agrivoltaïque de La Crépinière

8.7. RECAPITULATIF DES MESURES ET COUTS ASSOCIES

CONTEXTE	MESURES	COUTS
CONTEXTE PHYSIQUE	E : Réaliser une étude géotechnique ;	Inclus dans les coûts du chantier et/ou du projet
	E : Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations ;	
	R : Gérer les matériaux issus des décaissements ;	
	R : Réduire le risque de pollution accidentelle ;	
	R : Réduire l'impact du projet sur la nappe d'eau sous-jacente ;	
	R : Respecter les préconisations du SDIS d'Indre-et-Loire.	
CONTEXTE PAYSAGER	E : Maintien de la trame arborée ;	Inclus dans les coûts du projet et du chantier
	E : Diminution de l'emprise du projet sur les pentes de la vallée de Verneuil ;	
	R : Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier :	
	R : Intégration paysagère des éléments annexes du projet ;	
	R : Plantation de haies autour du site et le long des chemins de randonnée le traversant.	130 400 € pour environ 3 260 mètres de haies Forfait d'entretien de 1000 €/an
CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET NATUREL	ME-1 : Evitement des zones à enjeux biologiques ;	Pas de coût direct
	ME-2 : Adaptations techniques du projet et préservation des éléments de la trame verte et bleue ;	Pas de coût direct
	MEZH-1 : Prise en compte des zones humides durant la conception du projet ;	Pas de coût direct
	MEZH-2 : Adaptation du calendrier ;	Pas de coût direct
	MR-1 : Adaptation de la période de travaux sur l'année ;	Pas de coût direct
	MR-2 : Mise en défens des éléments biologiques d'intérêt et balisage chantier ;	200€/ml
	MR-3 : Mise en place de barrières anti-franchissement ;	15€/ml
	MR-4 : Délimitation des zones de travaux et plan de circulation des engins de chantier ;	Pas de coût direct
	MR-5 : Prévenir l'installation des espèces végétales exotiques envahissantes ;	Pas de coût direct
	MR-6 : Caractéristiques des clôtures et adaptation des modalités de pose ;	Pas de coût direct
	MR-7 : Gestion du couvert végétal par pâturage bovin tournant ;	Pas de coût direct
	MR-8 : Absence d'éclairage nocturne ;	Pas de coût direct
	MRZH-1 : Installation des clôtures ;	
	MRZH-2 : Plan d'intervention des travaux et gestion des eaux/polluants ;	
	MRZH-3 : Adaptation des panneaux afin de limiter l'érosion du sol ;	
	MA-1 : Coordinateur environnemental de travaux ;	6600 €HT pour la totalité du suivi
	MA-2 : Passage préalable d'un écologue ;	1200€
	MA-3 : Plantations de haies à vocation paysagère ;	25€/ml

CONTEXTE	MESURES	COUTS
	MS-1 : Suivi naturaliste post implantation du parc agrivoltaïque ;	6600 €/an
	MCZH-1 : Création de zones humides par excavation/remodelage ;	
	MCZH-2 : Transfert de loin ;	
	MCZH-3 : Installation d'un couvert végétal caractéristique de zones humides dans le but de la conversion de la culture en prairie humide permanente ;	300€/ha
	MCZH-4 : Intervention sur fossé profond végétalisé ;	600€
	MCZH-5 : Plantation de haies sur talus ;	2 050 € HT
	MCZH-6 : Fauche d'entretien ;	Intégré à l'entretien
	MCZH-7 : Libre évolution.	
CONTEXTE HUMAIN	E : Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations ;	Inclus dans les coûts du chantier et/ou du projet
	R : Réduire le risque de pollution accidentelle ;	
	R : Réduire l'impact du projet sur la nappe sous-jacente ;	
	R : Réduire les nuisances sonores pendant le chantier ;	
	R : Limiter la formation de poussières pendant le chantier ;	
	R : Gérer les déchets lors du chantier et de l'exploitation du parc ;	
	R : Gérer la circulation des engins de chantier ;	
	R : Remise en état des routes en cas de dégradation avérée ;	
	R : Prévenir le risque d'accidents de promeneurs durant la phase chantier ;	
	R : Suivre les recommandations des gestionnaires d'infrastructures existantes en phases de construction et de démantèlement ;	
	A : Informer les promeneurs sur le parc agrivoltaïque.	
CONTEXTE AGRICOLE	R : Création d'un atelier bovin sur un équivalent de 27,7 ha de prairie.	

Tableau 129 : Récapitulatif des mesures et des coûts associés du projet de La Crépinière

9. EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE REALISATION DU PROJET

Afin de décrire au mieux l'impact du projet sur l'environnement et en application de l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, modifié par le n°2021-837 du 29 juin 2021 et par le n°2022-1673 du 27 décembre 2022, article 1, le maître d'ouvrage doit faire figurer dans l'étude d'impact une « *description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles* ».

CONTEXTE	THEME	EVOLUTION DE L'ENVIRONNMENT AVEC LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET	EVOLUTION DE L'ENVIRONNMENT EN ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET
CONTEXTE PHOTOVOLTAÏQUE		Le projet participe à l'expansion de la filière des énergies renouvelables dans la région Centre-Val de Loire et suit ainsi les orientations du SRADDET.	En se basant sur les préconisations du SRADDET, sur les objectifs nationaux et européens de production d'énergie renouvelable ainsi que sur les tendances de construction de parcs photovoltaïques des années précédentes, on peut supposer que le contexte photovoltaïque régional poursuivra sa densification, préférentiellement dans les zones favorables au développement de cette énergie, comme d'anciens sites industriels par exemple.
CONTEXTE PHYSIQUE	Géologie et sol	Bien que la surface clôturée d'un parc agrivoltaïque soit relativement importante, l'emprise au sol des installations en elle-même est relativement limitée. En effet, les tables photovoltaïques sont reliées au sol grâce à des pieux battus. De plus, les postes électriques sont conçus afin de limiter leur superficie, tout comme les pistes d'accès.	En l'absence de grands projets structurants à proximité du site du projet, la géologie ne devrait pas être impactée durant les 20 prochaines années.
	Relief	Les travaux de construction auront un effet sur la topographie locale bien que les panneaux aient été positionnés de manière à éviter au maximum les terrassements avec la prise en compte de la topographie pour l'implantation des tables. Les terrassements prévus sont liés à la création des voies de circulation, des postes électriques et des citernes. La topographie sera modifiée de façon très locale.	Le relief ne devrait pas subir de modifications importantes durant les 20 prochaines années.
	Hydrogéologie et hydrographie	Compte-tenu de la faible emprise au sol du parc agrivoltaïque et de la perméabilité des voies d'accès, l'impact sur les eaux souterraines sera quasiment nul : le fait d'utiliser des matériaux de type grave supprime tout risque de ruissellement. Retour à l'initial avec la remise en état du site après démantèlement.	Le changement climatique est un phénomène mondial, mais ses conséquences se ressentent au niveau local et s'expriment différemment selon les régions : fonte des glaciers, pénurie d'eau, montée du niveau de la mer. Concernant le SDAGE Loire-Bretagne, il devrait principalement subir la montée des eaux au niveau de ses côtes, et une pénurie d'eau dans les terres.
	Climat	Aucune modification directe sur le climat. Le projet participe à la réduction des émissions des gaz à effet de serre.	Durant les 20 prochaines années, comme cela l'a été depuis 1850, le dérèglement climatique devrait s'accentuer, même si celui-ci reste limité à 2°C dans le cas où l'ensemble des pays signataires parvient à respecter les objectifs fixés par la COP 21. Toutefois, la probabilité de limiter le réchauffement climatique global à 2°C reste faible, puisque que celle-ci est évaluée à 5 % selon une étude parue dans la revue « Nature Climate Change ».
	Risques naturels	Le projet n'aura pas d'impact sur les risques naturels, à l'exception du risque de feu de forêt. Toutefois, le respect des préconisations du SDIS d'Indre-et-Loire permettra de limiter cet impact.	Les changements climatiques vont induire une augmentation de l'occurrence et de l'intensité de certaines catastrophes naturelles, comme les tempêtes ou les inondations.
CONTEXTE PAYSAGER		La transition énergétique en cours encourage l'implantation de site de production d'électricité à partir d'énergie renouvelable auprès de toutes les communes et intercommunalités de France. Le projet de La Crépinière est l'un des premiers sur ce territoire, aucun autre n'ayant été identifié. Ainsi, ce projet ne sera probablement pas le seul dans les années suivantes. Il est précurseur de l'arrivée d'un nouveau motif paysager dans le paysage local, celui-ci mêlant à la fois la production d'électricité et de produits agricoles.	En l'absence du projet, d'autres s'installeront probablement dans le territoire d'étude si la politique de transition énergétique est maintenue. Avec ou sans le projet, l'effet du changement climatique aura un impact important sur le paysage du plateau des gâtines et de la vallée de la L'Indre. Les cultures classiques devront évoluer vers espèces végétales plus résistantes au stress hydrique. La forte demande en bois et l'arrivée à maturation des boisements industriels mèneront probablement à des coupes rases de certains boisements autour du site d'étude. Ouvrant potentiellement des vues plus lointaines. Enfin, l'étalement urbain, s'il est dérégulé, pourrait modifier le paysage des entrées et sorties de village.

CONTEXTE	THEME	EVOLUTION DE L'ENVIRONNMENT AVEC LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET	EVOLUTION DE L'ENVIRONNMENT EN ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET
CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET NATUREL		Concernant la faune, il n'est pas possible de déterminer l'évolution, car la dynamique des populations est complexe et trop de paramètres sont à prendre en compte. Mais les retours d'expérience montrent que les espèces peuvent s'éloigner du site lors des travaux et revenir peu à peu sur leur territoire lorsque la fréquentation du site diminue. Le projet n'aura donc pas d'effet significatif sur l'évolution des cortèges d'espèces de faune et de flore.	En l'absence de mise en œuvre du projet, l'aspect paysager du site restera sensiblement le même. En effet, les boisements n'apparaissent pas particulièrement menacés. Et à l'inverse, rien n'indique que la vocation majoritairement agricole du site ne soit susceptible de changer. D'après les archives ortho photographiques de l'Institut National de l'Information Géographique et Forestière (INIGF), le site est situé en zone d'agriculture intensive depuis les années 1950. L'évolution du site sera donc dépendant des potentiels changements des pratiques agricoles et sylvicoles.
CONTEXTE HUMAIN	Planification territoriale	Aucune incidence sur la planification territoriale.	Les évolutions des documents de planification urbaine suivent celles des populations et des territoires qu'ils régissent. Il n'est donc pas possible de prévoir leur évolution de manière précise durant les 20 prochaines années.
	Contexte socio-économique	Aucune incidence sur la démographie et le parc de logement. Retombées économiques et création d'emploi pour les territoires et les collectivités.	L'évolution démographique probable des communes d'étude devrait tendre vers une stabilisation de la population, ainsi qu'un vieillissement. Cette évolution reste soumise à de nombreux facteurs extérieurs difficilement prévisibles (politiques publiques, évolution de l'environnement, de la santé, etc.). La tendance d'évolution du nombre de logements devrait poursuivre sa croissance au cours des 20 prochaines années. Durant ces prochaines années, il est probable que la croissance économique en région Centre-Val de Loire continue sa progression. Cependant, ce domaine est très sensible aux changements politiques nationaux et mondiaux. Il existe donc peu de visibilité à long terme sur ce sujet. Dans les années à venir, il est probable que le nombre d'exploitations continue de décroître progressivement au profit notamment d'exploitations de plus grande taille, avant de se stabiliser voire peut-être de croître légèrement.
	Ambiance acoustique	Les sources sonores d'un parc agrivoltaïque proviennent essentiellement des postes électriques. Elles auront un impact très faible sur l'ambiance acoustique locale.	Etant donné la stagnation voire la baisse prévisible de la population sur les communes d'accueil du projet, l'ambiance acoustique ne devrait pas connaître de changement significatif en l'absence de mise en œuvre du projet.
	Santé	Aucune modification n'est attendue sur la qualité de l'eau, ni sur influence sur la santé due aux infrasons, aux champs électromagnétiques et aux effets stroboscopiques. Les déchets générés durant la phase d'exploitation seront acheminés et traités dans des filières adaptées. Une amélioration de la qualité de l'air est attendue grâce à la réduction des émissions de gaz par effet de serre.	L'utilisation de sources d'énergies fossiles telles que le charbon ou le fioul engendre des effets négatifs sur la qualité de l'air et donc sur la santé. De plus, elle contribue au réchauffement mondial du climat. Concernant l'utilisation du nucléaire, les effets sur la santé humaine sont potentiellement négatifs dans le cas d'une défaillance d'un réacteur ou d'une non-conformité dans la gestion des déchets.
	Infrastructures de transport	Aucune incidence significative sur les infrastructures de transport n'est attendu durant l'exploitation du parc.	L'évolution des infrastructures de transport des territoires d'étude pour les prochaines années est donc définie par les principaux objectifs opérationnels des schémas territoriaux en vigueur. A un niveau plus local, la création de nouvelles infrastructures de transport reste de manière générale très localisée, pour la desserte de nouveaux lotissements ou zones d'activités par exemple, le réseau routier existant suffisant à desservir l'ensemble du territoire. Les principaux travaux routiers locaux concerneront des réfections de voiries existantes.
	Infrastructures électriques	Sans objet	Selon les schémas régionaux électriques de la région Centre-Val de Loire, la tendance à l'augmentation de la production d'électricité d'origine renouvelable, et notamment solaire, va se poursuivre sur le territoire régional. Des adaptations de réseau sont prévues pour permettre de raccorder ces nouvelles capacités.
	Activités de tourisme et de loisirs	Aucune incidence sur le tourisme et sur les loisirs durant l'exploitation du parc.	L'évolution du tourisme sera marquée par les différentes orientations du schéma régional du tourisme en vigueur.
	Risques technologiques	Le projet n'est pas de nature à augmenter les risques technologiques	Etant donné la stagnation voire la baisse prévisible de la population sur les communes d'accueil du projet, les risques technologiques devraient également suivre la même tendance pour couvrir les besoins de la population.
	Servitudes	Le projet n'entrainera aucune modification des servitudes d'utilité publique.	Etant donné la stagnation voire la baisse prévisible de la population sur les communes d'accueil

CONTEXTE	THEME	EVOLUTION DE L'ENVIRONNMENT AVEC LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET	EVOLUTION DE L'ENVIRONNMENT EN ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET
	d'utilité publique		du projet, les servitudes d'utilité publique devraient également suivre la même tendance pour couvrir les besoins de la population.

Tableau 130 : Evolution de l'environnement au cours des prochaines années avec et sans la mise en œuvre du projet de agrivoltaïque de La Crépinière

10.CONCLUSION

Le site choisi pour l'implantation du projet agrivoltaïque de La Crépinière est situé sur les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré. Il s'agit de parcelles agricoles dédiées aux cultures fourragères.

L'étude écologique a montré que le projet agrivoltaïque de La Crépinière, situé au niveau de la Vallée du ruisseau du Verneuil (affluent de l'Indre) sur un territoire agricole et boisé, impacterait certains taxons, notamment l'avifaune, les mammifères terrestres, les amphibiens ou encore les reptiles, particulièrement pendant la phase travaux. Cependant, grâce à l'ensemble des mesures prévues dans le cadre du projet, aucun impact significatif ne serait observé.

L'étude paysagère a démontré que le projet de parc agrivoltaïque de La Crépinière aura des impacts visuels variables selon l'aire d'étude du projet. Dans l'aire d'étude éloignée, les impacts sont nuls en raison du relief et de la couverture végétale dense. Dans l'aire d'étude rapprochée, les impacts bruts sont globalement faibles mais peuvent être très forts à proximité immédiate du site, notamment pour certains hameaux, routes et sentiers de randonnée. Des mesures d'évitement et de réduction, telles que le retrait depuis certaines zones, le maintien de la végétation existante et la plantation de haies, sont proposées pour atténuer ces impacts.

L'étude préalable agricole a montré que les mesures de réduction envisagées et retenues paraissent suffisantes pour retrouver le potentiel économique agricole perdu du site perturbé par la réalisation du projet et qu'avec l'atelier bovin viande, l'évaluation financière globale des impacts montre un gain de potentiel agricole territorial de plus de 27 000 €.

Les impacts bruts potentiels du projet agrivoltaïque de La Crépinière sur le contexte physique seront réduits par la mise en œuvre d'études géotechnique et hydrogéologiques et de pratiques adaptées dans le cadre du chantier, ainsi que par le respect des préconisations du SDIS d'Indre-et-Loire. Ainsi, les impacts résiduels sur le contexte physique seront nuls à faibles.

Enfin, il est important de souligner que, outre les bénéfices environnementaux liés au développement d'une énergie exempte d'émissions polluantes, ce projet, conçu dans une démarche de développement durable mais aussi d'aménagement des territoires, aura également un impact positif sur le contexte humain. Il contribuera au développement économique des communes d'accueil du projet, mais également et plus largement des intercommunalités qu'elles intègrent, du département d'Indre-et-Loire et de la région Centre-Val de Loire.

CHAPITRE G – PIECES COMPLEMENTAIRES

1. Liste des figures 353
2. Liste des tableaux 356
3. Liste des cartes 359
4. Acronymes utilisés 361
5. Courriers de servitudes 362
6. Étude paysagère 368
7. Étude écologique 369
8. Étude zone humide 370

1. LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Les grands principes de la déclinaison de la loi dans les documents de planification et d'urbanisme (source : ZAN - Fascicule 2 : planifier la consommation et l'artificialisation des sols, ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, 2023) 12
Figure 2 : Annexe à l'article R. 101-1 du code de l'urbanisme (source : Légifrance, 19/02/2024) 13
Figure 3 : Evolution de la puissance photovoltaïque installée dans le monde RoW : Reste du monde (source : IEA PVSP, 2023) 24
Figure 4 : Puissance photovoltaïque installée en 2022 (à gauche) et puissance photovoltaïque totale fin 2022 (à droite) (source : IEA PVPS, 2023) 24
Figure 5 : Évolution du parc solaire photovoltaïque et comparaison avec les objectifs publics à l'horizon 2028 (source : SDES d'après ENEDIS, RTE et CRE, 2024) 28
Figure 6 : Puissances installées et en développement au 31 décembre 2023, comparées aux objectifs PPE pour le photovoltaïque (source : Panorama SER au 31 décembre 2023) 29
Figure 7 : Évolution de la production électrique d'origine éolienne (terrestre et en mer) et solaire photovoltaïque entre 2000 et 2023, et part de ces filières dans le mix électrique (source : Bilan RTE 2023) 29
Figure 8 : Evolution de la puissance raccordée au réseau électrique de distribution par tranche de puissance au 30 juin 2024 (source : statistiques.developpement-durable.gouv.fr, 2024) 30
Figure 9 : Equivalents temps-plein dans le secteur du photovoltaïque (traduit d'après EU Solar Job Report 2022, Solar Power Europe) 30
Figure 10 : Objectifs de production d'électricité en Centre-Val de Loire (source : SRADDET Centre-Val de Loire, 2020) 31
Figure 11 : Part de production d'électricité par filière au 31 décembre 2023 en Centre-Val de Loire 31
Figure 12 : Répartition de Synerdev sur le territoire français 32
Figure 13 : Les différentes phases de la rédaction d'une étude d'impact 35
Figure 14 : Légende 36
Figure 15 : Définition des aires d'étude 39
Figure 16 : Panorama de la zone d'implantation potentielle depuis l'intersection entre le GR 46 et la route relient Verneuil à Bridoré, à l'est du site (source : ATER Environnement, 2024) 48
Figure 17 : Panorama de la zone d'implantation potentielle depuis l'entrée ouest du site au nord de La Crépinière, sur le GR 46 (source : ATER Environnement, 2024) 48
Figure 18 : Coupe topographique (source : Google Earth, 2024) 52
Figure 19 : Le ruisseau de Verneuil à Verneuil-sur-Indre (source : ATER Environnement, 2024) 56
Figure 20 : Niveau de priorisation des massifs à risque – cercle rouge : communes d'accueil du projet 69
Figure 21 : La vallée de l'Indre depuis le hameau d'Oizay (©ATER Environnement, 2024) 75
Figure 22 : La vallée de Verneuil depuis le hameau de la Pinsonnière sur le plateau des Gâtines (©ATER Environnement, 2024) 75
Figure 23 : Le plateau des Gâtines depuis la D41 au nord du hameau de Bel-Air (©ATER Environnement, 2024) 76
Figure 24 : La vallée de l'Indre au nord de Saint-Hippolyte (©ATER Environnement, 2024) 78
Figure 25 : Le Ruisseau de Verneuil à Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024) 78
Figure 26 : L'Indre à proximité du moulin de Lège à Saint-Hippolyte (©ATER Environnement, 2024) 78
Figure 27 : Coupe AA'– ouest-est (exagération verticale de facteur 5) (©ATER Environnement, 2024) 79
Figure 28 : La forêt de Verneuil depuis la D12 (©ATER Environnement, 2024) 81
Figure 29 : Un champ de maïs au nord-ouest de Bridoré (©ATER Environnement, 2024) 81
Figure 30 : Un étang à l'ouest de Bridoré (©ATER Environnement, 2024) 81
Figure 31 : Depuis le sud-est du site d'étude au nord du hameau de Peljoue (©ATER Environnement, 2024) 83
Figure 32 : Depuis la rue du Moulin à l'ouest du site d'étude (©ATER Environnement, 2024) 83
Figure 33 : Depuis le GR46 au centre du site d'étude (©ATER Environnement, 2024) 83
Figure 34 : Depuis le GR46 au nord-est du site d'étude (©ATER Environnement, 2024) 84
Figure 35 : Depuis le sud du site d'étude au niveau du hameau de Mordant (©ATER Environnement, 2024) 84
Figure 36 : Depuis la sortie sud de Perrusson sur la D943 (©ATER Environnement, 2024) 86
Figure 37 : Depuis la sortie nord de Fléré-la-Rivière sur la D943 (©ATER Environnement, 2024) 86
Figure 38 : Depuis l'entrée nord du bourg de Saint-Jean sur la D492 (©ATER Environnement, 2024) 86
Figure 39 : Depuis la sortie ouest du bourg de Saint-Germain sur la D89 (©ATER Environnement, 2024) 86
Figure 40 : Depuis la sortie nord de Bridoré avant le hameau de la Bertaudière (©ATER Environnement, 2024) 87
Figure 41 : Depuis La Châtre-Langlin vers la sortie nord sur la D1 (©ATER Environnement, 2024) 87
Figure 42 : Depuis l'entrée nord de Saint-Hyppolite dans la rue du Chêne Girault (©ATER Environnement, 2024) 87
Figure 43 : Depuis la D943 au hameau des fourneaux (©ATER Environnement, 2024) 88
Figure 44 : Depuis la D41 au nord du hameau de Bel-Air (©ATER Environnement, 2024) 88
Figure 45 : Depuis la D92 au sud du bourg de Saint-Hyppolite (©ATER Environnement, 2024) 88
Figure 46 : Depuis le GR46 au nord du hameau de la Pinauderie à Fléré-la-Rivière (©ATER Environnement, 2024) 89
Figure 47 : Depuis le sud-ouest du hameau de la Baudière sur le plateau des Gâtines à proximité du GR46 (©ATER Environnement, 2024) 89

Figure 48 : Depuis la voie cyclable de l'Indre à vélo à la sortie de Sambonne à Saint-Jean-Saint-Germain (©ATER Environnement, 2024) 89
Figure 49 : Depuis le jardin de l'église de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024) 91
Figure 50 : Depuis le nord du hameau de Peljoue (©ATER Environnement, 2024) 91
Figure 51 : Vue depuis le hameau de Grande Maison (la Gauterie) au bord du GR46 (©ATER Environnement, 2024) 91
Figure 52 : Depuis l'entrée nord de Verneuil-sur-Indre sur la D41 (©ATER Environnement, 2024) 92
Figure 53 : Depuis la ferme de la Crépinière entourée par le site d'étude (©ATER Environnement, 2024) 92
Figure 54 : Depuis le hameau de la Cocanderie (©ATER Environnement, 2024) 92
Figure 55 : Depuis le hameau de Mordant sur le GR46 (©ATER Environnement, 2024) 92
Figure 56 : Depuis le hameau des Martineaux (©ATER Environnement, 2024) 92
Figure 57 : Depuis le hameau du Chérou au sud-est de l'aire d'étude (©ATER Environnement, 2024) 92
Figure 58 : Depuis la D943 au croisement avec la D292 (©ATER Environnement, 2024) 93
Figure 59 : Depuis la D41 au nord-est de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024) 93
Figure 60 : Depuis la D41 au sud-ouest du hameau de Coret (©ATER Environnement, 2024) 93
Figure 61 : Depuis la D89 au nord-est de Verneuil-sur-Indre (© ATER Environnement, 2024) 94
Figure 62 : Depuis la route reliant Verneuil à Bridoré au sud-est du site d'étude (© ATER Environnement, 2024) 94
Figure 63 : Depuis la route reliant Verneuil à Bridoré au nord-est du site d'étude (© ATER Environnement, 2022) 94
Figure 64 : Depuis la D12 au sud-ouest de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024) 95
Figure 65 : Depuis le Golf de Loches-Verneuil (©ATER Environnement, 2024) 96
Figure 66 : Depuis le GR46 au nord-est du site d'étude (©ATER Environnement, 2024) 96
Figure 67 : Depuis le GR46 au sud du hameau de la Gauterie (©ATER Environnement, 2024) 96
Figure 68 : Depuis le GR46 au sud du hameau de Mordant (©ATER Environnement, 2024) 97
Figure 69 : Depuis le GR46 sur le coteau exposé nord-ouest de la vallée de Verneuil (©ATER Environnement, 2024) 97
Figure 70 : Le château de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024) 99
Figure 71 : L'église paroissiale Saint-Roch de Bridoré (©ATER Environnement, 2024) 99
Figure 72 : Le château de Saint-Germain (©ATER Environnement, 2024) 100
Figure 73 : L'église paroissiale Saint-Jean-Baptiste de Saint-Jean-Saint-Germain (©ATER Environnement, 2024) 100
Figure 74 : Le château de Bridoré (©ATER Environnement, 2024) 100
Figure 75 : L'église paroissiale Saint-Jean-Baptiste de Saint-Jean-Saint-Germain (©ATER Environnement, 2024) 100
Figure 76 : Le château et l'église de Verneuil-sur-Indre depuis le GR46 au nord-est du site d'étude (©ATER Environnement, 2024) 101
Figure 77 : Depuis le calvaire au bord de la D41 au nord de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024) 102
Figure 78 : Depuis le jardin de l'église de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024) 103
Figure 79 : Statut de nidification des espèces présentes dans la ZIP et l'AEI 126
Figure 80 : Effectifs des oiseaux en migration prénuptiale (en rouge le nombre d'espèces, en bleu les effectifs) 127
Figure 81 : Effectifs des oiseaux en migration postnuptiale (en rouge le nombre d'espèces, en bleu les effectifs) 128
Figure 82 : Répartition spécifique de l'avifaune hivernante 129
Figure 83 : Exemples d'arbres à forte potentialité présents sur la zone d'étude 132
Figure 84 : Nombre de contacts moyen par nuit et par saison pour chaque point d'écoute 135
Figure 85 : Evolution du nombre d'exploitations agricole en Indre-et-Loire (source : Vizagreste, 2020) 150
Figure 86 : Evolution du nombre d'exploitations par spécialisation en Indre-et-Loire (source : Vizagreste, 2020) 150
Figure 87 : Echelle du bruit et sa perception (source : ADEME, 2019) 155
Figure 88 : Fonctionnement d'une cellule photovoltaïque (source : www.economiedenergie, 2015) 192
Figure 89 : Schéma de fonctionnement (source : Ademe, 2015) 192
Figure 90 : Distinction des différentes technologies de modules 192
Figure 91 : Classification des principales technologies de cellules solaires photovoltaïques (source : photovoltaïque.info, 2017) 193
Figure 92 : Principe d'implantation d'une centrale solaire (source : Guide méthodologique de l'étude d'impact d'une centrale PV au sol, 2011) 193
Figure 93 : Panneaux photovoltaïques en fin de vie (source : Soren, 2015) 202
Figure 94 : Le traitement des panneaux photovoltaïques (source : Soren, 2022) 203
Figure 95 : Fragments de silicium et granulés de verre (source : Soren, 2015) 203
Figure 96 : Depuis le jardin de l'église de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024) 227
Figure 97 : Vue depuis le hameau de Grande Maison (la Gauterie) au bord du GR46 (©ATER Environnement, 2024) 227
Figure 98 : Depuis la D41 au nord-est de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024) 227
Figure 99 : Depuis la D89 au nord-est de Verneuil-sur-Indre (© ATER Environnement, 2024) 228

Figure 100 : Depuis la route reliant Verneuil à Bridoré au nord-est du site d'étude (© ATER Environnement, 2024) 228
Figure 101 : Depuis le GR46 au sud du hameau de la Gauterie (©ATER Environnement, 2024) 228
Figure 102 : Depuis le Golf de Loches-Verneuil (©ATER Environnement, 2024) 228
Figure 103 : Le château neuf, le château vieux et l'église Saint-Bauld, depuis le GR46, au nord-est du projet. Focale 62 mm (©ATER Environnement, 2024) 229
Figure 104 : Depuis le chemin CR1 inscrit au PDIPR, au sud du projet (©ATER Environnement, 2024) 230
Figure 105 : Depuis le centre du site, sur le GR 46 (©ATER Environnement, 2024) 230
Figure 106 : Depuis l'intersection du GR46 avec le CR1 au centre-est du site (©ATER Environnement, 2024) 230
Figure 107 : Depuis le GR46 à l'est du projet (©ATER Environnement, 2024) 230
Figure 108 : Depuis l'ouest du projet sur le GR46 (©ATER Environnement, 2024) 231
Figure 109 : Depuis l'est de la ferme de La Crépinière sur le GR 46 (©ATER Environnement, 2024) 231
Figure 110 : Le château neuf, le château vieux et l'église Saint-Bauld, depuis le GR46, au nord-est du projet (©ATER Environnement, 2024) 231
Figure 111 : Depuis l'intersection du GR46 avec la route relient Verneuil à Bridoré au nord-est du site (©ATER Environnement, 2024) 231
Figure 112 : Depuis la D41 au nord-est de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024) 232
Figure 113 : Photomontage n°1 – Depuis la D41 au nord de Verneuil-sur-Indre – Etat Initial (©ATER Environnement, 2024) 236
Figure 114 : Photomontage n°1 – Depuis la D41 au nord de Verneuil-sur-Indre – État projeté (©ATER Environnement, 2024) 236
Figure 115 : Photomontage n°2 – Depuis la D89 au nord-est de Verneuil-sur-Indre – Etat Initial (©ATER Environnement, 2024) 237
Figure 116 : Photomontage n°2 – Depuis la D89 au nord-est de Verneuil-sur-Indre – État projeté (©ATER Environnement, 2024) 237
Figure 117 : Photomontage n°3 – Depuis la D41 au niveau du calvaire au nord-est de Verneuil-sur-Indre – Etat initial (©ATER Environnement, 2024) 238
Figure 118 : Photomontage n°3 – Depuis la D41 au niveau du calvaire au nord-est de Verneuil-sur-Indre – Etat projeté (©ATER Environnement, 2024) 238
Figure 119 : Photomontage n°4 – Depuis l'intersection entre le GR 46 et la route relient Verneuil à Bridoré, à l'est du site – Etat initial (©ATER Environnement, 2024) 239
Figure 120 : Photomontage n°4 – Depuis l'intersection entre le GR 46 et la route relient Verneuil à Bridoré, à l'est du site– Etat projeté (©ATER Environnement, 2024) 239
Figure 121 : Photomontage n°5 – Depuis l'entrée ouest du site au nord de La Crépinière, sur le GR 46 - Etat initial (©ATER Environnement, 2024) 240
Figure 122 : Photomontage n°5 – Depuis l'entrée ouest du site au nord de La Crépinière, sur le GR 46 – Etat projeté (©ATER Environnement, 2024) 240
Figure 123 : Photomontage n°1 – Depuis la D41 au nord de Verneuil-sur-Indre – VARIANTE 2 - (©ATER Environnement, 2024) 242
Figure 124 : Photomontage n°1 – Depuis la D41 au nord de Verneuil-sur-Indre – IMPLANTATION FINALE - (©ATER Environnement, 2024) 242
Figure 125 : Photomontage n°4 – Depuis l'intersection entre le GR 46 et la route reliant Verneuil à Bridoré, à l'est du site – VARIANTE 2 - (©ATER Environnement, 2024) 243
Figure 126 : Photomontage n°4 – Depuis l'intersection entre le GR 46 et la route reliant Verneuil à Bridoré, à l'est du site – IMPLANTATION FINALE - (©ATER Environnement, 2024) 243
Figure 127 : Photomontage n°5 – Depuis l'entrée ouest du site au nord de La Crépinière, sur le GR 46 – VARIANTE 2 - (©ATER Environnement, 2024) 244
Figure 128 : Photomontage n°5 – Depuis l'entrée ouest du site au nord de La Crépinière, sur le GR 46 – IMPLANTATION FINALE - (©ATER Environnement, 2024) 244
Figure 129 : Photomontage n°1 – Depuis la D41 au nord de Verneuil-sur-Indre – Etat Initial (©ATER Environnement, 2024) 247
Figure 130 : Photomontage n°1 – Depuis la D41 au nord de Verneuil-sur-Indre – État projeté (©ATER Environnement, 2024) 247
Figure 131 : Photomontage n°2 – Depuis la D89 au nord-est de Verneuil-sur-Indre – Etat projeté (©ATER Environnement, 2024) 248
Figure 132 : Photomontage n°2 – Depuis la D89 au nord-est de Verneuil-sur-Indre – Etat projeté avec mesures (©ATER Environnement, 2024) 248
Figure 133 : Photomontage n°3 – Depuis la D41 au niveau du calvaire au nord-est de Verneuil-sur-Indre - Etat projeté (©ATER Environnement, 2024) 249
Figure 134 : Photomontage n°3 – Depuis la D41 au niveau du calvaire au nord-est de Verneuil-sur-Indre – Etat projeté avec mesures (©ATER Environnement, 2024) 249
Figure 135 : Photomontage n°4 – Depuis l'intersection entre le GR 46 et la route relient Verneuil à Bridoré, à l'est du site – Etat projeté (©ATER Environnement, 2024) 250
Figure 136 : Photomontage n°4 – Depuis l'intersection entre le GR 46 et la route relient Verneuil à Bridoré, à l'est du site – Etat projeté avec mesures (©ATER Environnement, 2024) 250
Figure 137 : Photomontage n°5 – Depuis l'entrée ouest du site au nord de La Crépinière, sur le GR 46 – Etat projeté (©ATER Environnement, 2024) 251
Figure 138 : Photomontage n°5 – Depuis l'entrée ouest du site au nord de La Crépinière, sur le GR 46 – Etat projeté avec mesures (©ATER Environnement, 2024) 251
Figure 139 : Vues sur la zone de compensation 291
Figure 140 : Proportion des habitats Eunis de niveau 1 dans le paysage 292
Figure 141 : Attribution d'un ratio fonctionnelle à l'issue de l'interface 302
Figure 142 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur le couvert végétal du site impacté et du site de compensation 303
Figure 143 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur les systèmes de drainage du site impacté et du site de compensation 303
Figure 144 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur l'érosion dans le site impacté et le site de compensation 303
Figure 145 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesures sur le sol dans le site impacté et le site de compensation (1/2) 304
Figure 146 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesures sur le sol dans le site impacté et le site de compensation (2/2) 304
Figure 147 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur les habitats dans le site impacté et le site de compensation (1/2) 304
Figure 148 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur les habitats dans le site impacté et le site de compensation (2/2) 305
Figure 149 : Bilan global de l'équivalence fonctionnelle sur le site impacté 305
Figure 150 : Charges de service public de l'énergie prévisionnelles au titre de 2024 hors boucliers tarifaires et amortisseurs (source : Délibération n°2023-200 du 13 juillet 2023, CRE) 312
Figure 151 : Evolution du prix des énergies renouvelables dans le monde (en dollars par MWh) (source : Challenges, 2021) 313

2. LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Définition du type d'autorisation selon la puissance du projet photovoltaïque....7
Tableau 2 : Caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque exemptés du calcul de la consommation d'ENAF....14
Tableau 3 : Informations à remplir dans la base de données définie dans l'arrêté du 29/12/2023 (source : Légifrance, 2024)....14
Tableau 4 : Dispositifs de soutien (source : photovoltaïque.info et hellowatt.fr, 2023)....15
Tableau 5 : Critères du décret 2024-318....19
Tableau 6 : Modalités de contrôle et possibles sanctions dans le cadre d'installations agrivoltaïques....21
Tableau 7: Principales étapes du déploiement des énergies renouvelables....23
Tableau 8 : Chiffres clés du photovoltaïque en France au 30 juin 2024 (source : https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/, 2024)....28
Tableau 9 : Echelle de couleur des niveaux d'enjeu....35
Tableau 10 : Thématiques abordées en fonction des aires d'étude paysagères (source : ATER Environnement, 2024)....36
Tableau 11 : Thématiques abordées en fonction des aires d'étude écologiques (source : Calidris, 2024)....36
Tableau 12 : Thématiques abordées en fonction des échelons territoriaux....37
Tableau 13 : Ecoulements mensuels naturels, données calculées sur 54 ans (source : hydro.eaufrance.fr, 2024)....56
Tableau 14 : Maximums connus (source : hydro.eaufrance.fr, 2024)....56
Tableau 15 : Tableau récapitulatif des objectifs de qualité des masses d'eau superficielles étudiées (source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027)....56
Tableau 16 : Masses d'eau souterraines intégrant les différentes aires d'étude....58
Tableau 17 : Profondeur de la nappe « Grès et arkoses du Berry captifs » (source : ADES, 2024)....58
Tableau 18 : Profondeur de la nappe « Calcaires du Lias du bassin parisien captifs » (source : ADES, 2024)....58
Tableau 19 : Profondeur de la nappe « Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sur Bassin parisien »....58
Tableau 20 : Profondeur de la nappe « Calcaires captifs du Jurassique supérieur sud bassin parisien » (source : ADES, 2024)....59
Tableau 21 : Profondeur de la nappe « Sables et grès du Cénomanien captifs » (source : ADES, 2024)....59
Tableau 22 : Profondeur de la nappe « Craie du Séno-Turonien du bassin versant de l'Indre libre » (source : ADES, 2024)....59
Tableau 23 : Tableau récapitulatif des objectifs qualitatifs et quantitatifs des masses d'eau souterraine (source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027)....60
Tableau 24 : Données météorologiques moyennes de la station météorologique de Tours – Parcay-Meslay sur la période 2010-2020 (sources : Météo France ; infoclimat.fr ; metweb.fr, 2024)....62
Tableau 25 : Synthèse des risques naturels....71
Tableau 26 : Liste des monuments historiques inventoriés au sein des aires d'étude (source : Atlas des patrimoines, 2024)....99
Tableau 27 : Définitions des aires d'étude....107
Tableau 28 : Zones du patrimoine naturel dans l'aire d'étude éloignée....109
Tableau 29 : Espèces végétales protégées et à enjeu de conservation présentes sur la commune de Verneuil-sur-Indre....112
Tableau 30 : Habitats naturels recensés dans les aires d'étude....115
Tableau 31 : Flore protégée ou à enjeu de conservation observée....118
Tableau 32 : Flore exotique envahissante observée....120
Tableau 33 : Liste des espèces d'oiseaux à enjeu de conservation répertoriées sur la commune de Verneuil-sur-Indre (source : Faune-France)....125
Tableau 34 : Effectifs et statut de nidification des espèces observées dans les différentes aires d'étude....127
Tableau 35 : Résultats de l'inventaire de l'avifaune hivernante....128
Tableau 36 : Espèces à enjeu de conservation avec leurs statuts....130
Tableau 37 : Synthèse des chiroptères cités dans la bibliographie....132
Tableau 38 : Chiroptères contactés lors des inventaires....134
Tableau 39 : Pourcentage d'activité des espèces de chiroptères inventoriées sur le site....135
Tableau 40 : Niveau d'activité par espèce et pour les points d'écoute A, B et C pour les chiroptères présents sur la ZIP....136
Tableau 41 : niveau d'activité par espèce et pour les points d'écoute D, E et F pour les chiroptères présents sur la ZIP....137
Tableau 42 : Synthèse des enjeux liés aux chiroptères....138
Tableau 43 : Liste des espèces des mammifères observés sur la commune de Verneuil-sur-Indre (source : Faune-France)....139
Tableau 44 : Liste d'espèces des mammifères terrestres observées et leurs statuts....139
Tableau 45 : Liste des espèces d'amphibiens observées sur la commune de Verneuil-sur-Indre (source : Faune-France)....140
Tableau 46 : Liste des espèces d'amphibiens observées et leurs statuts....141
Tableau 47 : Liste des espèces de reptiles connues sur la commune de Verneuil-sur Indre (source : Obs37)....142
Tableau 48 : Liste des espèces des reptiles observé avec leurs statuts....142

Tableau 49 : Espèces d'insectes connues sur la commune de Verneuil-sur Indre (sources : Faune-France et Obs37) 144
Tableau 50 : Espèces d'insectes observées à enjeu de conservation et leurs statuts 144
Tableau 51 : Concentrations annuelles moyennes (µg/m^3) (source : Lig'Air, 2024) 152
Tableau 52 : Qualité de l'eau distribuée sur les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré (source : ARS Centre-Val de Loire, 2022) 153
Tableau 53 : Catégorisation des infrastructures en fonction du niveau de bruit émis (source : PPBE 37, 2019) 154
Tableau 54 : Champs électriques et magnétiques de quelques appareils ménagers et des lignes électriques (source : Guide d'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres du ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, 2016) 156
Tableau 55 : Synthèse des risques technologiques 165
Tableau 56 : Récapitulatif des avis reçus en réponse aux courriers d'identification de servitudes du projet 166
Tableau 57 : Echelle de couleur des niveaux d'enjeu 171
Tableau 58 : Synthèse des enjeux du contexte physique 171
Tableau 59 : Synthèse des enjeux du contexte paysager 172
Tableau 60 : Synthèse des enjeux du contexte naturel 173
Tableau 61 : Synthèse des enjeux du contexte humain 174
Tableau 62 : Comparaison des variantes 184
Tableau 63 : Caractéristiques générales du projet agrivoltaïque de La Crépinière (source : SYNERDEV, 2024) 188
Tableau 64 : Temporalité des impacts d'un parc agrivoltaïque 208
Tableau 65 : Echelle des niveaux d'impact 208
Tableau 66 : Emprises du projet en phase de construction (source : SYNERDEV, 2024) 209
Tableau 67 : Synthèse des impacts et mesures concernant la géologie et les sols 213
Tableau 68 : : Synthèse des impacts et mesures concernant le relief 214
Tableau 69 : Synthèse des impacts et mesures concernant l'hydrogéologie et l'hydrographie 217
Tableau 70 : Synthèse des impacts et mesures concernant le climat 219
Tableau 71 : Synthèse des risques naturels 220
Tableau 72 : Synthèse des impacts et mesures concernant les risques naturels 222
Tableau 73 : Liste des monuments historiques inventoriés au sein des aires d'étude (source : Atlas des Patrimoines, 2024) 229
Tableau 74 : Présentation des photomontages 235
Tableau 75 : Essences végétales à privilégier 245
Tableau 76 : Echelle de couleur des niveaux d'impact 252
Tableau 77 : Synthèse des impacts et mesures du projet photovoltaïque de La Crépinière sur le contexte paysager 252
Tableau 78 : Surface des habitats naturels impactés par l'implantation du projet 253
Tableau 79 : Impacts bruts sur la flore en phase de travaux 254
Tableau 80 : impacts bruts sur les habitats naturels en phase de travaux 254
Tableau 81 : Synthèse des impacts bruts sur les oiseaux en phase de travaux 255
Tableau 82 : Impacts bruts sur les mammifères terrestres en phase de travaux 256
Tableau 83 : Impacts bruts sur les chiroptères en phase de travaux 258
Tableau 84 : Impacts bruts sur les amphibiens en phase travaux 259
Tableau 85 : Impacts bruts sur les reptiles en phase travaux 260
Tableau 86 : Impacts bruts sur les insectes en phase travaux 261
Tableau 87 : Synthèse des impacts bruts sur la faune en phase travaux 263
Tableau 88 : Synthèse des impacts bruts sur la flore en phase travaux 264
Tableau 89 : Synthèse des impacts bruts sur les habitats naturels en phase travaux 264
Tableau 90 : Ensemble des mesures intégrées au projet 267
Tableau 91 : Notice de lecture de la fiche de mesure 267
Tableau 92 : Impacts résiduels attendus sur la flore après intégration des mesures d'évitement et de réduction 273
Tableau 93 : Impacts résiduels attendus sur les habitats après intégration des mesures d'évitement et de réduction 273
Tableau 94 : impacts résiduels attendus sur les oiseaux après intégration des mesures d'évitement et de réduction 274
Tableau 95 : Impacts résiduels attendus sur les mammifères après intégration des mesures d'évitement et de réduction 274
Tableau 96 : impacts résiduels attendus sur les mammifères après intégration des mesures d'évitement et de réduction 274
Tableau 97 : impacts résiduels attendus sur les amphibiens après intégration des mesures d'évitement et de réduction 275
Tableau 98 : impacts résiduels attendus sur les reptiles après intégration des mesures d'évitement et de réduction 275
Tableau 99 : impacts résiduels attendus sur les insectes après intégration des mesures d'évitement et de réduction 275

Tableau 100 : Synthèses des mesures intégrées au projet et coût associés 279
Tableau 101 : Liste des espèces d'intérêt communautaire (annexe II) présentes sur le site Natura 2000 282
Tableau 102 : Liste des espèces d'intérêt communautaire (annexe II) présentes sur le site Natura 2000 et statut sur le site du projet 284
Tableau 103 : Surface de zone humide impactées en fonction du type d'aménagement 287
Tableau 104 : Proportion des habitats Eunis de niveau 1 dans le paysage du site 288
Tableau 105 : Détails des sondages fonctionnels et classes d'hydromorphie associées de Calidris 295
Tableau 106 : Synthèse des impacts et mesures sur la démographie 310
Tableau 107 : Synthèse des impacts et mesures sur le logement 311
Tableau 108 : Répartition des principaux impôts directs locaux entre les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) à fiscalité propre (source : bofip.impots.gouv.fr, 2023) 314
Tableau 109 : Synthèse des impacts et mesures sur l'économie 315
Tableau 110 : Valeurs réglementaires des concentrations annuelles moyennes 315
Tableau 111 : Synthèse des impacts et mesures sur la qualité de l'air 317
Tableau 112 : Synthèse des impacts et mesures sur la qualité de l'eau 318
Tableau 113 : Synthèse des impacts et mesures sur l'ambiance acoustique 320
Tableau 114 : Synthèse des impacts et mesures sur les déchets 321
Tableau 115 : Synthèse des impacts et mesures liés aux champs électromagnétiques et aux vibrations/odeurs 322
Tableau 116 : Synthèse des impacts et mesures sur les infrastructures de transport 324
Tableau 117 : Synthèse des impacts et mesures sur les activités de tourisme 326
Tableau 118 : Rappel des risques technologiques 326
Tableau 119 : Synthèse des impacts et mesures sur les risques technologiques 327
Tableau 120 : Rappel des servitudes et contraintes techniques identifiées 328
Tableau 121 : Synthèse des impacts et mesures sur les servitudes 330
Tableau 122 : Projets et installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) sur les différentes aires d'étude (source : DREAL Centre-Val de Loire, georisques.gouv.fr, 2024) 332
Tableau 123 : Echelle des niveaux d'impact 336
Tableau 124 : Synthèse des impacts et mesures du projet de agrivoltaïque de La Crépinière sur le contexte physique 338
Tableau 125 : Synthèse des impacts et mesures du projet de agrivoltaïque de La Crépinière sur le contexte paysager 339
Tableau 126 : Synthèse des impacts et mesures du projet de agrivoltaïque de La Crépinière sur le contexte naturel 340
Tableau 127 : Synthèse des impacts et mesures du projet de agrivoltaïque de La Crépinière sur le contexte humain 342
Tableau 128 : Synthèse des impacts cumulés du projet de agrivoltaïque de La Crépinière 344
Tableau 129 : Récapitulatif des mesures et des coûts associés du projet de La Crépinière 346
Tableau 130 : Evolution de l'environnement au cours des prochaines années avec et sans la mise en œuvre du projet de agrivoltaïque de La Crépinière 349

3. LISTE DES CARTES

Carte 1 : Puissance photovoltaïque installée et cumulée en Europe fin 2022 (source : EurObserv'ER, 2023) 25
Carte 2 : Puissance solaire installée par région au 30 juin 2024 (source : https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/, 2024) 28
Carte 3 : Localisation du projet de parc photovoltaïque 45
Carte 4 : Aires d'étude du projet 47
Carte 5 : Vue aérienne de la zone d'implantation potentielle 49
Carte 6 : Occupation du sol de l'aire d'étude rapprochée 51
Carte 7 : Relief de l'aire d'étude rapprochée 53
Carte 8 : Localisation des grands bassins versants nationaux – Rond noir : Localisation du projet 54
Carte 9 : Réseau hydrographique des différentes aires d'étude 57
Carte 10 : Localisation des nappes d'eau souterraine des différentes aires d'étude 61
Carte 11 : Climats de France métropolitaine – Etoile bleue : Zone d'implantation potentielle (source : Météo France, 2023) 62
Carte 12 : Ensoleillement en France – Étoile bleue : Zone d'implantation potentielle (source : Météo France, 2018) 63
Carte 13 : Zonage réglementaire du PPRi Vallée de l'Indre (source : Préfecture d'Indre-et-Loire, 2005) 64
Carte 14 : Sensibilité de la zone d'implantation potentielle au phénomène d'inondation par remontée de nappe 65
Carte 15 : Mouvements de terrain 66
Carte 16 : Zonage sismique du département d'Indre-et-Loire – Cercle rouge : communes d'accueil du projet (source : DDRM d'Indre-et-Loire, 2021) 67
Carte 17 : Densité de foudroiement – Etoile rouge : Zone d'implantation potentielle (source : Météo Paris, 2019) 69
Carte 18 : Localisation des photographies 73
Carte 19 : Les unités paysagères 74
Carte 20 : Relief et hydrographie 77
Carte 21 : Occupation du sol 80
Carte 22 : Enjeux de l'aire d'étude éloignée 85
Carte 23 : Carte des enjeux de l'aire d'étude rapprochée 90
Carte 24 : Carte des enjeux patrimoniaux 98
Carte 25 : Synthèse de l'aire d'étude éloignée 104
Carte 26 : Synthèse de l'aire d'étude rapprochée 105
Carte 27 : Carte de recommandations d'implantation 106
Carte 28 : Localisation des aires d'étude 107
Carte 29 : Zonage d'inventaires scientifiques dans l'aire d'étude éloignée (ZNIEFF I et II) 109
Carte 30 : Zonages réglementaires au sein de l'aire d'étude éloignée (sites Natura 2000) 110
Carte 31 : Localisation de la ZIP au sein du SRCE Centre Val de Loire 111
Carte 32 : Localisation de la ZIP au sein de la trame verte définie par le SCoT de Loches Sud Touraine 111
Carte 33 : Délimitation des surfaces de zones humides sur critère habitat et pédologique 112
Carte 34 : Cartographie des habitats naturels 116
Carte 35 : Typologie des haies 117
Carte 36 : Localisation de la flore à enjeu de conservation et à enjeu réglementaire 119
Carte 37 : Localisation de la flore exotique envahissante 121
Carte 38 : Enjeux liés à la flore et aux habitats naturels 123
Carte 39 : Enjeux concernant l'avifaune nicheuse 130
Carte 40 : Enjeux concernant l'avifaune migratrice 131
Carte 41 : Enjeux concernant l'avifaune hivernante 131
Carte 42 : Potentialités de gîte pour les chiroptères 133
Carte 43 : Enjeux liés aux chiroptères 138
Carte 44 : Enjeux concernant les mammifères terrestres et semi-aquatiques 140
Carte 45 : Enjeux concernant les amphibiens 141
Carte 46 : Enjeux concernant les reptiles 142
Carte 47 : Enjeux concernant les insectes 145
Carte 48 : Synthèse des enjeux 146

Carte 49 : Intercommunalités intégrant les aires d'étude 148
Carte 50 : Espérance de vie des femmes (gauche) et des hommes (droite) par département en 2023 – rond noir : localisation du projet (source : INSEE, 2024) 151
Carte 51 : Taux de mortalité en 2023 (à gauche) et nombre de décès domiciliés en 2022 (à droite) : comparaisons départementales (source : INSEE, 2024) 151
Carte 52 : Localisation des captages d'eau potable et de leur périmètre de protection 154
Carte 53 : Carte stratégique du bruit de 3ème échéance du PPBE d'Indre-et-Loire – cercle bleu : communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré (source : DDT 37, 2019) 155
Carte 54 : Infrastructures de transports présentes dans les aires d'étude 159
Carte 55 : Activités touristiques présentes sur les différentes aires d'étude 162
Carte 56 : Servitudes et contraintes techniques 169
Carte 57 : Illustration des variantes (source : SYNERDEV, 2024) 180
Carte 58 : Respect des servitudes – Variante retenue 183
Carte 59 : Plan du projet agrivoltaïque de La Crépinière 189
Carte 60 : Plan du projet agrivoltaïque de La Crépinière - partie nord 190
Carte 61 : Plan du projet agrivoltaïque de La Crépinière - partie sud 191
Carte 62 : Tracé du raccordement électrique externe envisagé (source : SYNERDEV, 2024) 195
Carte 63 : Carte de synthèse des principaux masques visuels du projet (©ATER Environnement, 2024) 224
Carte 64 : Carte de synthèse, des sensibilités (©ATER Environnement, 2024) 226
Carte 65 : Carte de localisation des illustrations et des monuments de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024) 230
Carte 66 : Localisation des photomontages (©ATER Environnement, 2024) 234
Carte 67 : Localisation des mesures de réduction (©ATER Environnement, 2024) 246
Carte 68 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et enjeux flore et habitats naturels 253
Carte 69 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et enjeux avifaune nicheuse 255
Carte 70 : Projet d'implantation du parc photovoltaïque et enjeux mammifères (hors chiroptères) 257
Carte 71 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et enjeux liés à l'activité des chiroptères 258
Carte 72 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et potentialités de gîtes chiroptères 258
Carte 73 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et enjeux amphibiens 259
Carte 74 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et enjeux reptiles 261
Carte 75 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et enjeux insectes 262
Carte 76 : Localisation du tracé du raccordement externe (source : Synerdev, 2024) 266
Carte 77 : Mesures d'évitement des enjeux – Enjeux globaux faune-flore avec et sans report des éléments projet 269
Carte 78 : Localisation des sites Natura 2000 au sein des différentes aires d'étude 281
Carte 79 : Localisation prévisionnelle des aménagements 287
Carte 80 : Carte de la zone contributive et de la zone tampon sur la zone d'implantation potentielle 288
Carte 81 : Carte du paysage autour de la zone de compensation 289
Carte 82 : Localisation de la zone d'implantation potentielle et du site de compensation 290
Carte 83 : Localisation du ruisseau de la Chalopinière en polyligne bleu : source ddt 37 290
Carte 84 : Localisation de la zone contributive et de la zone tampon du site de compensation 291
Carte 85 : Carte du paysage autour de la zone de compensation 292
Carte 86 : Localisation des sondages fonctionnels 293
Carte 87 : Cartographie des mesures compensatoires 301
Carte 88 : Cartographie des mesures compensatoires avec un agrandissement sur les mesures de talutage et d'implantation de la haie 301
Carte 89 : Projets et installations pris en compte pour la détermination des impacts cumulés sur les contextes physique et humain 332

4. ACRONYMES UTILISES

ABF : Architecte des Bâtiments de France
ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
ANF : Agence Nationale des Fréquences
APCA : Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture
Art. : Article
AO : Appel d'offres
BRGM : Bureau de Recherche Géologique et Minière
CC : Communauté de Communes
CE : Communauté Européenne
Chap. : Chapitre
CO_2 : Dioxyde de Carbone
dB : Décibel
DDAF : Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt
DDASS : Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales
DDE : Direction Départementale de l'Equipement
DICT : Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux
DIREN : ex Direction Régionale de l'Environnement, Cf. DREAL
DRAC : Direction Régionale de l'Archéologie
DREAL : Direction Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRIRE : ex Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement, Cf. DREAL
ENR : Energies Renouvelables
FNSEA : Fédération Nationale des Syndicats d'Exploitants Agricoles
GDF : Gaz de France
g : Grammes
GR : Grande Randonnée
H : Heure
Ha : Hectare
Hab. : Habitants
HT : Haute Tension
ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IGN : Institut Géographique National
INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
KWc : Kilo Watt crête
KWH : Kilo Watt Heure
km, km^2 : Kilomètre, kilomètre carré
m, m^2, m^3 : mètre, mètre carré, mètre cube
mm : millimètre
ml : mètre linéaire
Leq : Niveau Acoustique Equivalent
MEDD : Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
MES : Matière En Suspension
MH : Monument Historique
MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle
MW : Mégawatt
NO_2 : Dioxyde d'azote
NGF : Niveau Général de la France
O_3 : Ozone
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
PLU : Plan Local d'Urbanisme, anc. POS
POS : Plan d'Occupation des Sols, dénommé PLU
Ps : Particules en Suspension
RAMSAR : Convention internationale s'étant déroulée à RAMSAR en 1971
RGA : Recensement Général Agricole
RGP : Recensement Général de la Population
RD : Route Départementale
RN : Route Nationale
RNU : Règlement National d'Urbanisme
s : Seconde
SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SAU : Surface Agricole Utile
SCOT : Schéma de Cohérence et d'Organisation Territoriale syn.Schéma Directeur
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SER : Syndicat des Energies Renouvelables
SEVESO : Normes européennes sur les risques industriels majeurs liées à la catastrophe industrielle ayant eu lieu à Seveso en Italie
SFEPM : Société Française pour l'étude et la Protection des Mammifères
SIC : Site d'Intérêt Communautaire
SICAE : Société d'Intérêt Collectif Agricole d'Electricité
SO_2 : Dioxyde de Soufre
SRU : Loi relative à la Solidarité et au Renouvellement Urbain
STH : Surface Toujours en Herbe
t. éq. : Tonne équivalent
TDF : Télédiffusion de France
TGV : Train Grande Vitesse
THT : Très Haute Tension
TSP : Territoires de Santé et de Proximité
TP : Taxe Professionnelle
UNESCO : Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture
UTA : Unité Travail Agricole
VTT : Vélo Tout Terrain
ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Floristique & Faunistique
ZSC : Zone Spéciale de Conservation
< : Inférieur
/ : Par
°C : Degré Celsius

5. COURRIERS DE SERVITUDES

5.1. DIRECTION DEPARTEMENTALE DES TERRITOIRES (DDT)

PRÉFÈTE
D'INDRE-
ET-LOIRE
Liberté
Égalité
Fraternité

Direction départementale des territoires

Affaire suivie par :
François LACOFFRETTE
Service Urbanisme et Démarches de Territoires/PATT
Référent territorial
Tél. : 02.47.91.47.86
Courriel : francois.lacoffrette@indre-et-loire.gouv.fr

Tours, le 18 juin 2024

La directrice départementale
des territoires

à
ATER Environnement – Agence de Nantes
Mme FRELON Louise

16, rue de la Garde
44 300 NANTES

Objet : projet SYNERDEV de centrale photovoltaïque - communes de Verneuil/Indre et Bridoré (37)
Vos Réf. :
Réf. :
PJ : néant

Madame,

Par courriel du 05 juin 2024, vous m'avez adressé une demande de renseignements concernant un projet de centrale photovoltaïque développé par SYNERDEV sur les communes de Verneuil/Indre et Bridoré et pour lequel vous êtes chargée de réaliser le dossier de permis de construire.

Il ressort de l'examen du périmètre d'étude que vous portez à ma connaissance, que votre projet est concerné par une des politiques prioritaires de l'État dont l'objet est de limiter l'artificialisation et la consommation des espaces naturels, agricoles et forestiers.

Le document-cadre pour le développement de l'énergie photovoltaïque en Indre-et-Loire, accessible sur le site internet des services de l'État, à l'adresse :
https://www.indre-et-loire.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement/Energies-renouvelables/Documents-cadre-par-type-d-energie-renouvelable,
précise notamment que les projets photovoltaïques doivent s'inscrire dans la perspective de limitation de la consommation du foncier au regard de l'objectif de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers et qu'en conséquence, il est indispensable de privilégier l'implantation des installations solaires photovoltaïques au sol dans des espaces sans enjeux, voire en déprise.

61, avenue de Grammont
CS 74105
37041 Tours Cedex 1
Tél. : 02 47 70 80 90
Mél : ddt@indre-et-loire.gouv.fr
www.indre-et-loire.gouv.fr

D'autre part, il est nécessaire de faire l'inventaire de l'ensemble des zones humides présentes sur le site y compris les zones humides pédologiques, ceci afin de mettre en œuvre la séquence ERC destinée à limiter l'impact résiduel du projet sur la biodiversité du milieu naturel concerné.

Cette analyse s'effectue indépendamment de l'application de la loi sur l'eau auquel le projet pourrait être soumis, dans ce cadre il est nécessaire de faire apparaître le cumul des surfaces que le projet pourrait imperméabiliser.

De plus, il est impératif de faire la démonstration de la réversibilité du projet, car un site anthropisé tel que celui concerné par le projet a vocation à revenir à son état initial.

Dans ce cadre, votre projet fera l'objet d'un examen par la CDPENAF (Commission départementale de la préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers).

Par ailleurs, votre périmètre d'étude est concerné par différents sites situés à proximité **(liste non exhaustive)** :

d'un point de vue du paysage et du patrimoine :

Selon l'étude des paysages d'Indre-et-Loire, votre projet est géographiquement situé sur la zone « les Gâtines de la Touraine du Sud », caractérisée d'une part, par l'alternance de plateaux ouverts cultivés et de vallées encaissées végétalisées, et d'autre part, par une faible densité de population.

Les sites classés les plus proches sont :
- la chartreuse du Liget, sur la commune de CHEMILLE/INDROIS, à 12 km au Nord/Est
- Chantereine, sur la commune de CHANCEAUX-PRES-LOCHES, à 13 km au Nord/Ouest

et inscrits :
- le château de Saint Senoch et son parc, sur les communes de VARENNES et ST SENOCH, à 10 km à l'Ouest
- la citadelle et le parc des Montains, sur la commune de LOCHES, à 10 km au Nord
- le château et village, sur la commune de MONTRESOR, à 16 km au Nord-Est

Les services de la DRAC Centre-Val de Loire seront en mesure de vous apporter des précisions complémentaires quant aux différentes contraintes afférentes à la protection des paysages.

d'un point de vue nature et biodiversité :

Quelques sites proches de votre projet :
- ZNIEFF-1 240030928 : PERRUSSON - LOCHES : Prairies de la vallée de l'Indre à Loches (7 km N)
- ZNIEFF-1 240006260 : ST FLOVIER - CHARNIZAY : Landes de la forêt de St Juliite (13 km SO)
- ZNIEFF-2 240031271 : VERNEUIL/I - BRIDORE: Moyenne vallée de l'Indre (2 km E) (site NATURA2000)
- ZNIEFF-2 240031220 : FERRIERE/BEAULIEU : Massif forestier de Loches (9 km N)

Il est à signaler le PNR Parc de la Brenne situé à 13 km au Sud (commune d'OBTERRE (36))

Dès lors, une étude d'incidences particulière doit être effectuée.

D'autre part, d'un point de vue urbanisme, les communes de Verneuil sur indre et bridoré sont régie par le Règlement National d'Urbanisme.

Pour ce qui concerne les servitudes d'utilité publique existantes, je vous invite, préalablement à l'établissement de votre dossier, à contacter les communes concernées par votre projet.

Ces informations ne préjugent pas de l'existence d'autres servitudes ou contraintes ne relevant pas des domaines de compétences de la DDT.

61, avenue de Grammont
CS 74105
37041 Tours Cedex 1
Tél. : 02 47 70 80 90
Mél : ddt@indre-et-loire.gouv.fr
www.indre-et-loire.gouv.fr 2/3

Enfin, je vous invite à venir présenter votre projet au stade de réflexion devant la mission EnR qui regroupe les services de l'État, à même de vous exposer d'autres éléments sur la faisabilité administrative de votre projet. Vous pouvez prendre contact avec Simon **MARTIN** au 02 47 70 80 33, ou à l'adresse simon.martin@indre-et-loire.gouv.fr, pour convenir d'une date d'audition.

Restant à votre disposition pour tout renseignement complémentaire, je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de mes salutations distinguées.

Le Responsable de l'Unité
Accompagnement des transitions
et des Territoires

Simon MARTIN

61, avenue de Grammont
CS 74105
37041 Tours Cedex 1
Tél. : 02 47 70 80 90
Mél : ddt@indre-et-loire.gouv.fr
www.indre-et-loire.gouv.fr

5.2. DIRECTION REGIONALE DES AFFAIRES CULTURELLES (DRAC)

PRÉFÈTE
DE LA RÉGION
CENTRE-VAL
DE LOIRE
Liberté
Égalité
Fraternité

Service régional de l'archéologie Centre-Val de Loire

Affaire suivie par :
Julien JOURAND
02.38.78.85.50.

julien.jourand@culture.gouv.fr

Références : 24/JJ/ACB1322

Direction régionale des affaires culturelles

La Préfète de région

à

ORLEANS, le 12 juin 2024

Madame,

Suite à votre courrier électronique de demande de servitude relatif à un projet de parc photovoltaïque sur les communes de Verneuil-sur-Indre et de Bridoré (Indre-et-Loire) reçu en DRAC – Centre-Val de Loire, service régional de l'archéologie le 04 juin 2024, je vous informe que le projet est situé hors d'un périmètre de zones de présomption de prescription archéologique. Deux opérations d'archéologie préventive ont eu lieu dans les dernières années dans le centre-ville de Verneuil-sur-Indre et des opérations d'archéologie programmée ont pris place anciennement sur le territoire de la même commune. Des occupations Paléolithique et Néolithique sont connues sur le territoire de la commune de Bridoré, au lieu-dit « Ranger ». Les opérations préventives dans le centre-ville de Verneuil-sur-Indre, dans les abords du château d'origine médiévale, ont mis en évidence des occupations diffuses de la période moderne. Une voie romaine a été mise en évidence anciennement, celle-ci traverse le centre-ville actuel de Verneuil-sur-Indre. Un toponyme « Le Four à Chaux » signale des occupations d'extraction de la période moderne ou contemporaine à proximité immédiate des emprises proposées de votre projet. Des occupations rattachables au Néolithique ont été découvertes fortuitement dans l'emprise de votre projet, à proximité du lieu-dit « Pregnou ».

Ces occupations du Néolithique présentent un intérêt d'autant plus marqué du fait de la disposition topographique et géologique des emprises proposées, sur le rebord sud d'une entaille faite par les ruisseaux de l'Aunaye et du Verneuil dans le tuffeau jaune du Turonien supérieur, sur un dénivelé conséquent (25 mètres). En effet, cette configuration avec les dépôts de pente présents permet de soupçonner la présence d'ateliers de taille du Néolithique final, en bordure des zones de production des ateliers de lames du Grand-Pressigny.

Si des aménagements de surface ou terrassements étaient prévus dans l'emprise du futur parc photovoltaïque sur les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré, il sera nécessaire de prévoir la prise en compte du patrimoine archéologique. Il convient donc, dès que les projets d'aménagement les rendront possibles, que le maître d'ouvrage prenne l'attache du Service régional d'archéologie, afin que toutes les mesures d'archéologie préventive puissent éventuellement être mises en œuvre.

Pour toute précision que vous souhaiteriez obtenir, je vous invite à prendre contact avec mon service et vous remercie de bien vouloir me tenir informé des suites qui seront données à ce dossier.

Dans cette attente, je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de ma considération distinguée.

Pour la Préfète de la Région Centre-Val de Loire,
et par subdélégation,

Le Conservateur régional de l'archéologie adjoint

Thierry LORHO

Madame Louise FRELON
Responsable de projet environnement
Ater Environnement
38 rue de l aCroix Blanche
60680 GRANDFRESNOY

6 Rue de la Manufacture 45043 ORLEANS CEDEX
Téléphone 02 38 78 85 00 - Télécopie 02 38 78 12 95
http://www.culture.gouv.fr/Drac-CENTRE-VAL-DE-LOIRE/

5.3. GRTGAZ

Direction des Opérations
Pôle Opérationnel de Coordination et de Soutien
Département Maitrise des Risques Industriels
35 rue de la Brigade RAC
16021 ANGOULEME CEDEX
Téléphone +33(0)5 45 24 24 29
Mail PECA-URBA@grtgaz.com
www.grtgaz.com

ATER Environnement

38, Rue de la Croix Blanche

60680 GRANDFRESNOY

Affaire suivie par : Mme FRELON Louise

VOS RÉF.	Mail du 10/06/2024
NOS RÉF.	E2024-000317
INTERLOCUTEUR	Marion GOUMAIN Tel : 06 63 58 51 96
MAIL	PECA-URBA@grtgaz.com
OBJET	**Projet de parc agrivoltaïque**
ADRESSE DES TRAVAUX	37269 VERNEUIL-SUR-INDRE – **Section cadastrale ZT**

Angoulême, le 12/06/2024

Madame,

Nous accusons réception en date du 12/06/2024, de votre demande citée en objet.

Votre projet tel que décrit est suffisamment éloigné de nos ouvrages de transport de gaz.

Nous n'avons donc pas d'observation à formuler.

Nous vous prions d'agréer, Madame, l'expression de nos salutations distinguées.

Le Responsable du Département Maitrise des Risques Industriels
Vincent BAZAINE

5.4. RTE

DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS PROJET AGRIVOLTAIQUE dans le 37

CHAGNEAU Yann <yann.chagneau@rte-france.com>
À Louise FRELON
Cc GENEST Jerome; RAGOT Annie; DIETRICH Alberic
Vous avez transféré ce message le 06/06/2024 09:06.

Répondre | Répondre à tous | Transférer
mer. 05/06/2024 13:59

Bonjour Madame,

Suite à votre demande de renseignements pour un projet agrivoltaïque sur les communes de VERNEUIL SUR INDRE et BRIDORE (dans le 37),
Que mon collègue de Poitou Charente m'as fait suivre suite à réception,
Je vous confirme bien qu'il n'y a aucune ligne électrique aérienne et souterraine HTB (tension en volts supérieure à 50000 volts) sur les parties hachées marron et bleu de votre plan.

Pour vous aider dans vos demandes de renseignements prochaines,
Notre territoire, RTE GMR ANJOU basé sur SAUMUR, correspond aux dépts 49/37/53/72 et un peu de 79 (zone thouarsaise).

Dans tous les cas, n'hésitez pas à me contacter pour tout renseignements.
(n° accueil 02.41.53.26.00 du site en cas d'absence...)

Cordialement

Yann CHAGNEAU
Technicien Contremaitre Environnement Tiers

RTE GMR
ANJOU ZI
Nord Ecoparc
Avenue des Fusillés
49400 SAUMUR
Joignable au 06.60.15.68.90

yann.chagneau@rte-france.com
rte-france.com

5.5. TRAPIL

RE: Demande de servitudes Verneuil-sur-Indre

R RESEAU_LHP <reseaulhp@trapil.com>
À Louise FRELON

Répondre | Répondre à tous | Transférer

mer. 05/06/2024 09:54

Vous avez transféré ce message le 06/06/2024 09:05.

Bonjour,

Notre réseau ne traverse pas la commune de Verneuil sur Indre.

Bonne journée.

Bien cordialement,

Cordialement,

Service Ligne
TRAPIL | Réseau LHP
Service Maintenance Ligne

Adresse : 1, rue Charles Edouard Jeanneret – 78300 POISSY
Mail : reseaulhp@trapil.com

6. ÉTUDE PAYSAGERE

Novembre 2024 – VERSION N°2

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE

Parc agrivoltaïque de Verneuil-sur-Indre

Commune de Verneuil-sur-Indre

Département de l'Indre-et-Loire (37)

ATER Environnement

synerdev

Partenaire tenergie DÉVELOPPEMENT

Les auteurs du dossier de permis de construire sont :

Client	synerdev	**Robin Fèvre**	Tél : 07 57 76 80 51 robin.fevre@synerdev.fr	Coordination, expertise technique
ATER Environnement	ATER Environnement	**Louise Frelon** Responsable de projet environnement	16 rue de la Garde 44300 Nantes Tél : 03 60 40 67 16 Louise.frelon@ater-environnement.fr	Rédactrice de l'étude d'impact, évaluation environnementale
		Alexis Brière Paysagiste concepteur	38 rue de la Croix Blanche 60680 GRANDFRESNOY Tél : 03 60 40 67 16 Alexis.briere@ater-environnement.fr	Rédacteur de l'étude d'expertise paysagère

Sommaire

CHAPITRE A – ÉTAT INITIAL ____ 6

1 Définition ____ 7

2 Contexte paysager ____ 10

3 Enjeux et sensibilités identifiés du territoire ____ 43

CHAPITRE B - JUSTIFICATION DU PROJET ET VARIANTES ____ 45

1 Détermination de l'implantation ____ 46

CHAPITRE C – ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES ____ 51

1 Contexte paysager et patrimonial ____ 53

2 Impacts paysagers ____ 54

3 Mesures paysagères ____ 77

4 Méthode relative au contexte paysager ____ 85

La société Synerdev souhaite installer un parc agrivoltaïque sur le territoire communal de Verneuil-sur-Indre, dans le département d'Indre-et-Loire (région Centre-Val de Loire). Ce projet est soumis à une demande de permis de construire comprenant une étude d'impact sur l'environnement. Cette dernière s'intéresse plus particulièrement aux impacts du futur parc agrivoltaïque sur son paysage d'accueil mais également sur les paysages voisins.

Cette étude est composée de quatre chapitres. Le premier correspond à l'état initial des paysages, c'est-à-dire, à leurs descriptions et à l'analyse de leurs sensibilités. Ainsi, les enjeux du projet pourront être identifiés. Le second développe la justification du projet afin d'exposer les raisons du choix du site. Le troisième chapitre correspond aux impacts et aux mesures lors des différentes phases du projet. Le dernier chapitre présente l'analyse des méthodes utilisées et des difficultés rencontrées.

CHAPITRE A – ÉTAT INITIAL

1 Définition ____ 7

2 Contexte paysager ____ 10

2 - 1 Le Grand paysage ____ 11

2 - 2 Focus sur la zone d'implantation potentielle ____ 19

2 - 3 Enjeux et sensibilités de l'aire d'étude éloignée ____ 22

2 - 4 Enjeux et sensibilités de l'aire d'étude rapprochée ____ 27

2 - 5 Enjeux et sensibilités du patrimoine architectural et historique ____ 35

2 - 6 Synthèse des sensibilités et recommandations paysagères ____ 40

3 Enjeux et sensibilités identifiés du territoire ____ 43

1 DEFINITION

L'état initial d'une étude d'impact permet de caractériser l'environnement ainsi que d'identifier et hiérarchiser les enjeux environnementaux sur les différentes aires d'étude.

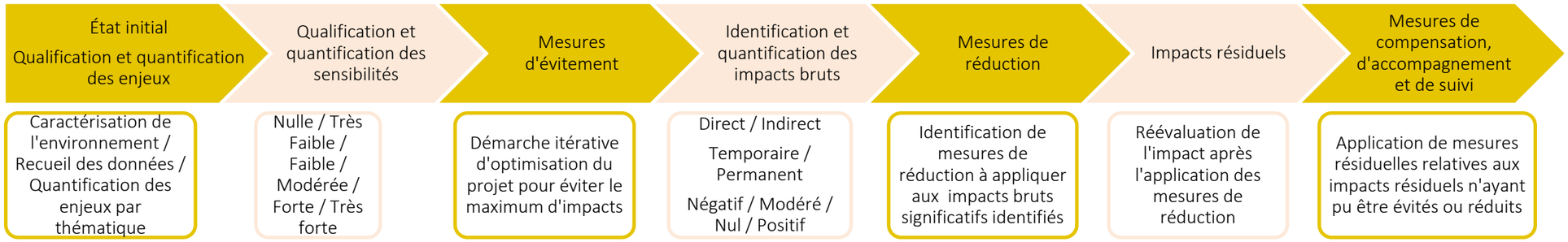


Figure 1 : Les différentes phases de la rédaction d'une étude d'impact

L'enjeu est déterminé par l'état actuel de la zone d'implantation potentielle (« photographie de l'existant ») vis-à-vis des caractéristiques physique, paysagère, patrimoniale, naturelle et humaine. Les enjeux sont définis par rapport à des critères tels que la qualité, la quantité, la diversité, etc. Cette définition des enjeux est indépendante de l'idée même d'un projet. Elle est par conséquent décorrélée du lien visuel entre les lieux étudiés et la zone d'implantation potentielle.

La sensibilité correspond à l'interprétation de l'enjeu au regard du projet. En effet, il exprime le risque de perdre ou non, une partie de la valeur de l'enjeu en réalisant le projet. Il s'agit de qualifier et quantifier le niveau d'impact potentiel du parc photovoltaïque sur l'enjeu étudié.

La synthèse des enjeux est présentée sous la forme d'un tableau comportant les caractéristiques de la zone d'implantation potentielle et les niveaux de sensibilité. Ce tableau permet ainsi de hiérarchiser les enjeux environnementaux. Néanmoins, la transcription des données en sensibilité n'est pas aisée et est menée par une approche analytique et systémique. Les choix doivent toujours être explicités et la démarche environnementale doit être « transparente » afin d'écarter toute subjectivité.

Différents niveaux de sensibilité sont possibles :

Définition des aires d'étude

« L'aire d'étude correspond à la zone géographique dans laquelle le projet est potentiellement visible dans le paysage. Elle doit être définie en fonction des incidences potentielles attendues, des protections règlementaires existantes, de la configuration de la zone d'implantation et de sa sensibilité. Elle doit considérer les unités paysagères qui seront affectées par le projet et ses variantes éventuelles. L'expérience montre que les installations sont généralement visibles distinctement dans un rayon de 3 km, au-delà duquel leur perception est celle d'un ≪ motif en gris ≫. L'aire d'étude peut ainsi se décomposer en une zone proche et une zone plus éloignée (rayon de 3 à 5 km, voire plus large lorsque les caractéristiques du paysage le nécessitent). L'aire de l'étude doit être affinée dans chaque cas lorsque la configuration du relief environnant occasionne des points de vue sur le site depuis des hauteurs éloignées, ou lorsque les projets sont de grande envergure. »
Extrait du guide de l'étude d'impact photovoltaïque – Avril 2011

Afin de correspondre à la définition du guide précédemment cité, les aires d'étude rapprochée (AER) et éloignée (AEE) ont respectivement été fixées à 2 km et 5 km autour de la zone d'implantation potentielle.

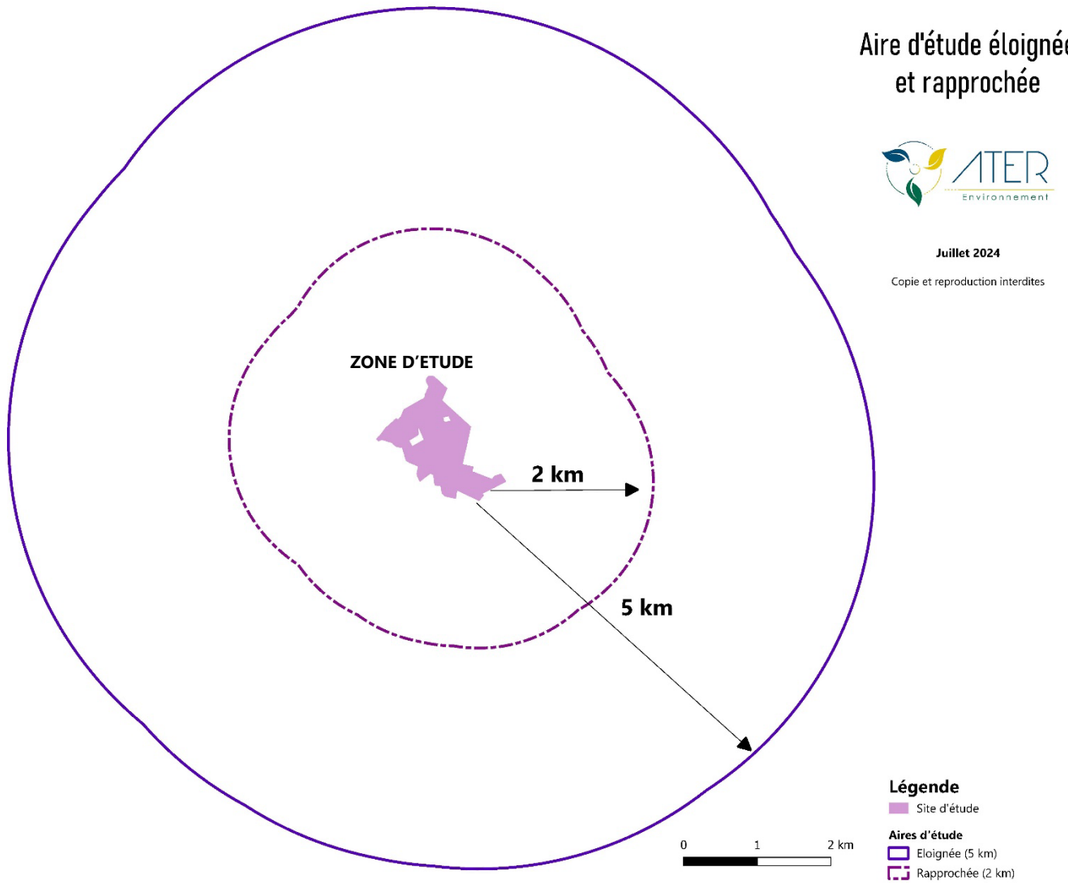


Figure 2 : Définition des aires d'étude

Méthodologie d'approche de l'analyse paysagère

L'étude paysagère s'appuie sur une analyse cartographique, bibliographique et de terrain. Elle vise à recenser les éléments paysagers majeurs constitutifs des deux aires d'étude voire au-delà si nécessaire. L'analyse se fonde alors sur les principaux lieux de vie, axes de communications et itinéraires touristiques ainsi que sur les éléments relevant du patrimoine bâti faisant l'objet d'une protection ou d'une importance locale.

Choix des photographies

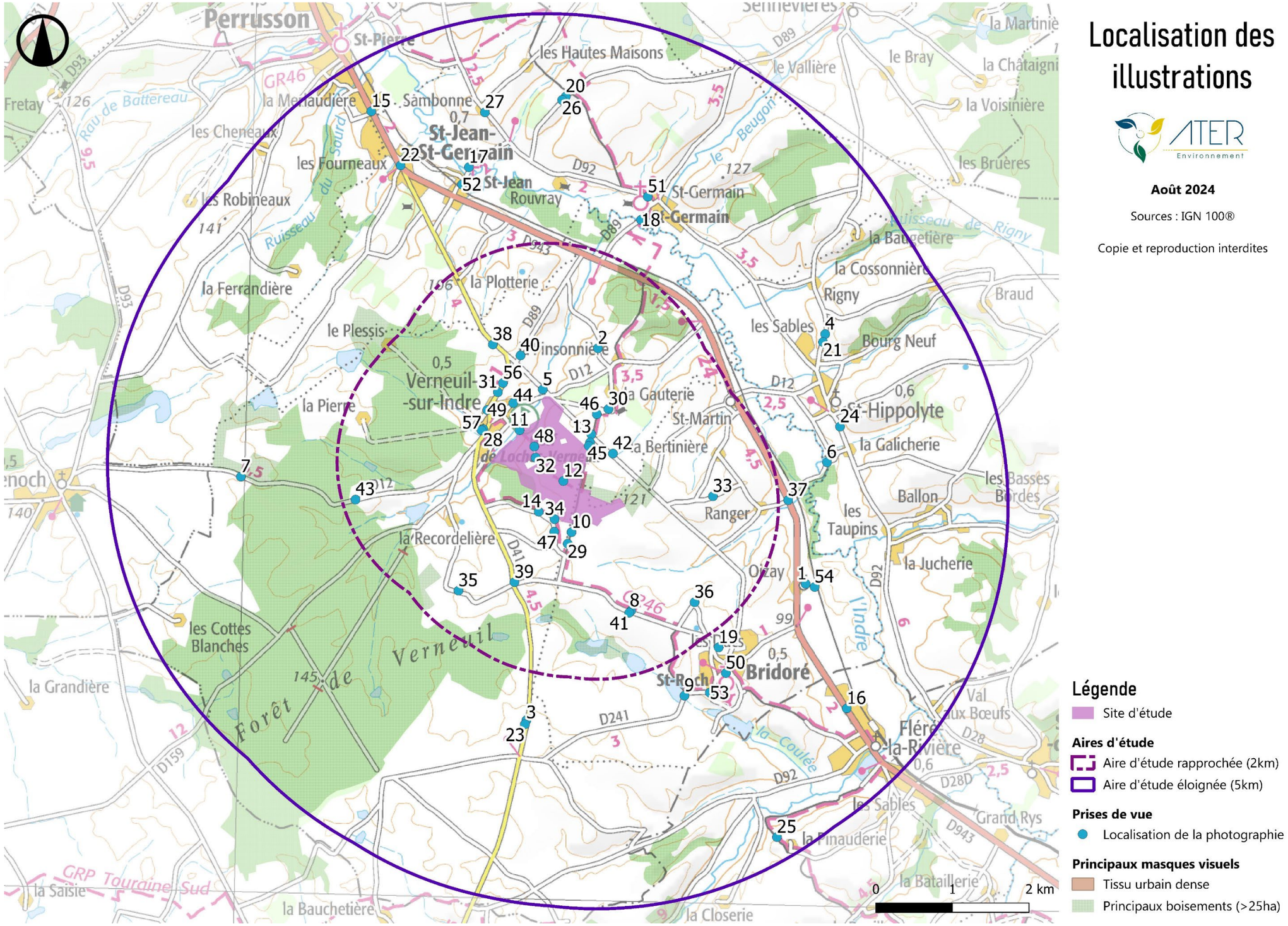
Les photographies visent à illustrer la réalité de terrain. Elles permettent de contextualiser les propos qui accompagnent les différents paragraphes. Afin de ne pas surcharger les différentes cartographies, une carte dédiée à la localisation de ces photographies est présentée en début de dossier. Les photographies y sont inscrites par un point et un numéro correspond à leur ordre d'apparition dans le dossier. Le numéro de la photographie est inscrit dans un encart blanc en haut à gauche de chacune d'entre elles. Ce numéro est à dissocier de la légende « figure » qui numérote l'ordre d'apparition des illustrations dans le corps du texte. Dans le cas où une photographie est utilisée pour illustrer des thématiques différentes, celle-ci porte le numéro de sa première apparition dans le texte. De ce fait, l'ordre des photographies n'est pas systématiquement chronologique.

Localisation des illustrations

Août 2024

Sources : IGN 100®

Copie et reproduction interdites



Légende

- Site d'étude

Aires d'étude

- Aire d'étude rapprochée (2km)
- Aire d'étude éloignée (5km)

Prises de vue

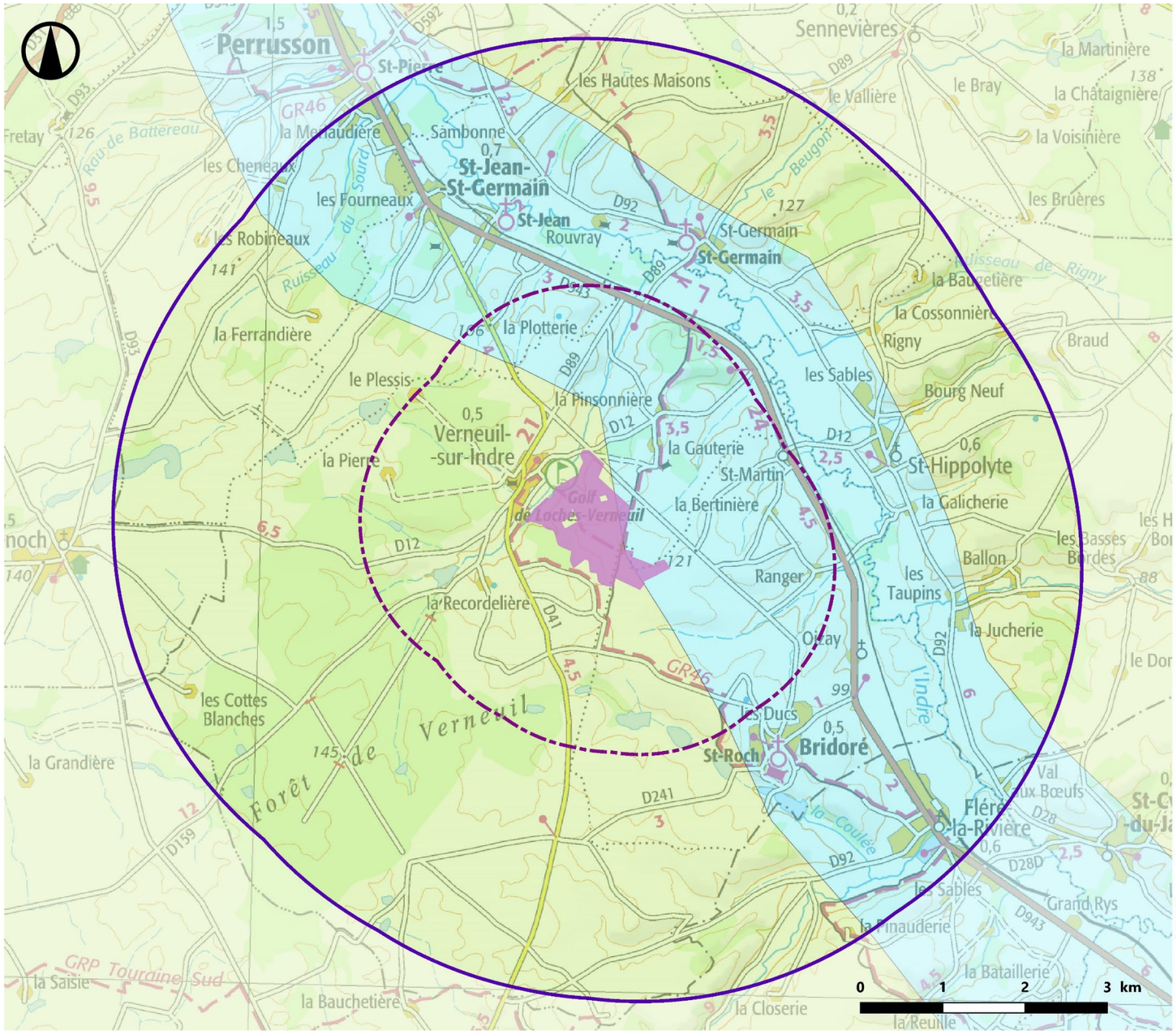
- Localisation de la photographie

Principaux masques visuels

- Tissu urbain dense
- Principaux boisements (>25ha)

Carte 1 : Localisation des photographies

2 CONTEXTE PAYSAGER



Unités paysagères

Juillet 2024

Sources : IGN 100®, Atlas des paysages d'Indre-et-Loire

Copie et reproduction interdites

Légende

- Site d'étude

Aires d'étude

- Aire d'étude éloignée (5 km)
- Aire d'étude rapprochée (2 km)

Unités paysagères

- Gâtines des Confins Touraine Berry
- Vallée de l'Indre

Carte 2 : Les unités paysagères

2 - 1 Le Grand paysage

Le Maître d'Ouvrage a confié au bureau d'études paysager ATER Environnement une mission d'étude en vue d'évaluer l'impact paysager du parc photovoltaïque projeté.

2 - 1a Unités paysagères et grands ensembles paysagers

Le projet de centrale solaire de Verneuil-sur-Indre se situe dans le département de l'Indre-et-Loire (37). Deux unités paysagères composent l'intégralité du périmètre d'étude du projet : les Gâtines des Confins Touraine Berry et la Vallée de l'Indre.

Les Gâtines des Confins Touraine Berry : *« Les Gâtines des Confins Touraine Berry correspondent à un vaste plateau. Les silhouettes de bois, forêts, villages ou hameaux se dessinent sur la ligne d'horizon, et lorsque ces dernières se regroupent, elles annoncent une vallée proche. En effet, les affluents de l'Indre ont creusé de larges vallées qui dessinent un relief ondulé à ce plateau.*

Sur le plateau, les « gâtines » sont nombreuses. Ce sont des terres pauvres sur des sols siliceux et minces, que les anciens défrichements ont rendu plus acides et humides.
Toutefois les forêts y couvrent encore de grandes surfaces, et les vallées offrent des paysages différents structurés par un ensemble de prairies humides, bocages et ripisylves.
Les bourgs sont majoritairement situés en fond de vallée. Le plateau est davantage ponctué de hameaux et de fermes isolées qui accompagnent les larges surfaces de parcelles cultivées. »

D'après l'Atlas des Paysages de l'Indre-et-Loire.

La vallée de l'Indre : *« La rivière a un cours très sinueux. Sa vallée est relativement étroite avec des versants marqués. Elle se caractérise par une dominance de prairies et quelques peupliers qui évoquent les activités d'élevage ou de populiculture. Cette dernière s'est développée au profit des prairies humides.*
La vallée de l'Indre est accompagnée de boisements sur ses coteaux. Quelques zones urbanisées s'y ajoutent également et relient la vallée au plateau. »

D'après l'Atlas des Paysages de l'Indre-et-Loire.

1

Figure 3 : La vallée de l'Indre depuis le hameau d'Oizay (©ATER Environnement, 2024)

2

Figure 4 : La vallée de Verneuil depuis le hameau de la Pinsonnière sur le plateau des Gâtines (©ATER Environnement, 2024)

3

Figure 5 : Le plateau des Gâtines depuis la D41 au nord du hameau de Bel-Air (©ATER Environnement, 2024)

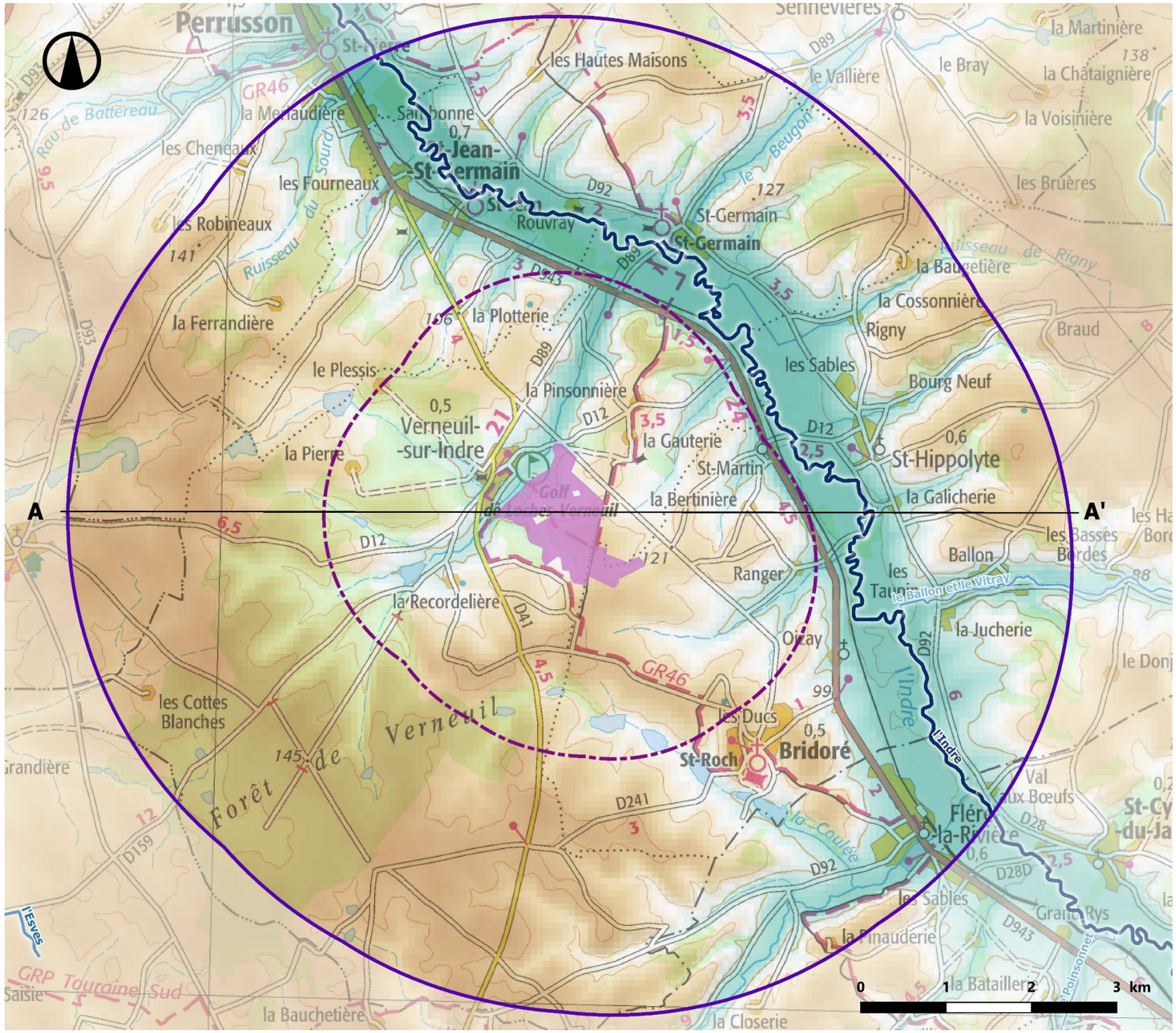
Topographie et hydrographie

ATER Environnement

Juillet 2024

Sources : IGN 100®, BD Alti75, BD Carthage

Copie et reproduction interdites



Légende

Site d'étude

Aires d'étude

Aire d'étude éloignée (5 km)

Aire d'étude rapprochée (2 km)

Hydrologie

Cours d'eau

Majeur

Intermédiaire

Mineur

Trait de coupe

AA'

Relief en mètre (NGF)

150

70

Carte 3 : Relief et hydrographie

2 - 1b Relief et hydrographie

Le territoire d'étude se compose de vastes prairies agricoles rythmées par des boisements forestiers et des haies. Ces végétaux réduisent les vues lointaines. De nombreuses masses boisées ponctuent les plaines, les coteaux et les plateaux, offrant des barrières visuelles à faible et longue distance. C'est le cas en particulier du Bois de Verneuil au sud-ouest et de la dense végétation accompagnant la vallée de l'Indre au nord et à l'est. Le site d'étude s'installe sur le versant sud-est de la vallée de Verneuil et sur le plateau des Gâtines présentant de nombreuses variations altimétriques. Ces variations laissent présager des vues lointaines en direction du projet depuis les points hauts. Celles-ci sont néanmoins limitées par les légères ondulations topographiques et par la présence de masses boisées, fermant régulièrement l'horizon.

Les moitiés nord et est des aires d'étude sont marquées par les entailles de la vallée de l'Indre, du ruisseau de Verneuil et du ruisseau de la Fontaine de Saint-Flovier. Les vallées du bois tué, de Rigny et du Beugnon complètent les ruisseaux se jetant depuis la rive droite de l'Indre. Tous ces ruisseaux rejoignent le cours de l'Indre par des vallées orientées perpendiculairement à celui-ci. Elles sont par ailleurs le siège d'implantation de nombreux bourgs et lieux-dits, et s'accompagnent d'une ripisylve plutôt dense. Dès lors, les bourgs en creux de vallée sont partiellement protégés des vues en direction du projet grâce à la végétation et à la variation de relief.

Le site d'étude prend place dans un ensemble de parcelle de culture agricole dont certaines parties sont boisées. Le site débute à proximité de la ripisylve du ruisseau de Verneuil et s'étend jusque sur les hauteurs du coteaux sud-est de la vallée. Si sa position en hauteur laisse présager une visibilité accrue à l'échelle du territoire d'étude, l'existence d'une végétation boisée dense à ses abords filtre de nombreuses vues lointaines. La zone d'implantation potentielle présente un relief plutôt accidenté avec une altitude passant de 93 mètres dans la vallée de Verneuil à l'ouest à 134 mètres sur les premières hauteurs du plateau des Gâtines au sud-est.

4

Figure 6 : La vallée de l'Indre au nord de Saint-Hippolyte (©ATER Environnement, 2024)

5

Figure 7 : Le Ruisseau de Verneuil à Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024)

6

Figure 8 : L'Indre à proximité du moulin de Lège à Saint-Hippolyte (©ATER Environnement, 2024)

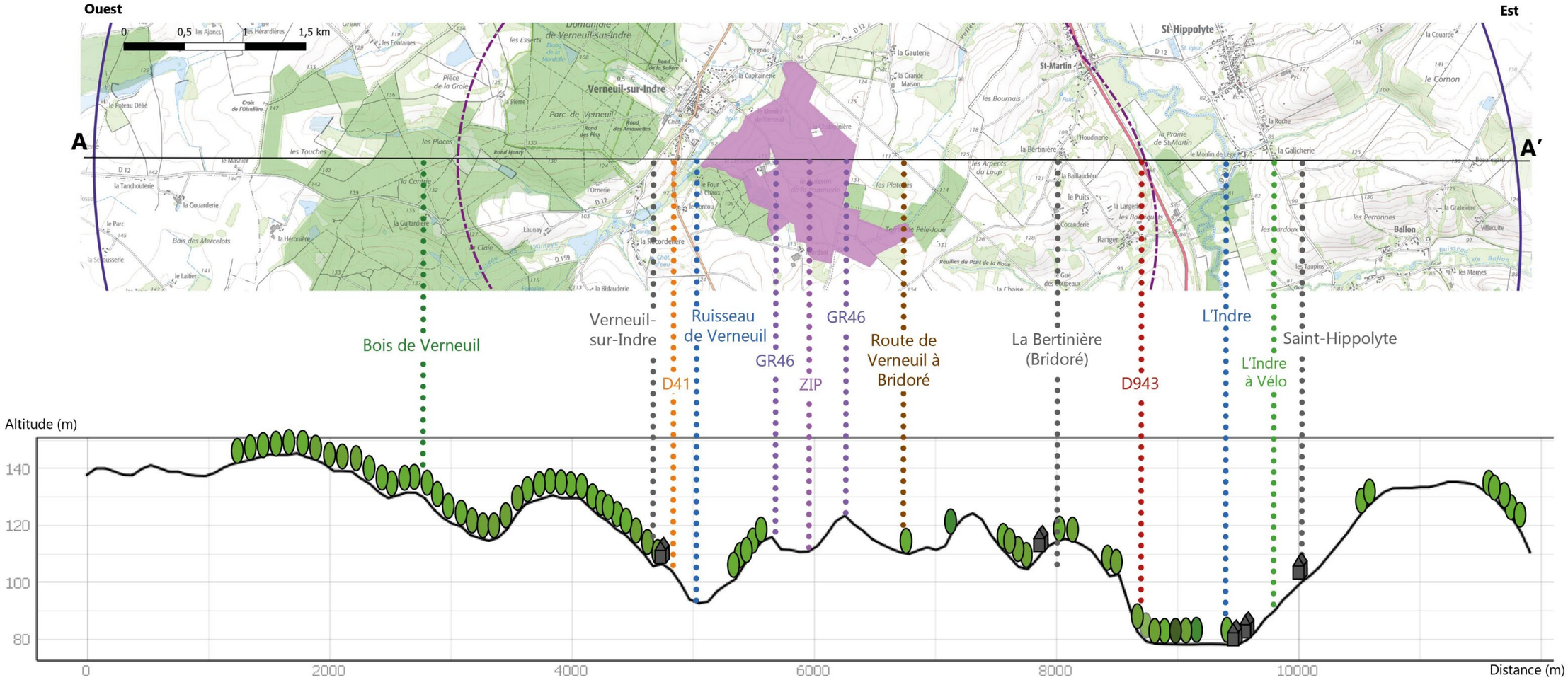


Figure 9 : Coupe AA'– ouest-est (exagération verticale de facteur 5) (©ATER Environnement, 2024)

La coupe topographique ci-avant permet de mieux appréhender les spécificités des différentes aires d'étude, en mettant en lumière les reliefs et les différents filtres (végétaux, bâtis, etc.) existants ainsi que les espaces sensibles.

Cette coupe topographique permet de mieux appréhender les spécificités des différentes aires d'étude, en mettant en lumière les reliefs et les différents filtres (végétaux, bâtis, etc.) existants ainsi que les espaces sensibles.
Elle illustre le profil plutôt accidenté du plateau des Gâtines des Confins Touraine-Berry avec des vallées et vallons plus ou moins creusé et large. La vallée de l'Indre, à l'est, est plus prononcée que celle du ruisseau de Verneuil à l'ouest du site d'étude.

Le site d'étude marque le sud-est du village de Verneuil-sur-Indre. Il s'élève sur le coteau sud-est et atteint quelques hauteurs du plateau des Gâtines. La ripisylve de la vallée et les quelques bois sur les pentes, filtrent les interactions visuelles entre le site d'étude et le reste du territoire.

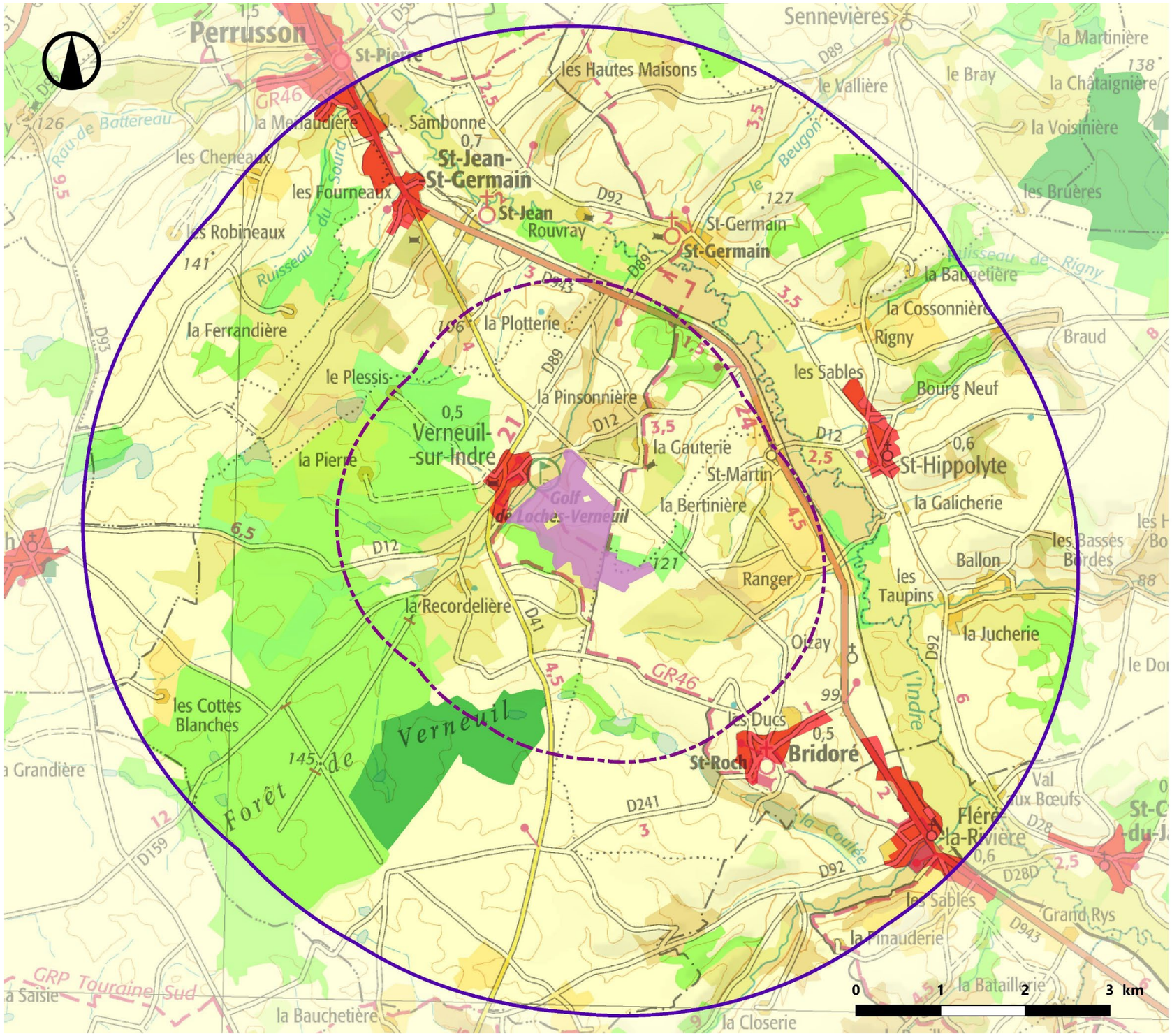
D'une manière générale, cette coupe témoigne de l'importance du couvert végétal sur l'ensemble des aires d'étude, décliné en bois, boisements ou ripisylve. La densité végétale couplée au relief accidenté limite les visibilités en direction du site d'étude à ses abords.

Occupation du sol

Juillet 2024

Sources : IGN 100®, CLC 2018

Copie et reproduction interdites



Carte 4 : Occupation du sol

2 - 1c Occupation du sol et ambiances paysagères

La carte ci-avant montre que le projet de centrale solaire de Verneuil-sur-Indre va s'insérer dans un espace marqué par l'agriculture et la foresterie, les champs agricoles constituant la majeure partie des systèmes culturaux.

Les prairies occupent principalement les fonds de vallée, tandis que les espaces forestiers culminent sur les pentes et les hauteurs du plateau des Gâtines, générant un paysage fermé. La ripisylve des rivières sillonnant le territoire limitent également les vues sur le paysage lointain. Ainsi malgré la présence majorante de parcelles agricoles cultivées, les boisements sont omniprésents dans le paysage.

Les seuls tissus urbains discontinus remarquables sont ceux de Saint-Germain au nord du territoire d'étude et de Fléré-la-Rivière au sud-est.

Le site d'étude s'installe au sud-est de Verneuil-sur-Indre autour de la ferme de la Crépinière. Le site se compose d'espace agricoles cultivés et de petits boisements. Il est cerné par d'autres champs agricoles et des boisements au sud, à l'est et au nord. A l'ouest la ripisylve du ruisseau de Verneuil limite les interactions visuelles avec le fond de vallée.

7

Figure 10 : La forêt de Verneuil depuis la D12 (©ATER Environnement, 2024)

8

Figure 11 : Un champ de maïs au nord-ouest de Bridoré (©ATER Environnement, 2024)

9

Figure 12 : Un étang à l'ouest de Bridoré (©ATER Environnement, 2024)

Malgré un caractère à dominance agricole et un paysage souvent ouvert, l'omniprésence de la trame arborée génèrent un paysage majoritairement semi-fermé. Elle se décline en divers motifs (bois, boisements, ripisylves, haies) et tend à réduire les vues lointaines. Toutefois, des espaces dégagés, notamment sur les hauteurs du plateau des Gâtines, offrent des vues plus éloignées sur ce territoire au relief plutôt accidenté.
La zone d'implantation potentielle présente une variété de vues sur le paysage alentour, notamment en direction de la vallée de Verneuil. Les différents motifs boisés et le relief limitent les vues depuis le reste du territoire d'étude.

2 - 1d Notion de mutation paysagère

La sensibilité d'un paysage ne peut pas s'évaluer uniquement en tenant compte de la visibilité ou non de la zone d'implantation potentielle. En effet, l'implantation du projet peut générer des modifications sur d'autres éléments du paysage, comme des boisements, des chemins, des nivellements, notamment à l'échelle de la zone d'implantation potentielle. Ces changements peuvent parfois être perceptibles à distance, et modifier la manière dont un observateur perçoit le paysage ou la zone d'implantation potentielle. On appellera ce type d'évolution des « mutations » du paysage. Ces mutations vont dépendre du projet de centrale solaire, et ne sont donc pas quantifiables au moment de l'état initial. Toutefois, il est possible d'anticiper le type de mutation possible, et donc d'évaluer la sensibilité du paysage à ce type de mutation.

À titre d'exemple, si une zone d'implantation potentielle est densément boisée, un défrichement sera peut-être nécessaire. Un défrichement modifierait la silhouette de la zone d'implantation potentielle. Il y aurait donc mutation de l'existant. Au stade de l'état initial, il est impossible de savoir l'ampleur de cette mutation, ni même si elle aura lieu. En revanche, on peut tenir compte de cette mutation potentielle et évaluer la sensibilité du paysage vis-à-vis de cette mutation.

Le terme de mutation englobe donc les modifications du paysage qui pourraient être associées au projet. Les paysages sont ainsi plus ou moins sensibles à un certain type de mutation.

2 - 2 Focus sur la zone d'implantation potentielle

Le site d'étude, d'une superficie d'environ 117 hectares de parcelles agricoles sur le territoire communal de Verneuil-sur-Indre. La végétation arborée est bien présente sur et aux alentours du site, avec de multiples bois et boisements qui parsèment le relief accidenté au sud de la vallée de Verneuil. La topographie est plutôt vallonée, avec une forte déclivité du relief en direction du ruisseau de Verneuil, passant de 93 mètres d'altitude en fond de vallée à 135 mètres sur le plateau.

Le site d'étude s'organise d'un seul bloc. Les pentes des différents vallons abritent deux lieux-dits comprenant des bâtiments agricoles. Ces lieux possèdent des vues plutôt ouvertes sur les parcelles alentours et la vallée de Verneuil. Plusieurs chemins agricoles parcours le site d'étude, dont un sur lequel passe le GR 46 sur près de 1700 mètres.
De multiples chemins, souvent non goudronnés, permettent d'accéder au site. Au sud, trois chemins partent des hameaux de Mordant et de Peljoue. Au nord, le site longe un morceau de la D12 et de la route reliant Verneuil à Bridorée, un autre chemin mène au lieu-dit de la Chalopinière. Enfin, un chemin traverse l'est de Verneuil, au hameau de la Gauterie, en passant par la ferme de la Crépinière. C'est également sur ce dernier chemin que passe le GR 46.
Mis à part le GR 46, les chemins et routes autour du site d'étude sont relativement peu fréquenté.

Concernant les limites du site, elles sont physiques sur le flanc ouest, où la zone d'implantation longe la ripisylve du ruisseau de Verneuil et le bois du Four à Chaux. Les bois de Peljoue, le GR46 et la route D12 complète les limites claires à l'est et au nord. Ailleurs, le site d'étude est frontalier d'autres champs cultivés.
La présence de boisements à l'ouest et au sud limite les interactions visuelles avec l'extérieur du site. Le coteau exposé nord-ouest sur lequel ce dernier s'implante sera toutefois visible depuis les hauteurs du village de Verneuil-sur-Indre, qui comprennent les aménagements paysagers de l'église et l'entrée du Golf de Verneuil. Ces vues resteront partielles en raison du relief accidenté du site et des boisements qui le ponctue.

Bordée par des boisements et des haies, certaines portions du site sont très discrètes dans le paysage. D'autres, comme le coteau à l'ouest et les abords du hameau de Mordant au sud, possèdent à priori des vues plus ouvertes en direction du site. De ce fait, l'implantation de tables photovoltaïques sur l'ensemble du site pourrait entrainer une mutation paysagère et un changement de la façon dont le site est perçu depuis les lieux de vie et de transit alentour.

10

Figure 13 : Depuis le sud-est du site d'étude au nord du hameau de Peljoue (©ATER Environnement, 2024)

11

Figure 14 : Depuis la rue du Moulin à l'ouest du site d'étude (©ATER Environnement, 2024)

12

Figure 15 : Depuis le GR46 au centre du site d'étude (©ATER Environnement, 2024)

13

Figure 16 : Depuis le GR46 au nord-est du site d'étude (©ATER Environnement, 2024)

14

Figure 17 : Depuis le sud du site d'étude au niveau du hameau de Mordant (©ATER Environnement, 2024)

La présence d'un contexte boisé important à l'échelle des aires d'étude limite les visibilités sur le site d'étude à l'aire d'étude rapprochée. Bordée par des boisements et des champs cultivés, la zone d'implantation potentielle est relativement peu visible dans le paysage. Quelques hameaux proches et certains lieux de Verneuil-sur-Indre pourront avoir une vue ouverte en direction du site d'étude.

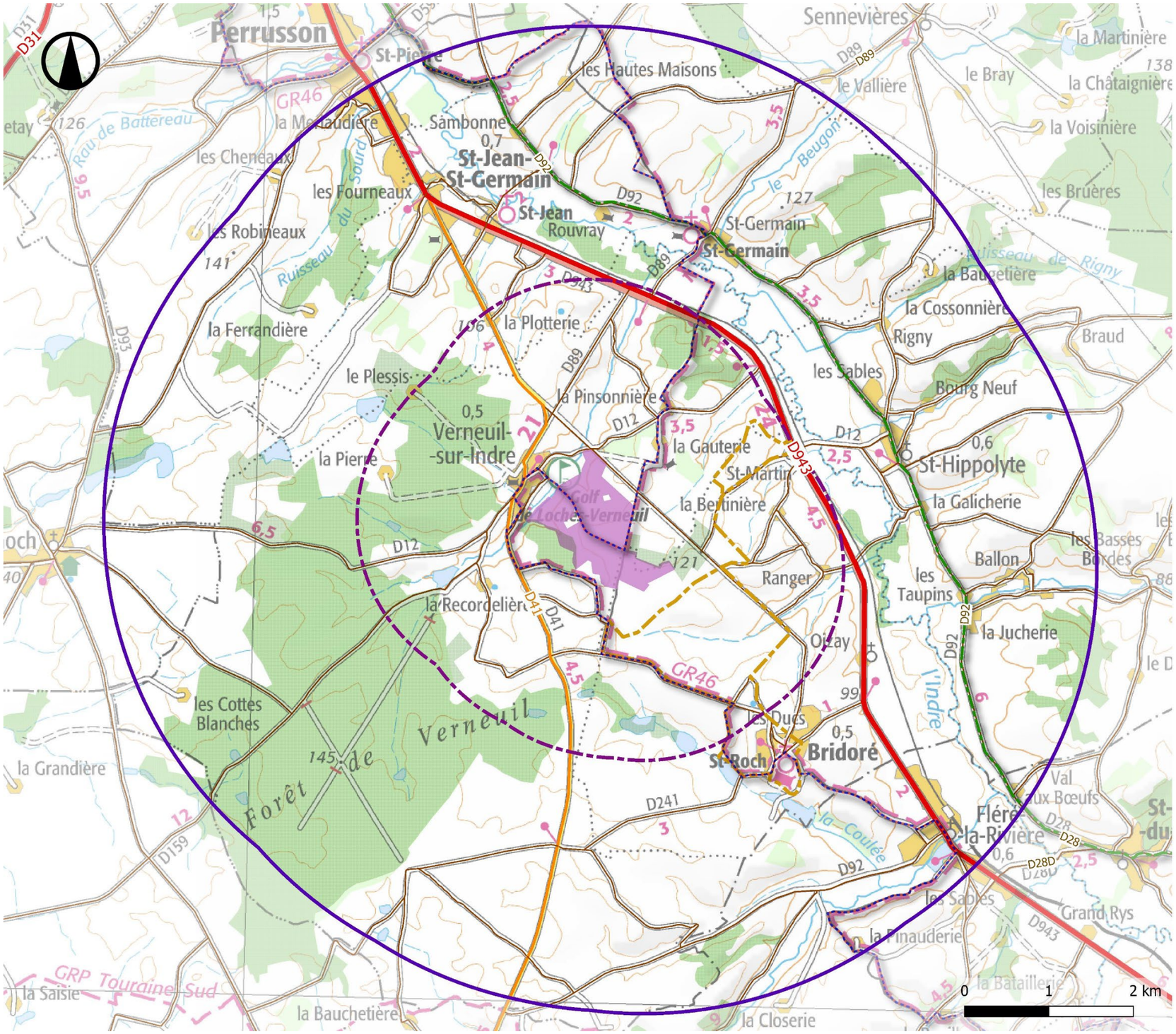
Aire d'étude éloignée

ATER Environnement

Juillet 2024

Sources : IGN 100®, CLC 2018, DREAL Centre-Val de Loire, Mongr.fr, af3v.org, Touraine le Département

Copie et reproduction interdites



Légende

- Site d'étude

Aires d'étude
- Aire d'étude éloignée (5km)
- Aire d'étude rapprochée (2km)

Infrastructures de transport

Transport routier
- Liaison principale
- Liaison régionale
- Liaison locale

Itinéraires de randonnée

Randonnée locale
- PR de Bridoré

Grande Randonnée
- GR 46

Randonnée cyclable
- L'Indre à Vélo

Principaux masques à la perception
- Principaux boisements (>25ha)

Carte 5 : Enjeux de l'aire d'étude éloignée

2 - 3 ENJEUX ET SENSIBILITES DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE

2 - 3a Lieux de vie

Cinq lieux de vie principaux sont présents dans l'aire d'étude éloignée. Il s'agit de villages au territoire communal étendu et à la faible population. Ils se composent d'un centre-bourg principal, marqué par la présence d'une église, et de plusieurs hameaux aux alentours. C'est le cas de Fléré-la-Rivière (536 habitants, INSEE 2021) au sud accompagné du hameau de La Pinauderie, de Bridoré (483 hab), avec de nombreuses exploitations agricoles. La commune de Saint-Hippolyte (613 hab) comporte également de nombreux hameaux positionnés en haut ou en contrebas du relief, tels que La Jucherie, Les Sables ou encore Rigny. Les bourgs de Saint-Jean et de Saint Germain dans la commune éponyme (749 hab), au nord, occupent les deux rives de la vallée de l'Indre. Enfin, la partie sud de Perruson d'étend le long de la D943 au nord de l'aire d'étude éloignée.
De nombreux lieux-dits situés sur le territoire communal de Verneuil-sur-Indre et de Saint-Senoch complètent ces lieux de vie au nord-ouest. Du fait de la répartition des lieux de vie sur tout le territoire d'étude, l'enjeu est modéré.

Que ce soit Fléré-la-Rivière, Perrusson, Saint Hippolyte ou Saint-Jean-Saint-Germain, ces quatre lieux de vie s'installent le long de la vallée de l'Indre. L'épaisse ripisylve et le relief qui accompagnent ces cours d'eau conditionnent la visibilité et ne permettent que des vues courtes. Seules les sorties desservant le plateau pourraient donner vue sur la zone d'étude mais le regard vient rapidement heurter les nombreuses lignes boisées qui rythment le paysage en l'arrière-plan. Quelques hameaux s'étendent sur le plateau des Gâtines, tout comme le village de Bridoré, situé entre la vallée de l'Indre et de la Coulée. Malgré cela, le relief accidenté du plateau et la forte couverture forestière limitent grandement les vues depuis l'aire d'étude éloignée. De ce fait, aucune sensibilité n'est relevée pour chacun des lieux de vie principaux.

Figure 18 : Depuis la sortie sud de Perrusson sur la D943 (©ATER Environnement, 2024)

Figure 19 : Depuis la sortie nord de Fléré-la-Rivière sur la D943 (©ATER Environnement, 2024)

Figure 20 : Depuis l'entrée nord du bourg de Saint-Jean sur la D492 (©ATER Environnement, 2024)

Figure 21 : Depuis la sortie ouest du bourg de Saint-Germain sur la D89 (©ATER Environnement, 2024)

Figure 22 : Depuis la sortie nord de Bridoré avant le hameau de la Bertaudière (©ATER Environnement, 2024)

Figure 23 : Depuis La Châtre-Langlin vers la sortie nord sur la D1 (©ATER Environnement, 2024)

Figure 24 : Depuis l'entrée nord de Saint-Hyppolite dans la rue du Chêne Girault (©ATER Environnement, 2024)

Fléré-la-Rivière, Perrusson, Saint Hippolyte et Saint-Jean-Saint-Germain, faisant partie des lieux de vie principaux de cette aire d'étude, ne présentent pas de sensibilité au regard du projet du fait de leur position en creux de vallée, ou à l'arrière de boisements. Bridoré et certains lieux-dits, installés quant à eux sur le plateau, sont également exemptent de toute sensibilité car protégés des vues sur le projet par l'irrégularité du relief et la présence de boisements.

2 – 3b Axes de communication

Deux axes principaux desservent l'aire d'étude éloignée : les D943 et D41. Le reste du réseau viaire étant composé de petites départementales et dessertes locales. L'enjeu est modéré.

À l'image des lieux de vie, la perception visuelle du site d'étude est très largement conditionnée par les composantes paysagères et notamment par la trame arborée, dense et régulière, qui habille le plateau des Gâtines mais également par les épaisses ripisylves et qui accompagnent les vallées.

La D943 traverse l'aire d'étude éloignée du nord au sud-est en suivant la vallée de l'Indre. La départementale longe le coteau exposé nord-est de la vallée tout le long de son tracé. Le relief empêche toute vue en direction du site d'étude. Quant à elle, la D41 bifurque de la D943 au sud de Perrusson puis traverse le plateau des Gâtines à l'ouest de la vallée de l'Indre. Cette route sillonne alors l'aire d'étude rapprochée par Verneuil-sur-Indre et poursuit au sud en direction de Saint-Flovier (hors aire d'étude). L'axe traverse de petites vallées et des vallons entre chaque portion d'altitude sur le plateau. Le paysage est localement ouvert mais se ferme en direction du site d'étude en raison des boisements et des variations d'altitude. Les ouvertures visuelles sont alors rythmées par ces arrière-plans boisés qui n'autorisent pas de visibilité sur le site d'étude. La sensibilité est nulle.

La D92 suis un tracé parallèle à la D943, à l'est de la vallée de l'Indre, tout en étant moins fréquentée. Celle-ci traverse de nombreux bourgs où la visibilité est limitée en direction du site d'étude en raison de la couverture boisée du fond de vallée. Aucune vue sur la zone d'étude n'est recensée. La sensibilité est nulle.

Sillonnant le plateau agricole et boisé des Gâtines ainsi que divers vallons, le reste du réseau viaire est exempté de toute sensibilité au regard du projet agrivoltaïque de Verneuil-sur-Indre.

Figure 25 : Depuis la D943 au hameau des fourneaux (©ATER Environnement, 2024)

Figure 26 : Depuis la D41 au nord du hameau de Bel-Air (©ATER Environnement, 2024)

Figure 27 : Depuis la D92 au sud du bourg de Saint-Hyppolite (©ATER Environnement, 2024)

La régularité et la densité de la trame boisée du plateau génèrent de nombreux masques à la perception et protègent les axes de toute visibilité sur le site d'étude. La sensibilité est globalement nulle.

2 - 3a Sites touristiques

Quelques circuits touristiques parcourent l'aire d'étude éloignée. Parmi eux, le sentier de Grande Randonnée 46 qui traverse l'ensemble des aires d'étude du nord au sud et la Petite Randonnée de Bridoré, une boucle pédestre autour de Bridoré et le hameau de Saint-Martin. S'ajoute à eux le parcours cycliste de l'Indre à Vélo, qui suis le tracé de la D96 du nord au sud-est de l'aire d'étude éloignée. L'enjeu lié aux sites touristiques est fort.

D'une manière générale, les circuits de randonnée qui sillonnent l'aire d'étude éloignée ne présentent pas de sensibilité au regard du projet de parc agrivoltaïque de Verneuil-sur-Indre, les interactions visuelles entre celle-ci et les circuits étant bloquées par les multiples motifs arborés et les ondulations du relief qui composent le paysage. Au nord, le GR 46 parcourt le plateau avant de traverser la vallée de l'Indre au niveau de Saint-Germain. Au sud, le GR passe par les hauteurs de Bridoré et rejoint Fléré-la-Rivière dans la vallée de l'Indre. Si des ouvertures ponctuelles du paysage sont offertes sur les hauteurs des plateaux et sur les coteaux, le paysage n'est que partiellement ouvert et l'horizon rapidement fermé par l'arrière-plan boisé ou le relief.
Quant à lui, le PR de Bridoré autour du village éponyme, ne connait aucune vue sur le site d'étude depuis l'aire d'étude éloignée.
Concernant le circuit de l'Indre à vélo, sa position dans le relief et la présence de nombreux filtres visuel dans le fond de la vallée de l'Indre empêche toute visibilité en direction du site d'étude. La sensibilité est nulle.

Aucun des circuits touristiques présents dans l'aire d'étude éloignée ne présente de sensibilité vis-à-vis du projet agrivoltaïque de Verneuil-sur-Indre du fait de l'importance du relief et de la trame arborée qui compose le plateau des Gâtines.

25

Figure 28 : Depuis le GR46 au nord du hameau de la Pinauderie à Fléré-la-Rivière (©ATER Environnement, 2024)

26

Figure 29 : Depuis le sud-ouest du hameau de la Baudière sur le plateau des Gâtines à proximité du GR46 (©ATER Environnement, 2024)

27

Figure 30 : Depuis la voie cyclable de l'Indre à vélo à la sortie de Sambonne à Saint-Jean-Saint-Germain (©ATER Environnement, 2024)

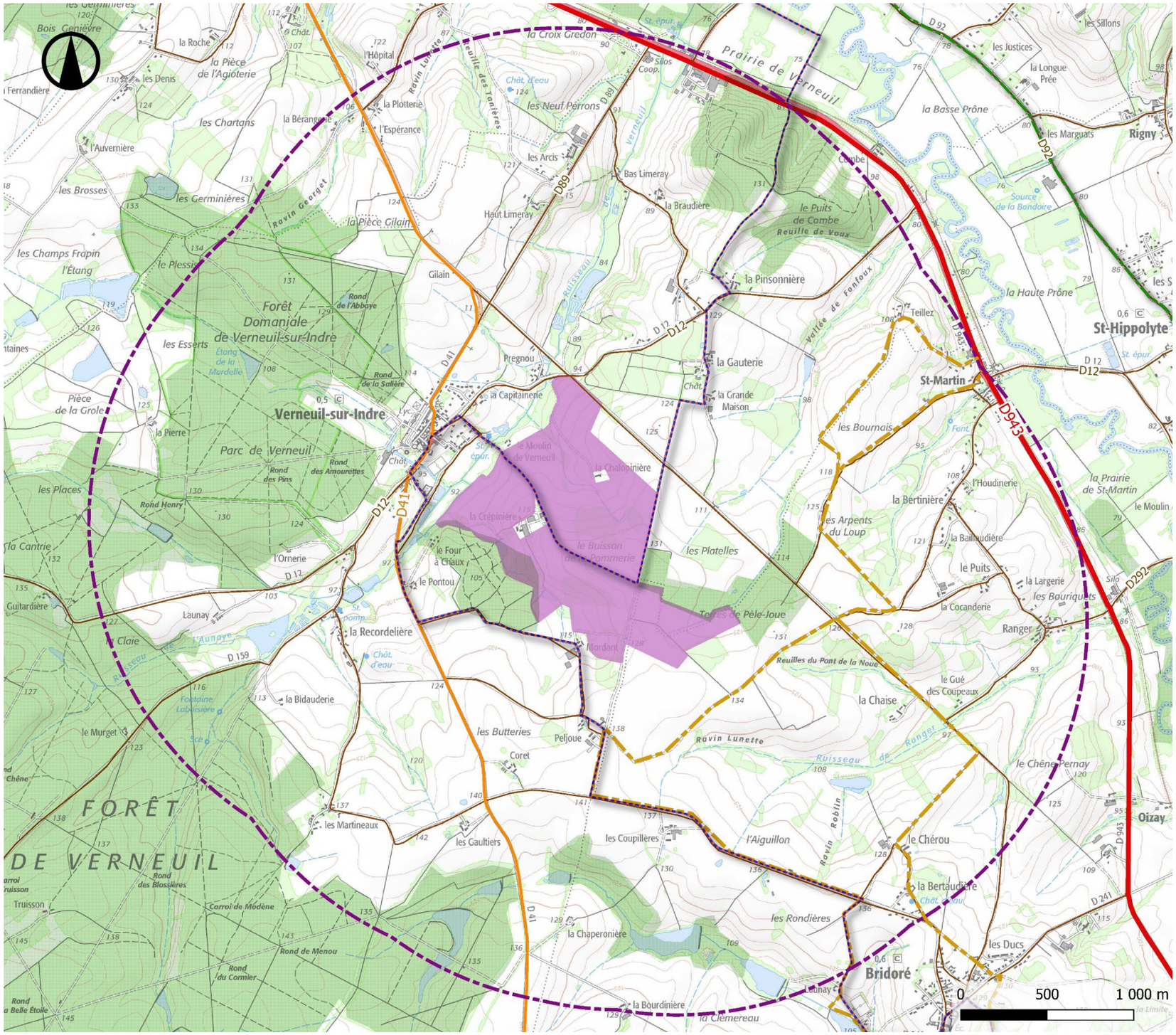
Aire d'étude rapprochée

ATER Environnement

Juillet 2024

Sources : IGN SCAN25®, CLC 2018, DREAL Centre-Val de Loire, Mongr.fr, af3v.org, Touraine le Département

Copie et reproduction interdites



Légende

- Site d'étude

Aire d'étude

- Aire d'étude rapprochée (2 km)

Infrastructures de transport

- Liaison principale
- Liaison régionale
- Liaison locale

Itinéraires de randonnée

Randonnée locale
- PR de Bridoré

Grande Randonnée
- GR 46

Randonnée cyclable
- L'Indre à Vélo

Principaux masques à la perception

- Principaux boisements (>25ha)

Carte 6 : Carte des enjeux de l'aire d'étude rapprochée

2 - 4 ENJEUX ET SENSIBILITES DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE

2 - 4a Lieux de vie

Les lieux de vie de l'aire d'étude rapprochée se répartissent en un village principal, Verneuil-sur-Indre (469 hab. INSEE 2021), et est complété par de nombreux hameaux sur son territoire communal et des communes alentour. Les étendus sont : Saint-Martin, La Bertaudière, Les Martineaux, La Recordelière ou encore La Pinsonnière. Malgré la faible population présente au sein de ce périmètre d'étude, le nombre et la répartition quasiment homogène des lieux de vie sur le territoire d'étude augmente le nombre d'habitant potentiellement exposé au site d'étude. Ainsi, les lieux de vie représentent un enjeu est modéré.

Installée en contrebas et sur un versant d'une vallée, Le bourg principal de Verneuil-sur-Indre et entouré de boisements. Cette trame végétale limite les vues lointaines sur les coteaux de la vallée. Des ouvertures visuelles sont toutefois possibles sur les champs agricoles du coteau au sud-est du bourg, où se localise le site d'étude. Les alentours de l'église, certaines rues du fond de vallée et quelques bâtiments donnent vue sur le site d'étude. Du fait de l'emplacement du site d'étude sur le coteau, et les vues possibles depuis le centre-bourg de Verneuil-sur-Indre, la sensibilité est très forte.
Au sein du site d'étude, deux habitations sont recensées, l'une au niveau de la ferme de la Crépinière et la seconde au lieu-dit de la Chalopinière. La ferme de la Crépinière est partiellement entourée d'arbres, limitant à la marge les vues sur le site. Contrairement au lieu-dit de la Chalopinière, où les champs alentour se présentent en continuité avec la parcelle habitée.
Enfin, quelques hameaux se situent à quelques dizaines ou centaines de mètres du site d'étude. Au sud, il s'agit des hameaux de Mordant et de Peljoue, le faible couvert forestier autorise les vues ouvertes à travers l'espace agricole jusqu'au site d'étude. Au nord, les abords sud du hameau de la Gauterie sont en visibilité directe avec une partie du site, sur le GR 46.
Selon l'ouverture visuelle et la distance, la sensibilité de ces habitations varie de très faible à très forte.

Le reste des lieux de vie, qu'il s'agisse des Martineaux ou de la Bertaudière ou des autres hameaux présents dans l'aire d'étude rapprochée, ne présente pas de sensibilité au regard du projet de Verneuil-sur-Indre. En effet, à l'image de l'aire d'étude éloignée, la régularité de la trame arborée et le relief n'autorisent pas de visibilité lointaine en direction du site d'étude. La sensibilité des lieux de vie est donc globalement faible et localement très forte à proximité immédiate du site.

28

Figure 31 : Depuis le jardin de l'église de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024)

29

Figure 32 : Depuis le nord du hameau de Peljoue (©ATER Environnement, 2024)

30

Figure 33 : Vue depuis le hameau de Grande Maison (la Gauterie) au bord du GR46 (©ATER Environnement, 2024)

Figure 34 : Depuis l'entrée nord de Verneuil-sur-Indre sur la D41 (©ATER Environnement, 2024)

Figure 35 : Depuis la ferme de la Crépinière entourée par le site d'étude (©ATER Environnement, 2024)

Figure 36 : Depuis le hameau de la Cocanderie (©ATER Environnement, 2024)

Figure 37 : Depuis le hameau de Mordant sur le GR46 (©ATER Environnement, 2024)

Figure 38 : Depuis le hameau des Martineaux (©ATER Environnement, 2024)

Figure 39 : Depuis le hameau du Chérou au sud-est de l'aire d'étude (©ATER Environnement, 2024)

Etant située directement à l'est du bourg de Verneuil-sur-Indre, sur le coteau et le plateau de la vallée de Verneuil, le site d'étude est visible depuis une partie des lieux de vie proche. Les espaces ouverts du plateau et le relief sur lequel s'installe les lieux de vie favorisant sa visibilité. Ailleurs, les boisements et le relief du plateau des Gâtines filtrent les vues. Les sensibilités sont globalement faibles et localement très fortes.

2 – 4b Axes de communication

Une dizaine d'axes de communication traversent l'aire d'étude rapprochée, les D943 et D41 sont les deux plus fréquentées. Le reste du réseau viaire se compose de routes départementales d'importance locale et dessertes locales. L'enjeu est modéré.

À l'image des lieux de vie, le couvert arboré qui compose le plateau des Gâtines et la vallée de Verneuil conditionne la visibilité. L'horizon est localement fermé par la végétation et les vues lointaines sont restreintes.
La D943 passe en contrebas du plateau des Gâtines, dans la vallée de l'Indre, au nord et à l'est de l'aire d'étude rapprochée. De ce fait, aucune vue directe n'est possible depuis cet axe en direction du site d'étude.
Quant à elle, la D41 traverse l'aire d'étude du nord au sud, à l'ouest du site d'étude. Son parcours la fait traverser plusieurs hauteurs du plateau, ainsi que des dépressions du relief marqué par divers vallons et la vallée de Verneuil. Cet axe est le plus important traversant Verneuil-sur-Indre. Ainsi, le paysage alterne entre ouvertures sur les espaces agricole du plateau des vallons alentour et des paysages plus fermés au niveau de la traversé de Verneuil-sur-Indre, en fond de vallée. Les boisements sont relativement peu présents entre cet axe et le site d'étude, ce qui lui permet des vues ouvertes sur certaines parties exposées de ce dernier. Du fait de l'étendue du site dans un contexte mi-agricole, mi-forestier, les vues sur celui-ci seront toujours partielles. Les sensibilités les plus fortes sur la D943 auront lieu au nord et au sud de l'aire d'étude, lorsque la route s'élève sur le plateau agricole et se dirige en direction du site d'étude.
La route reliant Verneuil à Bridoré représente un axe routier de moindre ampleur mais est également exposé au site d'étude. Cet axe le longe sur sa partie nord-est et offre une vue ouverte sur les champs concernés. La D12 cependant traverse Verneuil-sur-Indre du sud-ouest au nord-est et n'obtiendra que des vues partielles sur les coteaux de la vallée de Verneuil depuis le bourg de Verneuil-sur-Indre. Le contexte boisé limitant les vues considérablement sur le reste de son parcours.

Des dessertes locales sur le site d'étude et desservant les hameaux de Mordant et de Peljoue montrent des vues rapprochées sur le site d'étude mais représente un enjeu paysager moindre. Le reste du réseau viaire ne possède pas de vue sur le site d'étude ou sont anecdotiques, notamment depuis l'axe reliant les Martineaux à Bridoré.
La sensibilité globale des axes de communication est faible avec une sensibilité localisée modérée depuis la D41 et forte depuis les axes routiers à proximité immédiate du site d'étude.

Figure 40 : Depuis la D943 au croisement avec la D292 (©ATER Environnement, 2024)

Figure 41 : Depuis la D41 au nord-est de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024)

Figure 42 : Depuis la D41 au sud-ouest du hameau de Coret (©ATER Environnement, 2024)

Figure 43 : Depuis la D89 au nord-est de Verneuil-sur-Indre (© ATER Environnement, 2024)

Figure 44 : Depuis la route reliant Verneuil à Bridoré au sud-est du site d'étude (© ATER Environnement, 2024)

Figure 45 : Depuis la route reliant Verneuil à Bridoré au nord-est du site d'étude (© ATER Environnement, 2022)

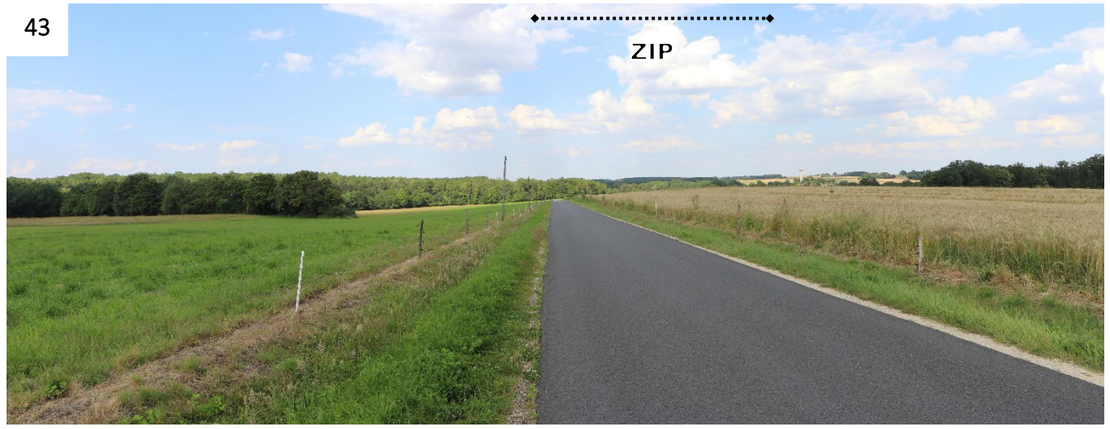


Figure 46 : Depuis la D12 au sud-ouest de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024)

Les quelques axes qui circulent dans l'aire d'étude rapprochée présente des sensibilités similaires aux lieux de vie. Les motifs arborés et les espaces agricoles ouverts qui composent le paysage du plateau des Gâtines autorisent quelques vues sur le site d'étude depuis les axes de communication. Les dessertes locales proches du site et la D41 sont les plus concernées, avec des sensibilités allant de nulles à fortes.

2 - 4c Sites touristiques

Deux circuits touristiques parcourent l'aire d'étude rapprochée : le GR46 et le PR de Bridoré. S'ajoute à cela le golf de Loches-Verneuil, à proximité du fond de vallée. L'enjeu lié au tourisme est donc fort.

Le GR46 emprunte des chemins et des routes depuis le nord jusqu'au sud de l'aire d'étude rapprochée. Après avoir traversé la vallée de l'Indre, le parcours gravit le plateau des Gâtines pour rejoindre le hameau de la Pinsonnière. Le chemin continu vers le sud et traverse le hameau de la Gauterie puis le site d'étude, sur 1,7 km, en passant par la ferme de la Crépinière. Arrivé dans le bourg de Verneuil-sur-Indre, le sentier emprunte brièvement sur la D41 puis remonte sur le plateau en direction des hameaux de Mordant et de Peljoue. Le chemin poursuit sur la crête du plateau jusqu'au village de Bridoré.
Le GR46 traverse des paysages qui alternent entre ouvertures lointaines sur le relief environnant et d'autres plus fermées à l'occasion de la traversée d'un hameau ou d'un bois.
Les sensibilités sont ainsi très variables, elle passe de nulle dans les milieux fermés à très forte lors de la traversée du site d'étude.
Le PR de Bridoré forme une boucle autour de Bridoré et du hameau de Saint-Martin, à l'est de l'aire d'étude. A l'image du GR46, les bois et les nombreux vallons limitent fortement les vues sur le site d'étude. Au plus proche, le sentier passe à près de 300 mètres au sud-est du site d'étude. La vue étant dégagée en sa direction, la sensibilité est alors forte. Ailleurs, les sensibilités sont généralement très faibles.

Le golf de Loches-Verneuil est situé au fond de la vallée de Verneuil. La végétation arborée qui l'entoure limitera localement les vues en direction du coteau exposé nord-ouest de la vallée, où se trouve le site d'étude. Toutefois, des ouvertures visuelles sont possibles sur le coteau concerné notamment à l'entrée du golf et sur le green.
La sensibilité du site est donc modérée.

Figure 47 : Depuis le Golf de Loches-Verneuil (©ATER Environnement, 2024)

Figure 48 : Depuis le GR46 au nord-est du site d'étude (©ATER Environnement, 2024)

Figure 49 : Depuis le GR46 au sud du hameau de la Gauterie (©ATER Environnement, 2024)

Figure 50 : Depuis le GR46 au sud du hameau de Mordant (©ATER Environnement, 2024)

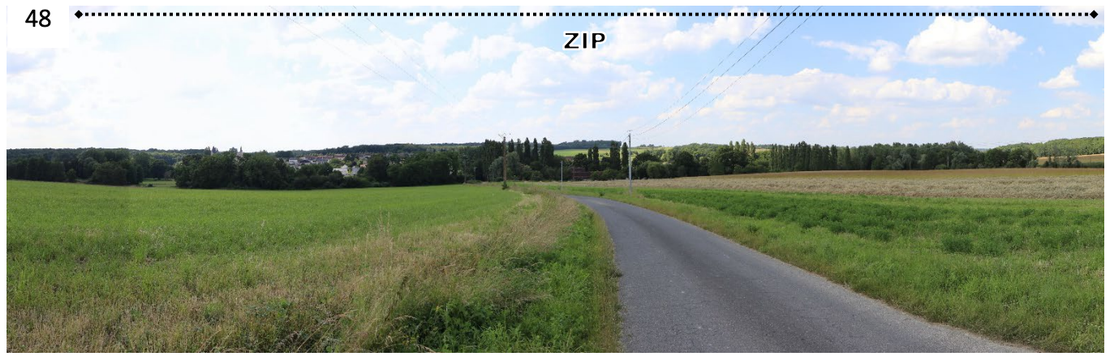


Figure 51 : Depuis le GR46 sur le coteau exposé nord-ouest de la vallée de Verneuil (©ATER Environnement, 2024)

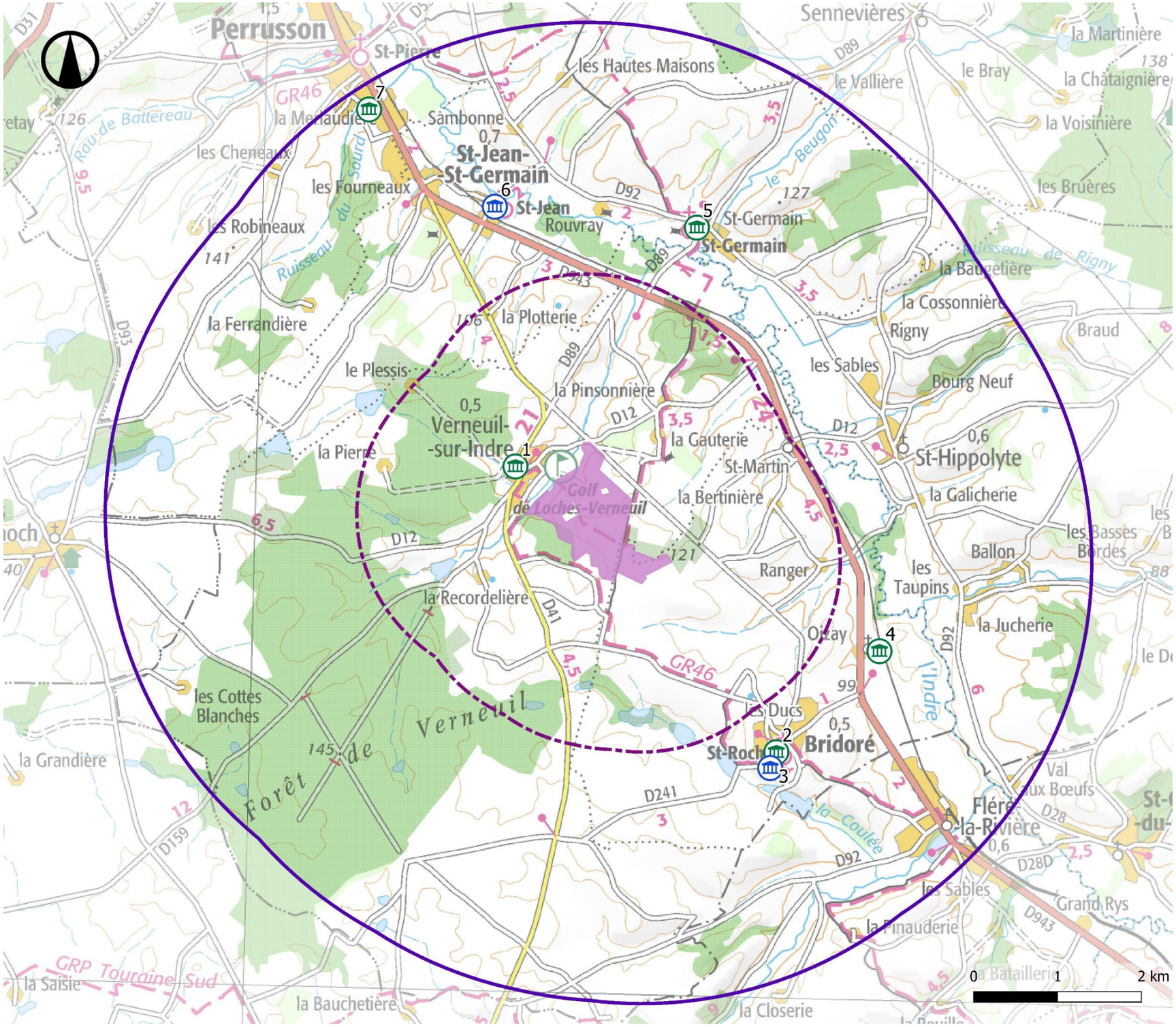
Les sensibilités du GR46, du PR de Bridoré et du golf de Loches-Verneuil sont globalement modérées et localement très fortes. Ces lieux touristiques sont localisés à proximité direct du site d'étude qui lui-même s'étend sur des espaces agricoles ouverts sur le coteau de la vallée de Verneuil, multipliant ainsi les vues potentielles sur celui-ci. Toutefois, de nombreux boisements sur le plateau et en fond de vallée limitent les vues les plus éloignées, notamment depuis le GR46 et le PR de Bridoré.

Patrimoine

Juillet 2024

Sources : IGN 100®, Atlas des Patrimoines, CLC 2018, Data.gouv

Copie et reproduction interdites



Légende

- Site d'étude

Aires d'étude

- Eloignée (5 km)
- Rapprochée (2 km)

Monuments historiques

- Classé
- Inscrit

Principaux masques à la perception

- Principaux boisements (>25ha)

Carte 7 : Carte des enjeux patrimoniaux

2 - 5 ENJEUX ET SENSIBILITES DU PATRIMOINE ARCHITECTURAL ET HISTORIQUE

2 - 5a Les monuments historiques

Seuls les monuments faisant l'objet d'une protection particulière au titre des Monuments Historiques par arrêtés et décrets de classement et inscription ont été ici recensés. Les édifices répertoriés par ces services dans le domaine de l'inventaire, mais sans protection, ne sont donc pas indiqués. Les informations proviennent de la base de données intitulée « Mérimée », gérée par le Ministère de la Culture, dont l'objet est le recensement du patrimoine monumental français dans toute sa diversité : architecture religieuse, domestique, agricole, scolaire, militaire et industrielle, etc.

Huit monuments historiques sont recensés au sein des aires d'étude dont sept dans l'aire d'étude éloignée et un dans l'aire d'étude rapprochée. Le patrimoine recensé est principalement religieux, quatre église un prieuré et deux châteaux. Ces monuments sont détaillés dans le tableau ci-après. L'enjeu est modéré.

D'une manière générale, aucun des sept monuments historiques de l'aire d'étude éloignée ne présente de sensibilité vis-à-vis du projet agrivoltaïque de Verneuil-sur-Indre.
Ceux-ci sont protégés par la distance mais surtout par les nombreux masques visuels disponibles (végétation arborée et le relief du plateau des Gâtines).
Au sein de l'aire d'étude rapprochée, le château Verneuil-sur-Indre s'insère dans la trame urbaine du village, son clocher est visible depuis les abords de la commune, notamment depuis le GR46 lorsqu'il traverse le site d'étude. Le site d'étude est également partiellement visible depuis l'entrée du domaine du château à proximité de la D41. La position du site sur les pentes de la vallée de Verneuil et ses espaces ouverts engendrent des sensibilités très forte envers ce monument historique. Son parc, entouré de végétations, est moins exposé au site d'étude. En dehors du GR 46, le château est rarement visible conjointement avec la zone du projet, du fait de la couverture forestières du fond de vallée et du nord-ouest de la vallée. La sensibilité des monuments historiques est nulle pour la majorité d'entre eux. A l'exception du château de Verneuil-sur-Indre, fortement sensible vis-à-vis du site d'étude et installé sur le coteau opposé de la vallée de Verneuil.

AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE				
N°	Commune	Monument	Protection	Distance au projet (km)
1	Verneuil-sur-Indre	Château	Partiellement inscrit	0,5
AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE				
2	Bridoré	Eglise paroissiale Saint-Roch	Inscrit	2,6
3		Château	Classé	2,7
4		Eglise Saint-Martin d'Oizay	Inscrit	2,7
5	Saint-Jean-Saint-Germain	Château de Saint-Germain	Partiellement inscrit	2,9
6		Eglise paroissiale Saint-Jean-Baptiste	Partiellement Classé	3,0
7	Perrusson	Prieuré de Saint-Genest	Inscrit	4,7
8	Bridoré	Eglise paroissiale Saint-Roch	Inscrit	2,6

Tableau 1 : Liste des monuments historiques inventoriés au sein des aires d'étude (source : Atlas des patrimoines, 2024)

Figure 52 : Le château de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024)

Figure 53 : L'église paroissiale Saint-Roch de Bridoré (©ATER Environnement, 2024)

Figure 54 : Le château de Saint-Germain (©ATER Environnement, 2024)

Figure 55 : L'église paroissiale Saint-Jean-Baptiste de Saint-Jean-Saint-Germain (©ATER Environnement, 2024)

Figure 56 : Le château de Bridoré (©ATER Environnement, 2024)

Figure 57 : L'église paroissiale Saint-Jean-Baptiste de Saint-Jean-Saint-Germain (©ATER Environnement, 2024)

Figure 58 : Le château et l'église de Verneuil-sur-Indre depuis le GR46 au nord-est du site d'étude (©ATER Environnement, 2024)

Quasiment l'intégralité des monuments historiques présents dans le périmètre d'étude ne présente pas de sensibilité au regard du projet photovoltaïque de Verneuil-sur-Indre. Sauf le château de Verneuil-sur-Indre, qui possède une intervisibilité et des covisibilités avec le projet aux alentours du village et notamment depuis le GR46.

2 - 5b Les sites naturels

La protection des sites naturels a été instaurée par la loi du 2 mai 1930 (articles L 341-1 à 341-15, intégrés au Code de l'Environnement). Comme pour les monuments historiques, il existe deux cas de figure, le classement et l'inscription. Sont concernés les monuments naturels et les sites dont la conservation ou la préservation présentent, d'un point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, un intérêt général.

Aucun site naturel n'est recensé au sein des périmètres d'étude. La sensibilité est nulle.

2 - 5c Les Sites Patrimoniaux Remarquables (SPR)

Depuis la loi relative à la liberté de la création, à l'architecture et au patrimoine (LCAP) de juillet 2016, les ZPPAUP, les AVAP et les secteurs sauvegardés deviennent des Sites Patrimoniaux Remarquables (SPR).

Aucun site Patrimonial remarquable n'est recensé au sein des périmètres d'étude. La sensibilité est nulle.

2 - 5d Vestiges archéologiques

Les services de la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) vont être sollicités pour évaluer la sensibilité archéologique du site. En fonction de la sensibilité archéologique que la DRAC pourrait accorder au site, des recommandations d'implantation pourront être à prévoir.

Le site d'étude est situé en dehors d'un périmètre de zones de présomption archéologique. Toutefois, en raison de la présence de découvertes archéologiques datant du Néolithique sur l'emprise du site d'étude « il convient, dès que les projets d'aménagement les rendront possibles, que le maître d'ouvrage prenne l'attache du Service régional d'Archéologie, afin que toutes les mesures d'archéologie préventive puissent éventuellement être mises en œuvre » (DRAC Centre-Val de Loire).

La sensibilité des vestiges archéologiques est modérée.

2 - 5e Les monuments commémoratifs

Les monuments commémoratifs correspondent le plus souvent aux nécropoles et aux cimetières militaires commémorant les deux grandes guerres mondiales.

Aucun site commémoratif n'est inventorié au sein des aires d'étude, la sensibilité est nulle.

2 - 5f Le Patrimoine mondial de l'UNESCO

Créée le 16 novembre 1945 à Londres, l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) a instauré en 1994, la Liste du patrimoine mondial qui a pour objectif de recenser les patrimoines, naturels et culturels considérés comme ayant une valeur exceptionnelle pour l'humanité.

Pour figurer sur la Liste du patrimoine mondial, les sites doivent avoir une valeur universelle exceptionnelle et satisfaire à au moins un des dix critères de sélection (représenter un chef-d'œuvre du génie créateur humain, apporter un témoignage unique ou du moins exceptionnel sur une tradition culturelle ou une civilisation vivante ou disparue, représenter des phénomènes naturels ou des aires d'une beauté naturelle et d'une importance esthétique exceptionnelles, etc.). L'ensemble des sites choisis provient d'une liste indicative. Il s'agit d'un inventaire des biens que chaque Etat à l'intention de proposer pour inscription.
Les propositions d'inscription sur la Liste du patrimoine mondial ne sont examinées que si le bien proposé figure déjà sur la liste indicative de l'Etat partie.

Aucun bien inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO n'est recensé au sein des aires d'étude. La sensibilité est nulle.

2 - 5g Le patrimoine vernaculaire

Le patrimoine vernaculaire correspond aux objets ou motifs architecturaux et paysagers reconnus par les habitants, par opposition au patrimoine institutionnel, autrement dit le patrimoine reconnu par l'État et les collectivités. Il s'agit le plus souvent d'éléments de petit patrimoine (calvaires, fontaines, lavoirs etc.) caractéristique d'une zone géographique, de l'histoire d'un lieu ou de ses traditions. Le rayonnement de ces objets est principalement local, et sa valorisation est plus ou moins importante.
Le patrimoine vernaculaire, par définition, ne fait l'objet d'aucune protection institutionnelle.

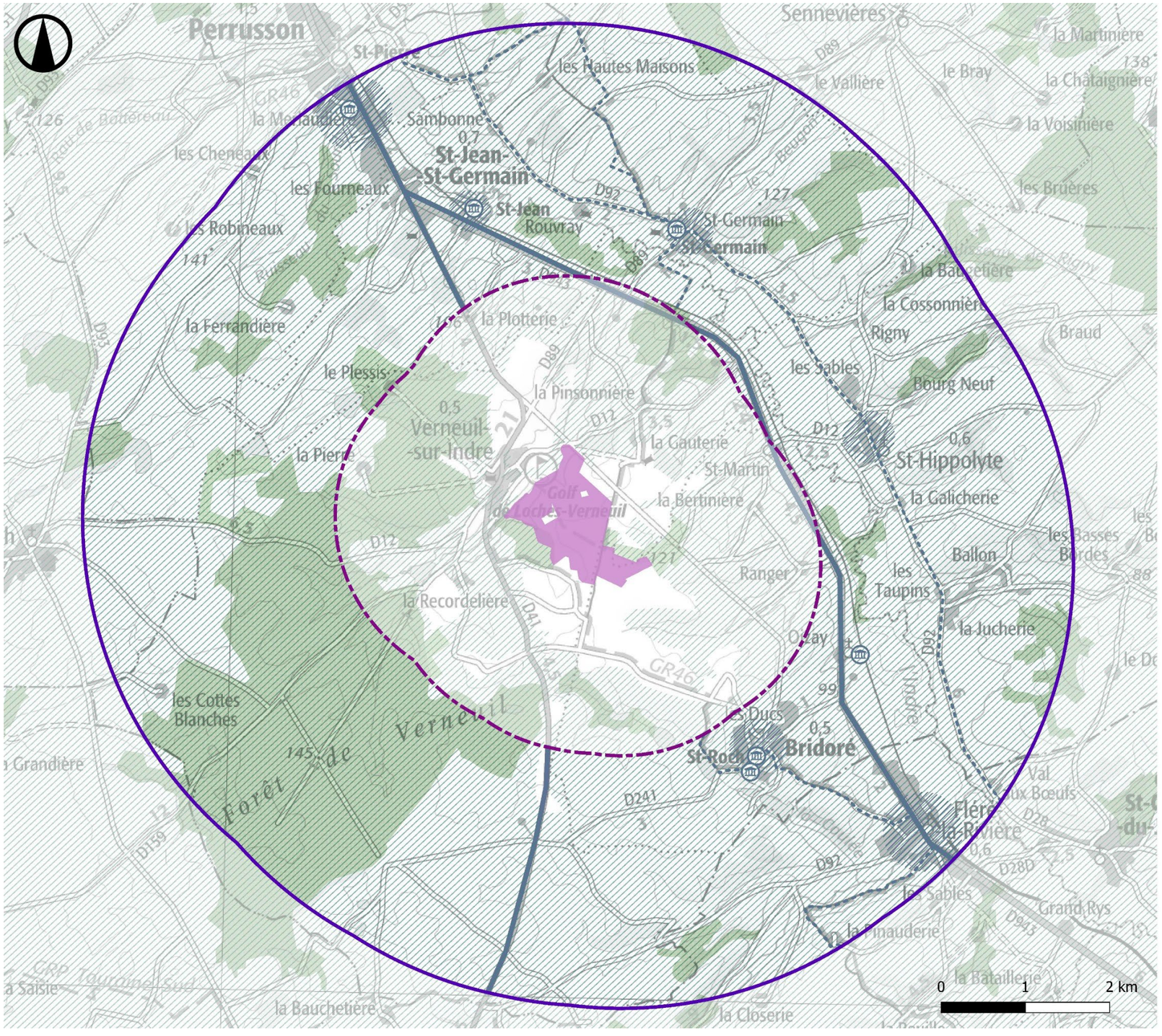
Quelques éléments du patrimoine vernaculaire existent au sein des aires d'étude. Il s'agit principalement de calvaires, de moulins, d'églises et de châteaux, comme celui de la Gauterie. Le domaine de celui-ci est plutôt boisé et ne comprend aucune vue ouverte en direction du site d'étude. L'église Saint-Bauld de Verneuil est cependant visible depuis de nombreux points hauts et dégagées du plateau, notamment depuis le GR 46 à l'est de Verneuil-sur-Indre. Le site d'étude est également partiellement visible depuis le jardin de l'église au cœur du village.
Le calvaire au bord de la D41 au nord-est de Verneuil-sur-Indre offre également une vue ouverte en direction des espaces agricoles du site d'étude.
Selon leur position dans le relief, la sensibilité des éléments du patrimoine vernaculaire varie de très faible à forte.

Quelques éléments du patrimoine vernaculaire est présent dans les aires d'étude. Ceux-ci sont installés dans les hameaux ou villages qui les protègent souvent des vues extérieures. A l'exception de l'église de Verneuil-sur-Indre, perceptible depuis de nombreux points du territoire et parfois avec une visibilité simultanée sur le site d'étude. Un calvaire au bord de la D41 donne également vue sur une partie du coteau de la vallée de Verneuil où s'installe le site d'étude.

Figure 59 : Depuis le calvaire au bord de la D41 au nord de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024)

Figure 60 : Depuis le jardin de l'église de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024)

2 – 6 SYNTHESE DES SENSIBILITES ET RECOMMANDATIONS PAYSAGERES



Légende

Site d'étude

Aires d'étude

Aire d'étude rapprochée (2 km)

Aire d'étude éloignée (5 km)

Synthèse des sensibilités

Lieux de vie

Nulle

Axes de communication

Nulle

Itinéraires de randonnée

Nulle

Monuments historiques

Nulle

Principaux masques à la perception

Principaux boisements (>25ha)

Visibilité du projet

Zone de non visibilité du projet

Carte 8 : Synthèse de l'aire d'étude éloignée

Synthèses de l'aire d'étude éloignée

ATER Environnement

Août 2024

Sources : IGN 100®, CLC 2018

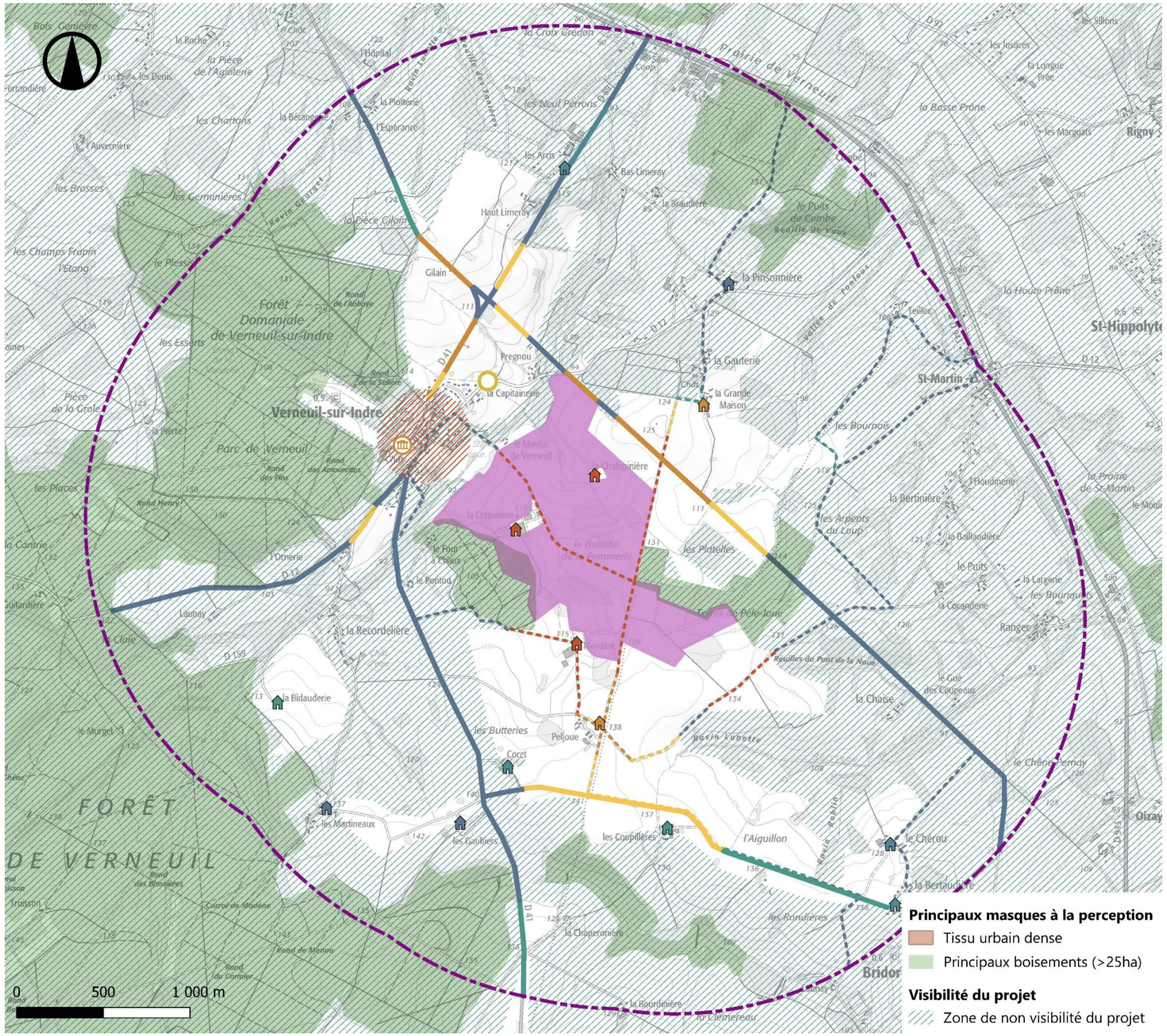
Copie et reproduction interdites

Synthèses de l'aire d'étude rapprochée

ATER Environnement

Août 2024

Sources : IGN SCAN25®, DREAL Grand Est, CLC2018
Copie et reproduction interdites



Légende

Site d'étude

Aires d'étude

Aire d'étude rapprochée (2 km)

Synthèse des sensibilités

Itinéraires touristiques
- Très forte
- Forte
- Modérée
- Faible
- Très faible
- Nulle

Golf de Loches-Verneuil
- Modérée

Axes de communication
- Très forte
- Forte
- Modérée
- Faible
- Très faible
- Nulle

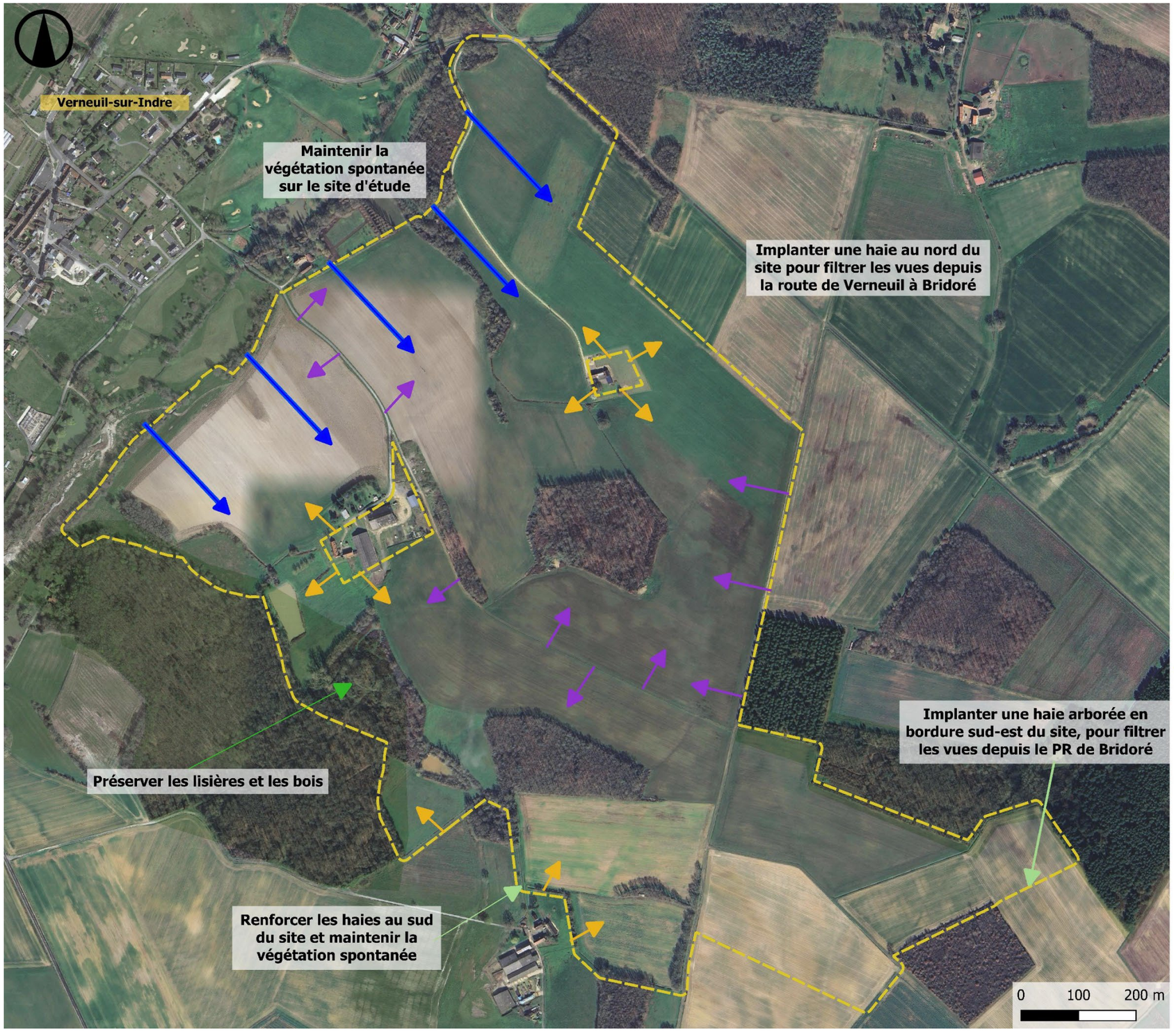
Lieux de vie
- Très forte
- Très forte
- Forte
- Modérée
- Faible
- Très faible
- Nulle

Monuments historiques
- Forte

Principaux masques à la perception
- Tissu urbain dense
- Principaux boisements (>25ha)

Visibilité du projet
- Zone de non visibilité du projet

Carte 9 : Synthèse de l'aire d'étude rapprochée



Recommandations paysagères

ATER Environnement

Août 2024

Source : Google satellite®

Copie et reproduction interdites

Légende

- Limites du site d'étude
- **Assurer un recul vis-à-vis des habitations localisées sur et autour du site d'étude**
- **Eviter l'implantation du projet sur les pentes de la vallée de Verneuil**
- **Prévoir un retrait de l'implantation vis-à-vis du GR46 et l'implantation d'une haie arbustive à l'avant des installations agrivoltaïques**

Carte 10 : Carte de recommandations d'implantation

3 ENJEUX ET SENSIBILITES IDENTIFIES DU TERRITOIRE

Des caractéristiques décrites ci-avant, découlent les enjeux et sensibilités d'un territoire rural présentant des valeurs paysagères et patrimoniales singulières.

ENJEUX CONTEXTE PAYSAGER	COMMENTAIRE		NIVEAU DES SENSIBILITES
 Axes de communication	Aires d'étude éloignée	Les axes de communications de l'aire d'étude éloignée ne sont pas sensibles vis-à-vis du site d'étude.	Nul
	Aire d'étude rapprochée	Les routes D41, D89 et D12 sont les plus fréquentées dans l'aire d'étude éloignée. Leur sensibilité est variable en fonction de l'ouverture visuelle en direction du site d'étude. La sensibilité est globalement faible et localement forte sur ces axes. Bien que moins fréquentées, les deux routes reliant Verneuil à Bridoré au nord et au sud du site d'étude sont également fortement sensibles localement.	Fort
 Bourgs et lieux de vie	Aires d'étude éloignée	Les bourgs et lieux de vie de l'aire d'étude éloignée ne sont pas sensibles vis-à-vis du site d'étude.	Nul
	Aire d'étude rapprochée	La trame bâtie du bourg de Verneuil-sur-Indre est située à une centaine de mètres et s'étend sur le versant opposé de la vallée par rapport au site d'étude. Ainsi, ce dernier est visible depuis quelques habitations du centre-bourg. Ailleurs, une dizaine de hameau et lieu-dit possèdent des vues et des sensibilités variables sur le site d'étude depuis leurs abords. Ces sensibilités s'étendent de très faible à très fortes. Elles concernent les hameaux suivant par ordre décroissant de sensibilité : La Crépinière, La Chalopinière, Mordant, Peljoue, La Grande maison (la Gauterie), La Bidauderie, le Coret, Les Coupillères, le Chérou, La Bertaudière. De nombreux autres hameaux ne possèdent pas de vues sur le site d'étude, en raison du relief et de la trame arborée.	Très fort
 Sentiers et tourisme	Aires d'étude éloignée	Les axes touristiques de l'aire d'étude éloignée ne sont pas sensibles vis-à-vis du site d'étude.	Nul
	Aire d'étude rapprochée	Le GR46 et le PR de Bridoré sont les seuls sentiers de randonnée référencés dans l'aire d'étude rapprochée. Le premier sentier traverse sur plusieurs centaines de mètres le site d'étude et sillonne le nord et le sud de l'aire d'étude. Le second traverse le plateau des Gâtines à quelques centaines de mètres au sud-est du site. Leurs sensibilités envers le site d'étude varient de nulle à très forte, en raison du relief et du couvert boisé. Quant à lui, le golf de Loches-Verneuil, installé dans le fond et sur le versant nord-ouest de la vallée de Verneuil, est modérément sensible vis-à-vis du projet.	Très fort
 Patrimoine et sites protégés	Aires d'étude éloignée	Le patrimoine de l'aire d'étude éloignée n'est pas sensible vis-à-vis du site d'étude.	Nul
	Aire d'étude rapprochée	Un monument historique et quelques éléments du patrimoine vernaculaire sont sensibles vis-à-vis du projet dans l'aires d'étude rapprochée. Le château de Verneuil-sur-Indre est le monument historique le plus proche et le plus exposé au site d'étude. Ce dernier sera visible depuis l'entrée du domaine au bord de la D41 et probablement depuis les étages du monument. Le château et l'église de Verneuil font également partie du paysage visible depuis le GR46 qui traverse le site d'étude. Le jardin de l'église de Verneuil et un calvaire au bord de la D41 donnent également vue sur une partie du coteau de la vallée de Verneuil où s'installe le site d'étude.	Fort

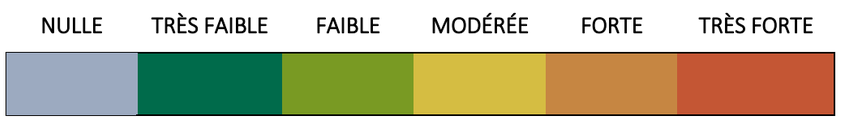


Tableau 2 : Echelle de couleur des niveaux de sensibilité

En prenant en compte ces enjeux, le Maître d'Ouvrage a travaillé diverses hypothèses de projet, appelées variantes. Le projet retenu est celui qui présente les impacts les plus faibles pour l'environnement (au sens large). Ensuite, des mesures sont destinées à éviter, réduire ou compenser les impacts résiduels.

Ces mesures répondent aux impacts de manière pertinente et cohérente. Proposées par les différents bureaux d'étude spécialisés, ces mesures doivent :

- Être agréées techniquement et financièrement par le Maître d'Ouvrage ;
- Être concertées avec les acteurs locaux (propriétaires, exploitants, riverains, associations, élus) et institutionnels, afin de devenir un véritable engagement du Maître d'Ouvrage envers le développement local.

CHAPITRE B – JUSTIFICATION DU PROJET ET VARIANTES

1 DETERMINATION DE L'IMPLANTATION 46
1 - 1 GENERALITES 46
1 - 2 VARIANTES D'IMPLANTATION 46
1 - 4 INTEGRATION DES ASPECTS PAYSAGERS 47
1 - 5 PRESENTATION ET CARTOGRAPHIE DU PROJET 49
1 - 6 MODALITE D'IMPLANTATION DU PROJET 50

1 DETERMINATION DE L'IMPLANTATION

Après la détermination du site du projet, trois variantes d'implantation ont été étudiées. Elles illustrent le cheminement itératif mené par le porteur de projet ayant conduit à la définition d'une implantation de moindre impact. En effet, la connaissance du site et des contraintes locales s'est affinée avec l'avancée progressive des résultats des études de terrain, ce qui a permis de faire évoluer les projets d'implantation.

1 - 1 GENERALITES

L'étude des possibilités d'implantation du projet fait intervenir des experts de diverses disciplines : paysage, faune, botanique, ensoleillement, etc. L'objectif est de dégager les enjeux spécifiques du site, de répertorier les contraintes et de définir le positionnement des panneaux photovoltaïques et des structures annexes optimum au vu des enjeux et contraintes. Plusieurs réunions de coordination avec les différents experts ont permis de confronter les points de vue et de valider le meilleur consensus d'implantation.

Trois variantes ont été comparées pour aboutir au choix de la variante finale :

VARIANTES D'IMPLANTATION

1 - 1a Variante n°1 : Aménagement maximisant :

- Surface clôturée : environ 71 ha ;
- Surface occupée par les panneaux solaires : environ 32,2ha ;
- Surface projetée au sol des panneaux solaires : 29,5 ha ;
- Puissance : environ 39,8 MWc.

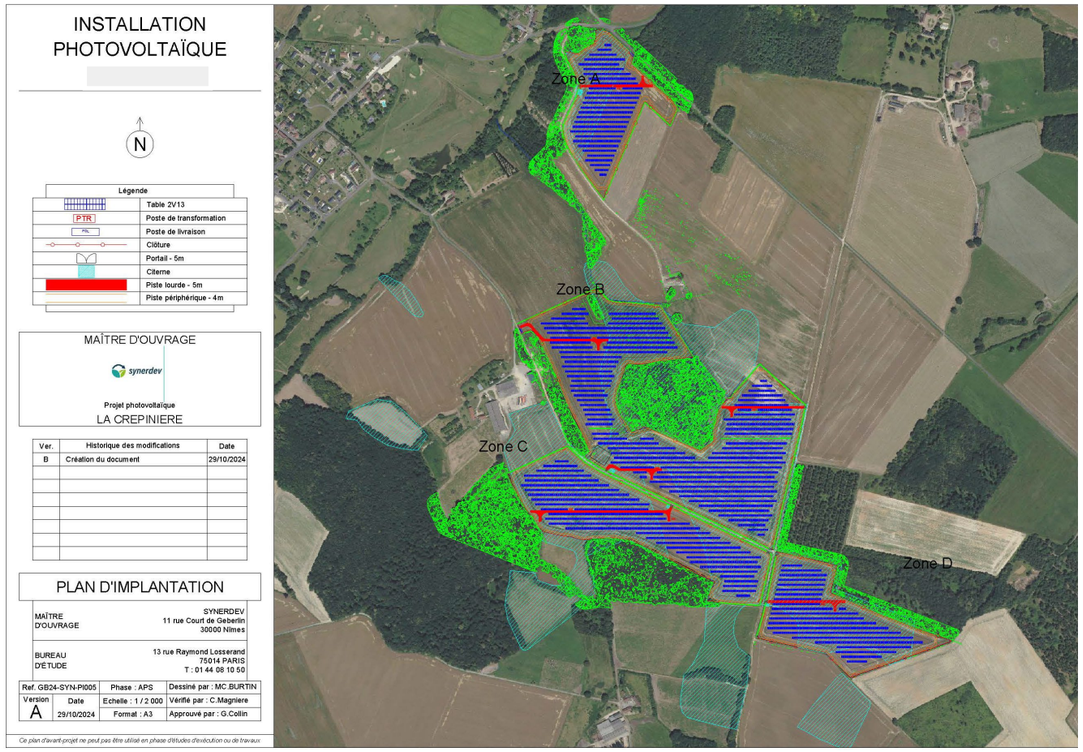
Cette variante prévoyait initialement l'aménagement de la centrale photovoltaïque sur la majeure partie du site d'étude avec quelques espaces dépourvus de panneaux solaires au niveau des boisements, notamment au centre du site. Cette variante est donc maximisante.

Carte 11 : Présentation de la variante 1 (©Synerdev)

1 - 1b Variante n°2 : Évitement des enjeux écologiques et paysagers :

- Surface clôturée : environ 34,8 ha ;
- Longueur de piste lourde : 1 448 ml de 5 m de large, soit 7 240 m² ;
- Longueur de piste périphérique carrossable : 6 209 ml de 4 m de large, soit 24 836 m² ;
- Surface occupée par les panneaux solaires : 9,1 ha ;
- Surface projetée au sol des panneaux solaires : 8,3 ha ;
- Puissance : entre 20,3 et 22 MWc.

Dans le cadre des premiers retours de l'étude écologique et de l'étude paysagère, certaines zones sensibles ont été relevées. Le porteur de projet a donc décidé de préserver ces zones en supprimant certaines tables photovoltaïques. Des zones humides ont été évitées ainsi que le secteur autour de l'habitation du lieu-dit de La Chalopinière.

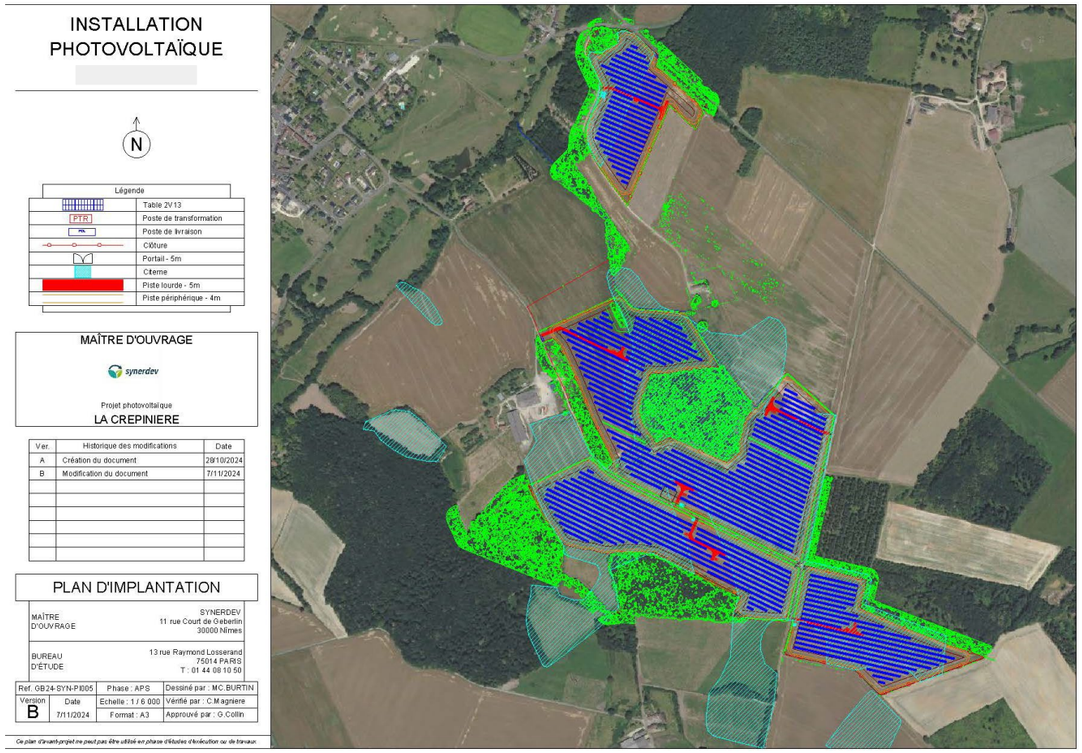


Carte 12 : Présentation de la variante 2 (©Synerdev)

1 - 1c Variante n°3 : Optimisation de la puissance installée et facilitation des travaux agricoles :

- Surface clôturée : environ 34,8 ha ;
- Longueur de piste lourde : 1 113 ml de 5 m de large, soit 5 563 m² ;
- Longueur de piste périphérique enherbée : 6 209 ml de 4 m de large, soit 24 836 m² ;
- Surface occupée par les panneaux solaires : 9,1 ha ;
- Surface projetée au sol des panneaux solaires : 8,4 ha ;
- Puissance : entre 20,4 et 22 MWc.

Dans cette variante d'implantation, la principale modification est celle du changement d'orientation des tables agrivoltaïques. Cette modification permet d'orienter les tables de façon parallèle ou perpendiculaire par rapport aux bordures des parcelles. Il en résulte une facilité de déplacement pour les engins agricoles entre les rangées de table agrivoltaïques.



Carte 13 : Présentation de la variante 3 (©Synerdev)

1 - 2INTEGRATION DES ASPECTS PAYSAGERS

Le site d'étude, prenant place dans un contexte à la fois agricole et boisé, n'est globalement pas visible depuis les enjeux éloignés. Toutefois des vues semi-ouvertes sur le site d'étude sont possibles depuis les villages, hameaux, routes et axes de randonnées locaux. Aussi, le projet de La Crépinière génère une sensibilité globalement nulle à l'échelle de l'aire d'étude éloignée mais localement très forte aux abords immédiats du site. En effet, les habitations situées au sud, à l'ouest et au nord du projet sont concernées par des vues ouvertes sur le site d'étude. Il en est de même pour le GR 46, qui traverse le site du nord à l'ouest. Les enjeux liés à l'implantation du projet sont ainsi contenus aux abords de la commune de Verneuil-sur-Indre.
Il s'agit principalement de veiller au maintien de la végétation arborée présente aux abords du site pour garantir une réduction de la visibilité depuis les vues rapprochées. Favoriser un retrait des panneaux solaires, par rapport au coteau exposé nord-ouest agricole et vis-à-vis du GR 46, permettrait également de limiter l'impacts visuel depuis cet axe touristique et les enjeux paysagers présents dans la vallée de Verneuil.

- Variante n°1 : Aménagement maximisant :

La première variante présente un caractère à la fois dense et continu. Couvrant une grande partie du site d'étude, ce scénario renvoie un caractère industriel potentiellement visible depuis de nombreux enjeux aux alentours. D'un point de vue paysager, on notera le maintien des boisements présents autour du parc photovoltaïques qui permettent de réduire la visibilité du projet et de conserver une partie de l'identité paysagère du site.

- Variante n°2 : Évitement de certains enjeux écologiques

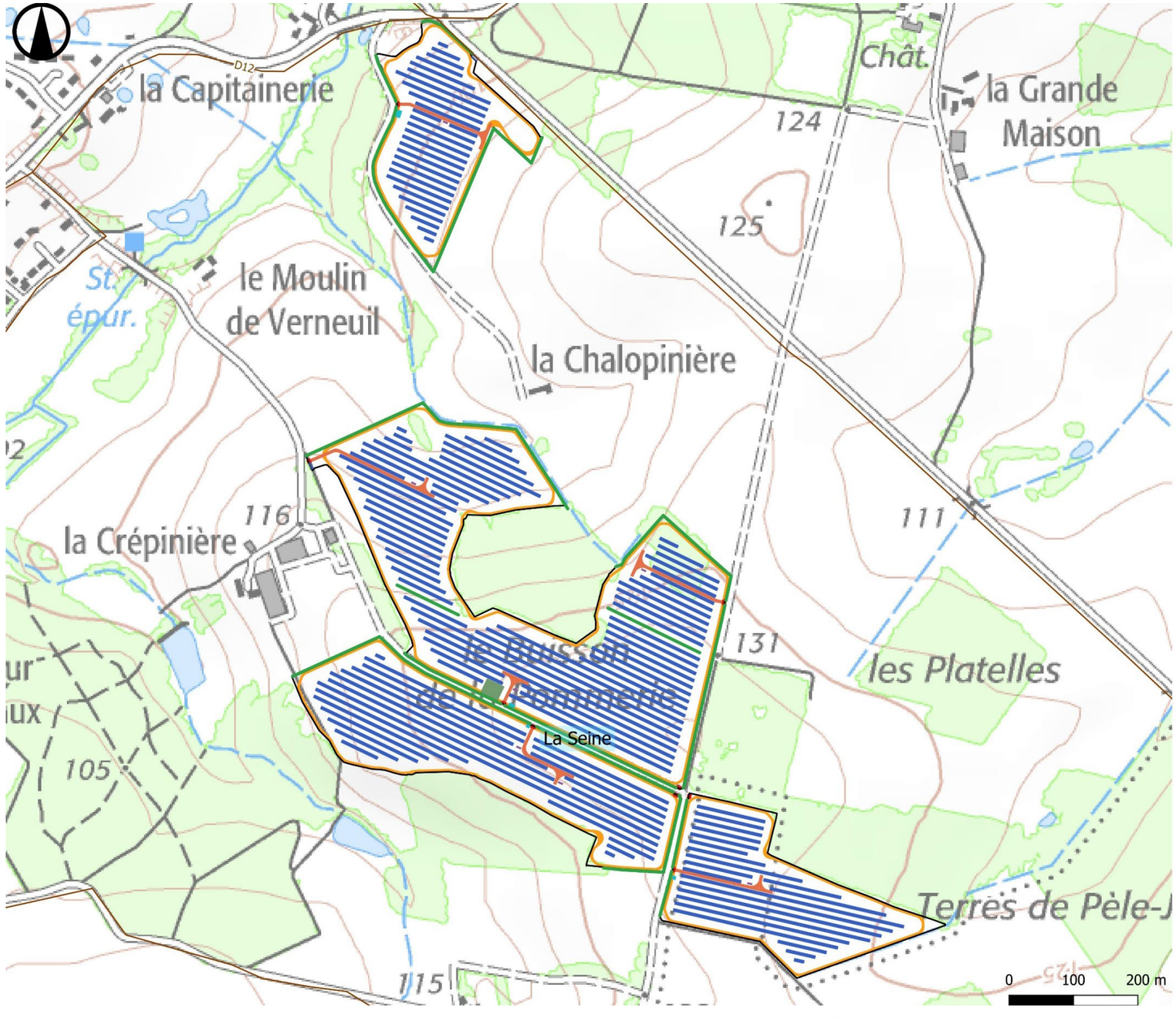
Cette seconde variante prend en compte des enjeux écologiques et paysagers. Ainsi, des zones humides et le secteur autour de l'habitation de la Chalopinière sont évités. L'impact paysager du projet sera clairement moindre depuis ce lieu de vie, les tables agrivoltaïques n'encerclant plus l'habitation, dont le terrain ne possède aucun filtre visuel sur le paysage alentour. Des haies sont également ajoutées autours des différentes parcelles du projet, limitant les interactions visuelles depuis le GR 46, la route reliant Verneuil à Bridoré ainsi que depuis les hameaux alentour. Aussi, d'un point de vue paysager, cette variante est préférable à la première.

- Variante n°3 : Optimisation de la puissance installée et facilitation des travaux agricoles :

Cette seconde variante est légèrement différente de la précédente. Les panneaux agrivoltaïques sont orientés sud-ouest, de manière à optimiser la circulation agricole sur les parcelles du projet. Cette implantation offre une meilleure intégration paysagère depuis le GR 46, où seule la première rangée de table agrivoltaïque est visible dans la partie centrale du site. A l'est, en bordure du site, le GR 46 offre une vue de côté quasiment perpendiculaire à l'alignement de table agrivoltaïques. D'un point de vue paysager, ces deux dernières variantes sont comparables, les alignements de haies étant conservés. Cette dernière variante est légèrement meilleure pour l'intégration paysagère du site depuis le GR46.

Les deux dernières variantes proposées sont comparables d'un point de vue paysager. Le maintien des boisements et le recul de quelques mètres vis-à-vis des chemins locaux et du GR 46 jouent un rôle pour le maintien de l'identité paysagère des lieux mais aussi pour la diminution de l'impact du projet depuis ses abords.

1 - 3 PRESENTATION ET CARTOGRAPHIE DU PROJET



Carte 14 : Plan de masse du futur parc agrivoltaïque (©ATER Environnement 2024)

Présentation de l'installation

Variante 3

ATER Environnement

Novembre 2024

Sources : IGN 25®

Copie et reproduction interdites

1 - 4 MODALITE D'IMPLANTATION DU PROJET

Le projet de parc agrivoltaïque se situe sur la commune de Verneuil-sur-Indre, dans le département de l'Indre-et-Loire (37). Il est localisé au sein de l'unité paysagère des Gâtines des Confins Touraine Berry caractérisé par un plateau agricole et forestier, entrecoupé de nombreuses vallées qui lui confère un relief vallonné.

L'inscription du projet au sein d'un paysage alternant entre terres cultivées et boisées, lui permet une grande discrétion depuis les vues éloignées. Depuis les vues rapprochées, les nombreux masques visuels présents limitent fortement la visibilité du projet. Toutefois, certains lieux proches, tels que les abords du village de Verneuil-sur-Indre, quelques hameaux et routes périphériques ainsi que le GR 46 pourront avoir des interactions visuelles avec certaines parties du site correspondant à l'implantation finale.

Peu d'éléments d'industrialisation du territoire (Silo, ligne à haute tension, bâtiment commercial, etc.) sont présents à proximité du projet. L'ajout d'un motif énergétique à grande échelle dans le paysage laisse présager une mutation de celui-ci. Le projet pourrait être l'un des signaux annonçant un nouvel usage des terres agricoles, celui de la production d'énergie électrique. Cette mutation paysagère est à mettre en perspective avec la double utilisation du site, à la fois agricole et énergétique, qui rappelle son ancien usage majoritaire.
Le maintien des boisements et l'ajout de haies aux abords du parc agrivoltaïque va permettre de renforcer leur rôle de filtre visuels depuis les abords du site et de préserver l'identité paysagère des lieux. Par ailleurs, les tables agrivoltaïques pourront être plus ou moins perceptibles en fonction du relief du site.

Avantages et inconvénients

+ Absence de visibilité depuis la majorité des enjeux paysagers (axes, lieux de vie, tourisme, patrimoine).
+ Absence de visibilité depuis le rez-de-chaussée du château et de l'église de Verneuil.
+ Maintien de la végétation aux abords du site qui garantit une réduction des interactions visuelles.

- Visibilité depuis les abords immédiats du site, route, habitations et circuit de randonnée.
- Covisibilité avec le château de Verneuil-sur-Indre (Depuis l'est du site, sur la route reliant Verneuil à Bridoré)

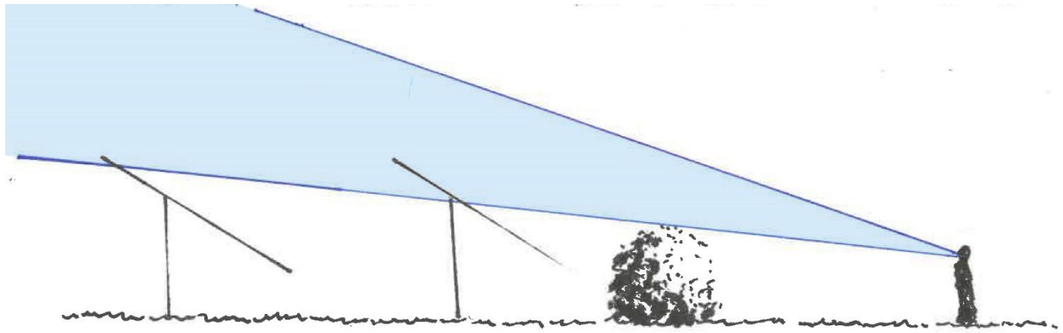


Figure 19 : Schéma de principe illustrant l'impact du recul et de la végétation sur la perception. Plus le panneau est éloigné de l'obstacle, moins il sera visible par un observateur (©ATER Environnement, 2017)

CHAPITRE C – ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES

CHAPITRE C – ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES 51

1 Contexte paysager et patrimonial 53

2 Impacts paysagers 54

2 - 1 Impacts bruts en phase chantier 54

2 - 2 Impacts bruts en phase d'exploitation de l'aire d'étude éloignée 55

2 - 3 Impacts bruts en phase d'exploitation de l'aire d'étude rapprochée 57

2 - 4 Impacts depuis les monuments historiques et les sites protégés 60

2 - 5 Photomontages 65

2 - 6 Comparaison entre la variante 2 et l'implantation finale 72

2 - 7 Impacts bruts en phase de démantèlement 76

2 - 8 Impacts cumulés 76

3 Mesures paysagères 77

3 - 1 Mesures 77

3 - 2 Synthèse et impacts résiduels 84

4 Méthode relative au contexte paysager 85

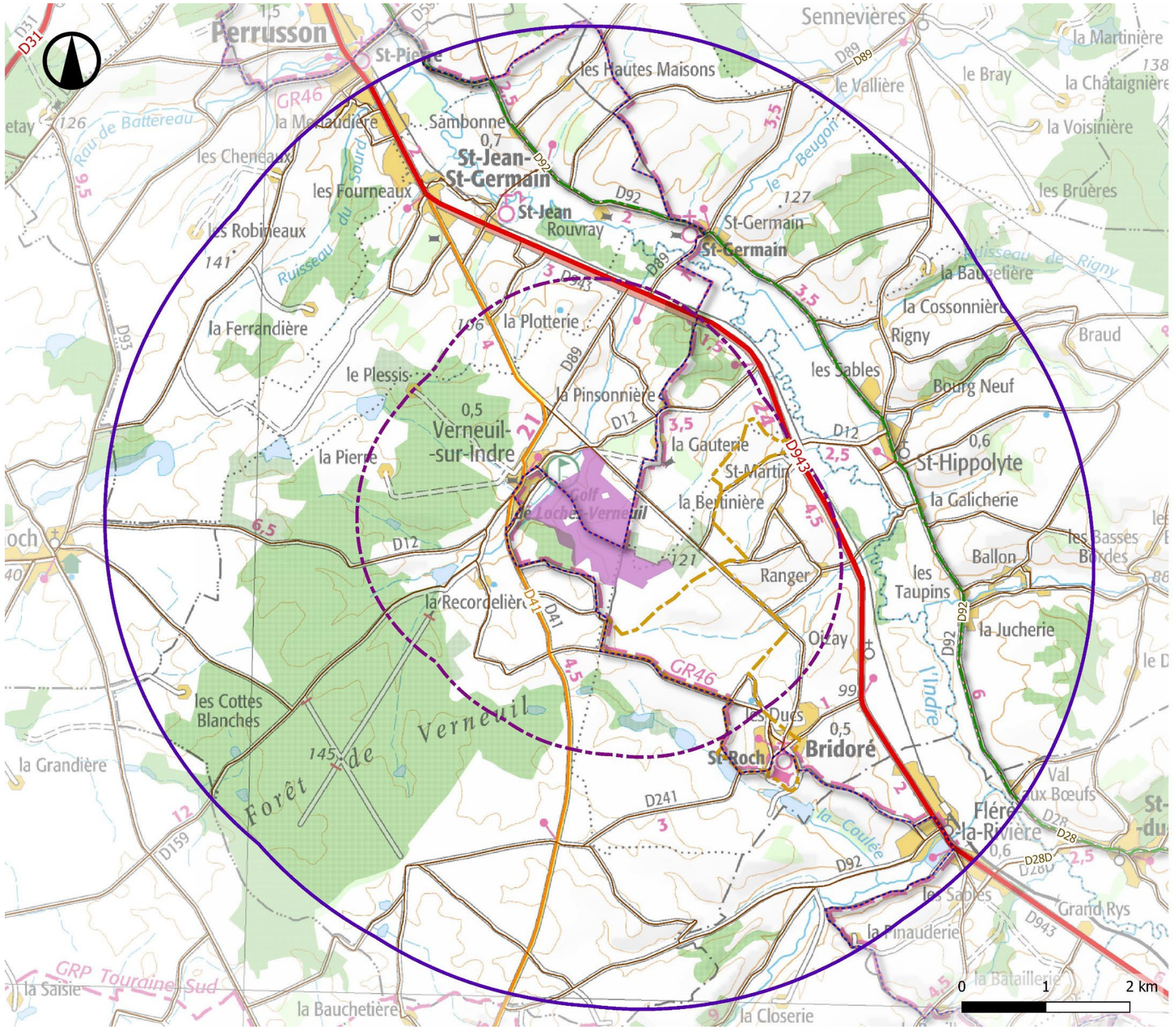
Aire d'étude éloignée

ATER Environnement

Juillet 2024

Sources : IGN 100®, CLC 2018, DREAL Centre-Val de Loire, Mongr.fr, af3v.org, Touraine le Département

Copie et reproduction interdites



Légende

Site d'étude

Aires d'étude
- Aire d'étude éloignée (5km)
- Aire d'étude rapprochée (2km)

Infrastructures de transport

Transport routier
- Liaison principale
- Liaison régionale
- Liaison locale

Itinéraires de randonnée

Randonnée locale
- PR de Bridoré

Grande Randonnée
- GR 46

Randonnée cyclable
- L'Indre à Vélo

Principaux masques à la perception
- Principaux boisements (>25ha)

Carte 15 : Carte de contextualisation générale du projet dans le territoire d'étude (©ATER Environnement, 2024)

1 CONTEXTE PAYSAGER ET PATRIMONIAL

Le projet agrivoltaïque de La Crépinière, à Verneuil-sur-Indre, se situe dans le département de l'Indre. Il s'installe dans un grand ensemble de paysages dominés par un système agricole cohabitant avec de nombreux espaces boisés. En plus de son identité boisée, le plateau des Gâtines, entrecoupé de nombreuses vallées, propose un relief varié qui génère une succession de plans paysagers et de masques visuels.

Ainsi, dans l'aire d'étude éloignée, aucune visibilité en direction du projet de La Crépinière n'a été recensée dans l'état initial. Il en est de même pour la majeure partie de l'aire d'étude rapprochée où la végétation et le relief dissimulent souvent le projet dans le paysage. Les abords du site sur le plateau ainsi que les abords du village de Verneuil-sur-Indre peuvent donner vue sur la zone d'implantation potentielle.

Les choix d'implantation du projet ont tenu compte de ce contexte paysager en présentant la variante retenue.

2 IMPACTS PAYSAGERS

2 - 1 IMPACTS BRUTS EN PHASE CHANTIER

Les impacts paysagers temporaires liés à l'installation du parc photovoltaïque concernent l'ensemble des travaux de terrassement et de génie civil nécessaires à la réalisation du parc, avec notamment :

- Les déplacements et stockages de terre et autres matériaux de déblai ;
- La présence d'engins de chantier ;
- L'entreposage des diverses pièces constitutives du parc ;
- L'installation de locaux préfabriqués.

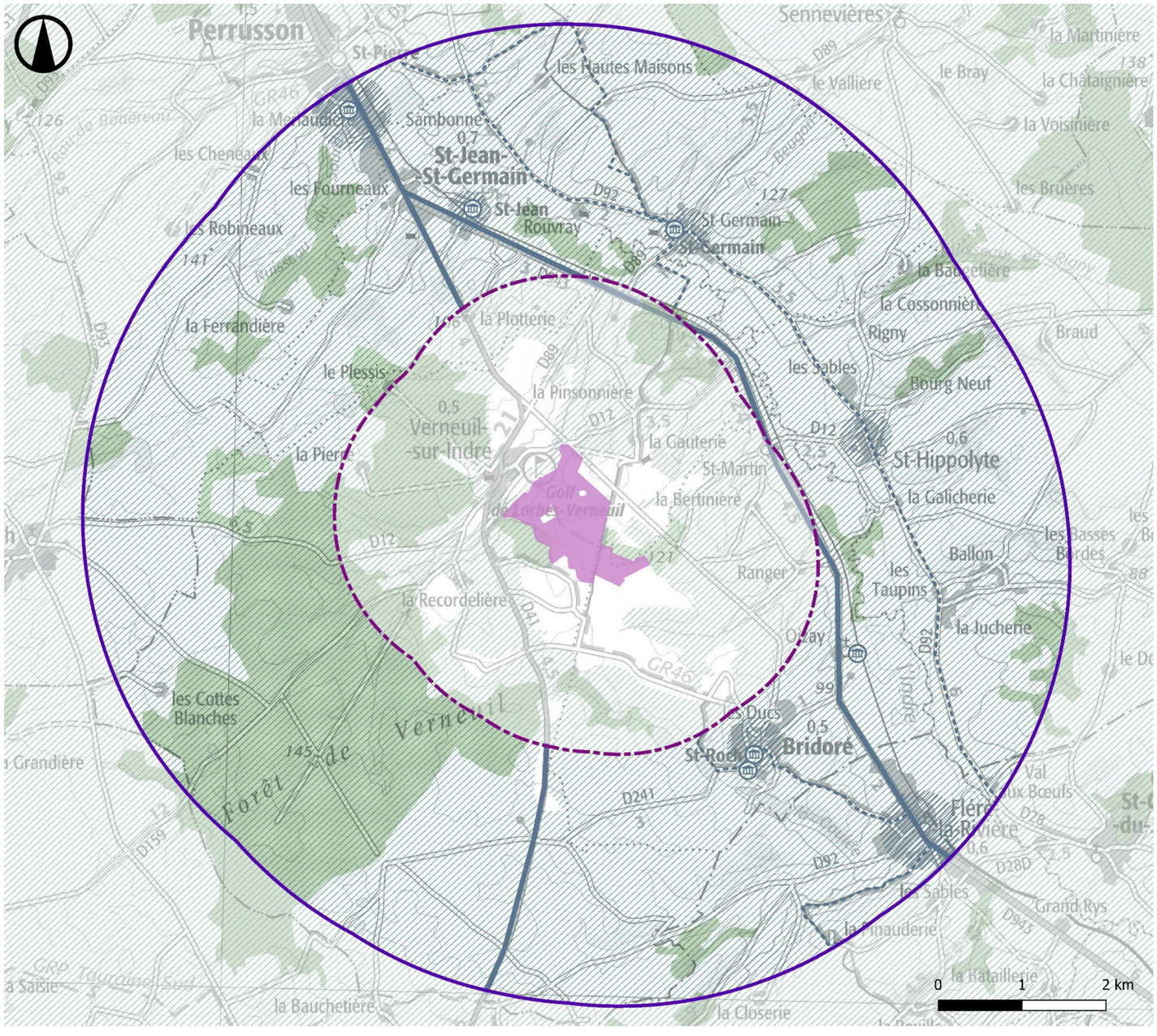
Ces éléments introduiront passagèrement une ambiance industrielle dans le milieu rural environnant. Toutefois, l'impact paysager lié à la construction du parc photovoltaïque sera limité dans le temps et dans l'espace et étroitement proportionné aux processus d'intervention en phase chantier.

Dans tous les cas, il semble évident que toute précaution visant à réduire au maximum les emprises de chantier, à ne décaper qu'en cas de stricte nécessité et enfin à ne terrasser que les aires où aucune autre solution ne peut être trouvée, constituent des démarches préalables pour la protection des milieux. La compacité naturelle des terrains doit donc être prioritairement prise en compte ; les impacts en seront diminués d'autant et la cicatrisation du site accélérée.

L'impact brut du chantier sur le paysage est donc existant mais reste faible.

2 – 2 IMPACTS BRUTS EN PHASE D'EXPLOITATION DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE

2 – 2a Carte de synthèse de l'état initial



Synthèses de l'aire d'étude éloignée

ATER Environnement

Août 2024

Sources : IGN 100®, CLC 2018

Copie et reproduction interdites

Légende

Site d'étude

Aires d'étude

Aire d'étude rapprochée (2 km)

Aire d'étude éloignée (5 km)

Synthèse des sensibilités

Lieux de vie

Nulle

Axes de communication

Nulle

Itinéraires de randonnée

Nulle

Monuments historiques

Nulle

Principaux masques à la perception

Principaux boisements (>25ha)

Visibilité du projet

Zone de non visibilité du projet

Carte 16 : Carte de synthèse des principaux masques visuels du projet (©ATER Environnement, 2024)

2 - 2b Impact paysager depuis les lieux de vie

Comme détaillé dans l'état initial paysager, six lieux de vie principaux sont présents dans l'aire d'étude éloignée représentés par un centre-bourg autour duquel rayonnent plusieurs hameaux et lieux-dits. L'ensemble des lieux de vie de l'aire d'étude éloignée ne présente pas d'interactions visuelles avec le projet agrivoltaïque de La Crépinière. En effet, comme l'illustre la carte de synthèse ci-dessus, les nombreux motifs végétaux et la nature changeante du relief qui oscille entre plateaux élevés et vallées encaissées façonnent de nombreux masques visuels.
Aussi, aucune visibilité n'est relevée en direction du futur parc agrivoltaïque.

L'impact brut paysager est nul.

2 - 2c Impact paysager depuis les axes de communication

Parmi les principaux axes de communication qui desservent l'aire d'étude éloignée, aucun d'entre eux n'avait été recensé comme sensible vis-à-vis du projet agrivoltaïque de Verneuil-sur-Indre lors de l'analyse de l'état initial paysager. En effet, à l'image des lieux de vie, le contexte boisé et vallonné du plateau des Gâtines façonne une succession de masques visuels qui ne permettent aucune interaction visuelle entre les axes qui desservent l'aire d'étude éloignée et le projet de parc agrivoltaïque de La Crépinière.

L'impact brut paysager depuis les axes de communication de l'aire d'étude éloignée est nul.

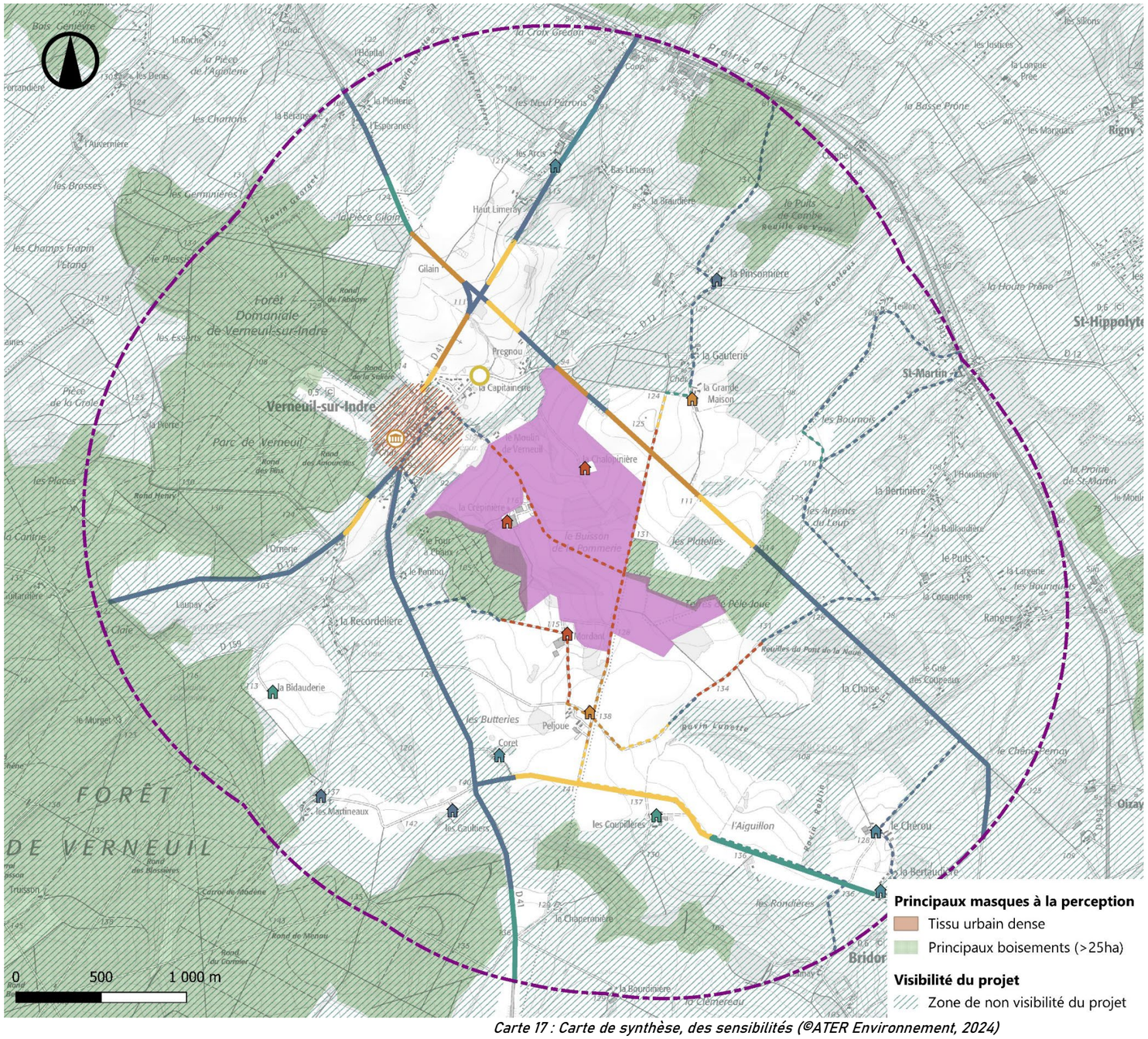
2 - 2d Impact paysager depuis les sites touristiques

Malgré l'enjeu fort lié au tourisme au sein de l'aire d'étude éloignée, notamment par la présence du GR 46 et du tracé de l'Indre à vélo, la sensibilité de ces différents sites et circuits touristiques est définie comme nulle au sein de l'état initial paysager.
Là encore, la trame bocagère et les nombreux espaces forestiers présents ferment certaines vues lointaines. Ainsi, le futur parc agrivoltaïque de La Crépinière ne sera pas perceptible dans le paysage depuis ces enjeux touristiques.

L'impact brut paysager depuis les sites touristiques est nul.

2 – 3 IMPACTS BRUTS EN PHASE D'EXPLOITATION DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE

2 – 3a Rappel : carte de synthèse de l'état initial



Synthèses de l'aire d'étude rapprochée

ATER Environnement — **Août 2024**

Sources : IGN SCAN25®, DREAL Grand Est, CLC2018
Copie et reproduction interdites

Légende

Site d'étude

Aires d'étude

Aire d'étude rapprochée (2 km)

Synthèse des sensibilités

Itinéraires touristiques
- Très forte
- Forte
- Modérée
- Faible
- Très faible
- Nulle

Golf de Loches-Verneuil
- Modérée

Axes de communication
- Très forte
- Forte
- Modérée
- Faible
- Très faible
- Nulle

Lieux de vie
- Très forte
- Très forte
- Forte
- Modérée
- Faible
- Très faible
- Nulle

Monuments historiques
- Forte

Principaux masques à la perception
- Tissu urbain dense
- Principaux boisements (>25ha)

Visibilité du projet
- Zone de non visibilité du projet

Carte 17 : Carte de synthèse, des sensibilités (©ATER Environnement, 2024)

2 - 3b Impact paysager depuis les lieux de vie

L'état initial paysager référençait les lieux de vie de l'aire d'étude rapprochée comme répartis autour d'un village principal : Verneuil-sur-Indre, complétés par une dizaine de hameaux et lieux-dits.
Verneuil-sur-Indre, est en grande majorité préservé de la visibilité du projet de parc agrivoltaïque de La Crépinière. Le centre du village s'installe au fond d'une vallée et sur son versant nord-ouest. Quasiment entouré de boisement, seuls les abords nord du village, à proximité de la D41 et du Golf de Loches-Verneuil, auront des vues sur le projet. En effet, ce dernier se localise au sommet du coteaux sud-ouest de la vallée, exposant une partie des installations agrivoltaïques dans le paysage. Depuis le jardin de l'église, une infime partie du projet peut également être visible, à la faveur d'une petite troué dans la végétation du coteau.
Suivant la localisation de chaque hameau sur le territoire, l'impact brut paysager du projet sur ceux-ci est variable. Le lieu-dit de La Chaloperie est le plus impacté (fort), avec l'installation de tables agrivoltaïques à quelques dizaines de mètres de l'habitation. Ensuite vient le lieu-dit de la Crépinière, dont les accès portent directement sur le projet (modéré). Les hameaux de Mordant, Peljoue et de La Gauterie sont légèrement moins impactés (faible), en raison de leur éloignement et des masques visuels qui s'intercale entre le projet et les habitations. Toutefois, des ouvertures restreintes en direction projets permettent de l'apercevoir à travers champs. Depuis les Coupillères, l'impact du projet est très faible, car lointain et peu étendu dans le paysage. Enfin, tous les autres hameaux révélés comme étant sensibles dans l'état initial sont nullement impacté par le projet, principalement en raison de la réduction de l'étendue théorique du projet.
Il n'est pas exclu que quelques étages des habitations du bourgs de Verneuil puisse avoir des vues sur une partie minime du projet.
Le reste des lieux de vie, principalement des hameaux, n'est pas impacté par le futur parc agrivoltaïque de La Crépinière, protégé par les nombreux motifs boisés et le relief qui caractérisent le paysage.

L'impact brut paysager est variable aux alentours du parc agrivoltaïque de La Crépinière, allant de fort à très faible, et nul depuis la majeure partie de lieux de vie de l'aire d'étude rapprochée.

Figure 61 : Depuis le jardin de l'église de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024)

Figure 62 : Vue depuis le hameau de Grande Maison (la Gauterie) au bord du GR46 (©ATER Environnement, 2024)

2 - 3c Impact paysager depuis les axes de communication

À l'image des lieux de vie, quelques axes de communication qui desservent l'aire d'étude rapprochée sont impactés par le projet de parc agrivoltaïque de La Crépinière. Il s'agit principalement de la D41, D89 et de la route reliant Verneuil à Bridoré. En effet, ces axes possèdent des vues ouvertes sur le coteau sud-est de la vallée de Verneuil. Le projet s'installe au sommet de ce coteaux couvert à la fois de boisements et de surfaces cultivées. Ainsi quelques parcelles du projet seront visibles dominant la vallée. Les surfaces concernées font que le projet pourra être remarqué par les automobilistes et leurs passagers dans le paysage. La couleur de l'installation sera plus sombre que celle des champs actuels, s'approchant des teintes des boisements alentours. L'horizon majoritairement boisé n'est pas modifié depuis les différents axes, ce qui permet de limiter la prégnance du projet dans le paysage.
Le couvert arboré qui compose le plateau des gâtines et l'emprise diminuée du projet limitent les vues sur ce dernier depuis les autres axes routiers.

L'impact brut paysager est variable le long des axes D41, D89 et la route reliant Verneuil à Bridoré. Ces impacts s'étendent de nul à modéré localement à proximité du projet.

Figure 63 : Depuis la D41 au nord-est de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024)

Figure 64 : Depuis la D89 au nord-est de Verneuil-sur-Indre (© ATER Environnement, 2024)

Figure 65 : Depuis la route reliant Verneuil à Bridoré au nord-est du site d'étude (© ATER Environnement, 2024)

2 - 3d Impact paysager depuis les sentiers de randonnée

Le GR46, le PR de Bridoré et le golf de Loches-Verneuil sont tous concernés localement par des vues sur le projet. Sur le GR 46, les tables agrivoltaïques sont peu visibles depuis le sud du territoire, uniquement autour du hameau du Mordant à l'approche du site. Lors de la traversée du sentier au centre du projet, les randonneurs ont des vues rapprochées sur les tables et les éléments annexes du parc agrivoltaïque. La mutation du paysage de la production uniquement agricole au mixte agricole/énergétique est remarquable. La hauteur des modules peut localement limiter les vues lointaines sur les espaces agricoles et le relief de la vallée. L'éloignement des modules de quelques mètres limite cet effet. Au nord du projet, le GR 46 offre des vues ouvertes sur le projet qui occupe la hauteur du plateau jusqu'au hameau de la Gauterie. Le relief et les boisements présents filtrent les vues sur une partie du projet. Ainsi, l'impact s'échelonne de nul à très fort sur ce circuit.

Depuis le PR de Bridoré, les visibilités ne sont possibles qu'au sud-est du site d'implantation, à l'approche du hameau de Peljoue et du lieu-dit du Reuilles du Pont de la Noue. Toutefois, l'ondulation du relief et la présence d'un petit boisement filtrent les vues. Ainsi, une partie infime du projet pourrait être visible et celui-ci est non-prégnant dans le paysage. L'impact brut est très faible.

Le Golf de Loches-Verneuil est également concerné par des visibilités. Ces vues seront prégnantes dans le paysage, surtout au nord du terrain de golf. La ripisylve et quelques arbres proches de l'entrée du golf filtreront localement les vues, notamment au sud du terrain. En, effet le projet est visible en surplomb de la vallée, sur des terrains agricoles ouverts exempt de végétation haute. A cette distance, la mutation d'activité et de la couleur des terrains sont perceptibles dans le paysage. Toutefois, l'horizon boisé restera inchangé.

L'impact brut sur le GR 46 s'échelonne de nul à très fort. Il est nul à très faible pour le PR de Bridoré et modéré pour le Golf de Loches-Verneuil.

Figure 66 : Depuis le GR46 au sud du hameau de la Gauterie (©ATER Environnement, 2024)

Figure 67 : Depuis le Golf de Loches-Verneuil (©ATER Environnement, 2024)

2 - 4 IMPACTS DEPUIS LES MONUMENTS HISTORIQUES ET LES SITES PROTEGES

2 - 4a Depuis les monuments historiques

Huit monuments historiques sont présents au sein des différentes aires d'étude. Aucun de ceux situés dans l'aire d'étude éloignée n'a été relevé comme sensible au sein de l'état initial.

N°	Commune	Monument	Protection	Distance au projet (km)
AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE				
1	Verneuil-sur-Indre	Château	Partiellement inscrit	0,5
AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE				
2	Bridoré	Eglise paroissiale Saint-Roch	Inscrit	2,6
3		Château	Classé	2,7
4		Eglise Saint-Martin d'Oizay	Inscrit	2,7
5	Saint-Jean-Saint-Germain	Château de Saint-Germain	Partiellement inscrit	2,9
6		Eglise paroissiale Saint-Jean-Baptiste	Partiellement Classé	3,0
7	Perrusson	Prieuré de Saint-Genest	Inscrit	4,7
8	Bridoré	Eglise paroissiale Saint-Roch	Inscrit	2,6

Tableau 3 : Liste des monuments historiques inventoriés au sein des aires d'étude (source : Atlas des Patrimoines, 2024)

L'aire d'étude rapprochée dénombre un monument historique, le Château de Verneuil. Les façades et les toitures, le vestibule d'entrée, le grand escalier du bâtiment principal ainsi que l'allée d'accès sont inscrits sur l'inventaire des monuments historiques le 25 avril 1975. Le château de Verneuil se compose de deux bâtiments principaux. Le premier, dans la perspective de l'allée est dénommé « Château neuf », le second rénové aux XV^{ème} et XIX^{ème} siècles est dit « Château vieux ».
Ainsi, le Château Vieux et l'église Saint-Bauld ne sont pas protégés au titre des monuments historiques.

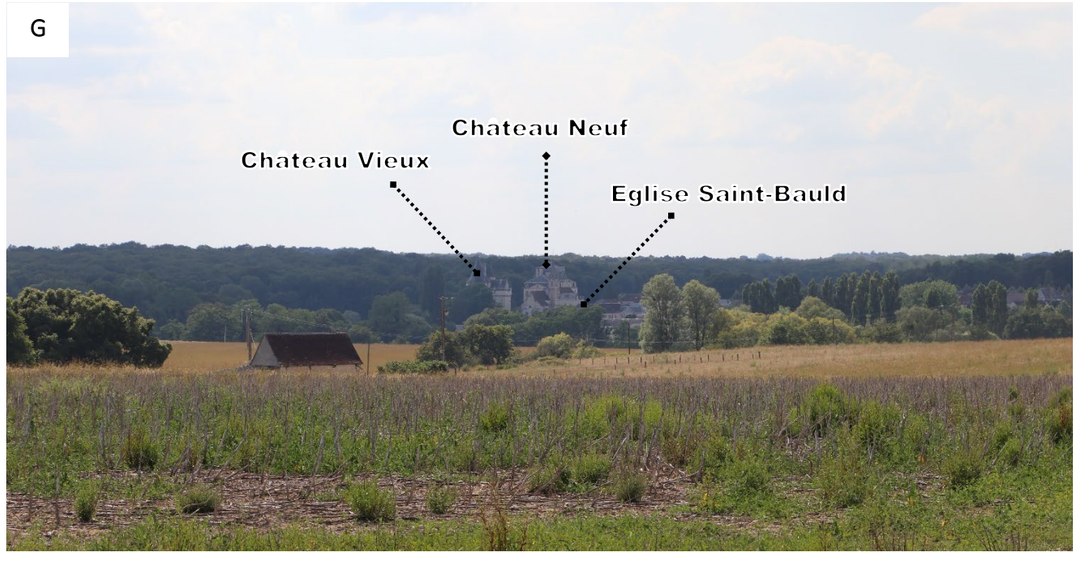
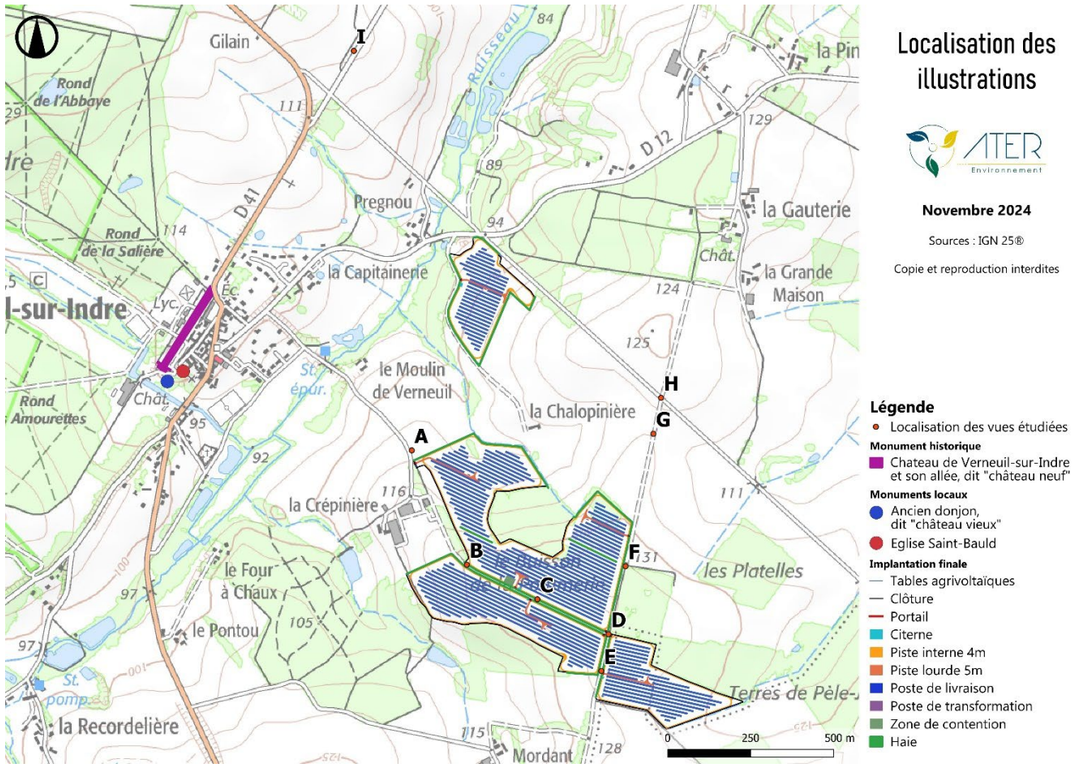


Figure 68 : Le château neuf, le château vieux et l'église Saint-Bauld, depuis le GR46, au nord-est du projet. Focale 62 mm (©ATER Environnement, 2024)

De 2009 à 2015, le domaine du château accueil un lycée horticole et paysager, les Apprentis d'Auteuil. Depuis leur déménagement à Loches, le domaine reste sans activité économique claire. En 2024 le bâtiment et son parc n'a pas de fonctions touristiques, celui-ci ne pouvant pas être visité et appartenant à un propriétaire privé.

La hauteur et la position de l'édifice au milieu de la pente de la vallée de Verneuil, le rend visibles depuis de nombreux lieux, notamment depuis les hauteurs dégagées du plateau des Gatines. Ainsi, le château vieux, le château Neuf et le clocher de l'église sont présent dans le paysage au nord du projet, notamment sur une partie du GR46, de la D41 et de la route reliant Verneuil à Bridoré. Le projet est visible simultanément avec les parties hautes de ces édifices en plusieurs endroits, en particulier aux alentours de la jonction du GR 46 avec la route reliant Verneuil à Bridoré.



Carte 18 : Carte de localisation des illustrations et des monuments de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024)

Les chemins de randonnées traversant le site du projet (GR 46 et CR1 du PDIPR), donnent vues sur les boisements et les espaces ouverts sur la vallée de Verneuil, au nord-ouest. Ainsi, la hauteur du château neuf (MH inscrit) lui permet d'être visible depuis quelques sections de ces chemins de randonnées. Ces vues varient de 1100 mètres à 1600 mètres de distance du monument. La silhouettes du château neuf, du château vieux et de l'église ne dépassent pas de l'horizon mais s'en approche, surmontant les quelques habitations du village parfois visibles. La couleur de ces édifices, majoritairement blanche, se détache de la forêt domaniale en arrière-plan et de la végétation accompagnant le fond de la vallée de Verneuil.

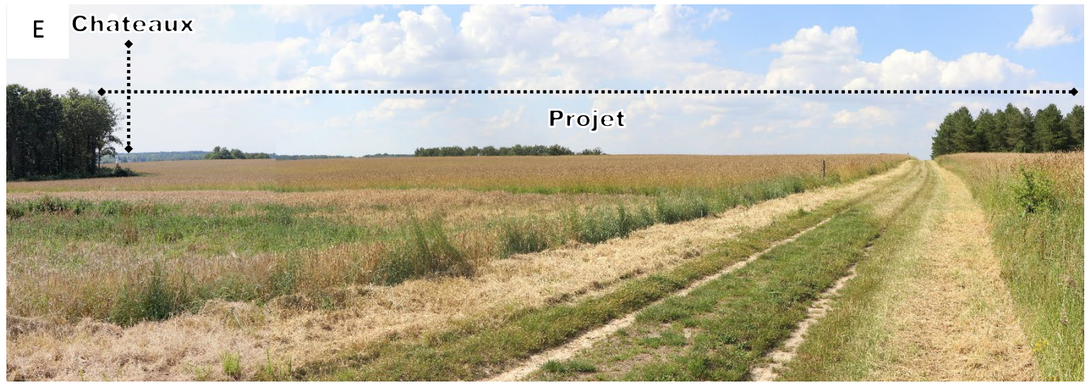


Figure 69 : Depuis le chemin CR1 inscrit au PDIPR, au sud du projet (©ATER Environnement, 2024)

Les chemins traversant le site, qui serviront d'accès technique à l'installation photovoltaïque, donnent immédiatement vue sur les tables photovoltaïques et ses éléments annexes. La hauteur des tables agrivoltaïques, de 4,2 mètres, dépassera le niveau de l'horizon depuis le chemin CR1 au centre-est du site (Vue **E**). Ainsi, le château de Verneuil et les bâtiments historiques adjacents ne seront plus visibles depuis ce chemin traversant les installations agrivoltaïques.

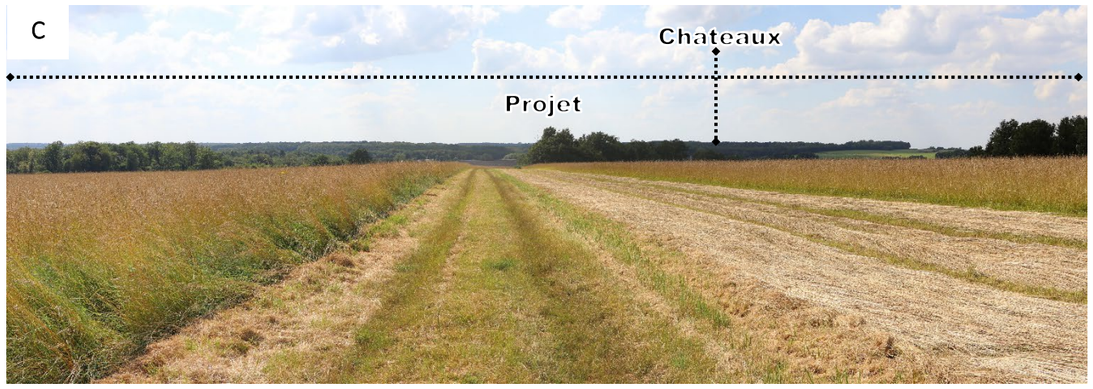


Figure 70 : Depuis le centre du site, sur le GR 46 (©ATER Environnement, 2024)

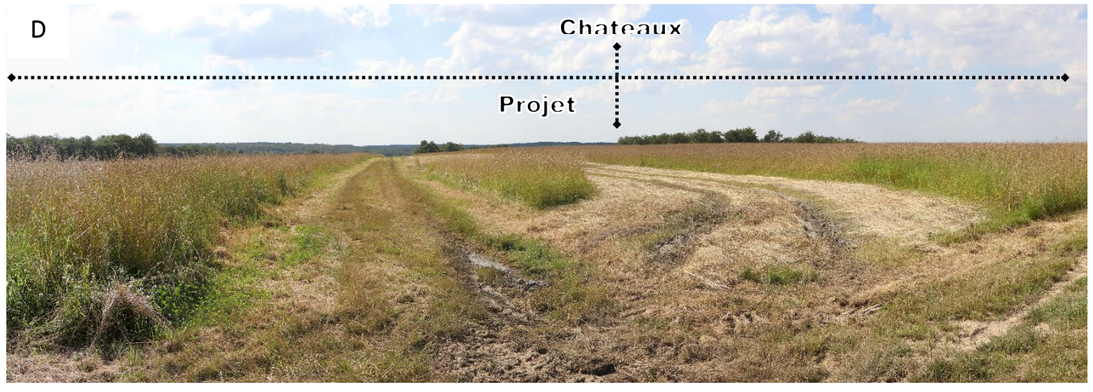


Figure 71 : Depuis l'intersection du GR46 avec le CR1 au centre-est du site (©ATER Environnement, 2024)

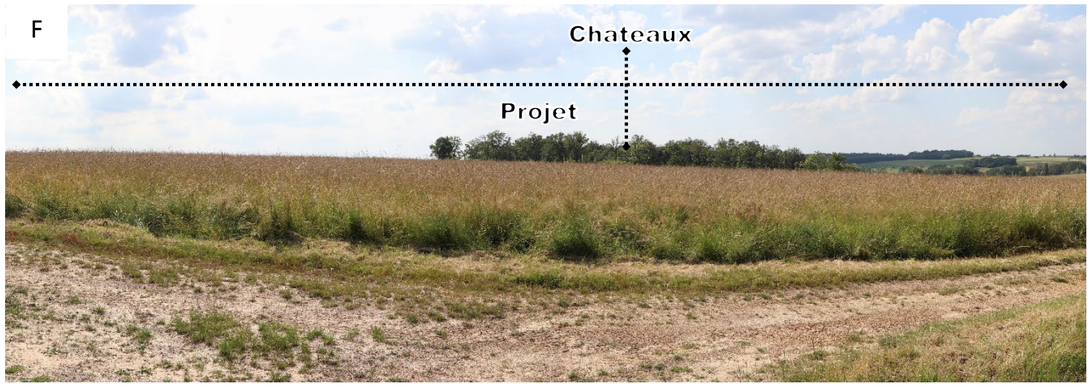


Figure 72 : Depuis le GR46 à l'est du projet (©ATER Environnement, 2024)

Depuis le centre du site sur le GR 46, le château n'est pas visible, à l'arrière d'un petit boisement. La hauteur des panneaux agrivoltaïques ne modifie pas sa perception depuis ces lieux (Vue **C**, **D**, et **F**).

Figure 73 : Depuis l'ouest du projet sur le GR46 (©ATER Environnement, 2024)

Depuis la vue **A** le projet se situe à l'opposé des monuments dont les toitures sont discernables au-dessus de l'horizon dessiné par la vallée et la forêt domaniale. La perspective en direction de la vallée n'est pas affectée par le projet.

Figure 74 : Depuis l'est de la ferme de La Crépinière sur le GR 46 (©ATER Environnement, 2024)

Depuis la vue **B**, sur le GR 46 au sud-est de la ferme de La Crépinière, les deux châteaux et l'église sont partiellement visible au-dessus des bâtiments agricoles de la ferme. L'absence de panneau agrivoltaïques dans cet axe de vision permet de conserver la vue sur le château.

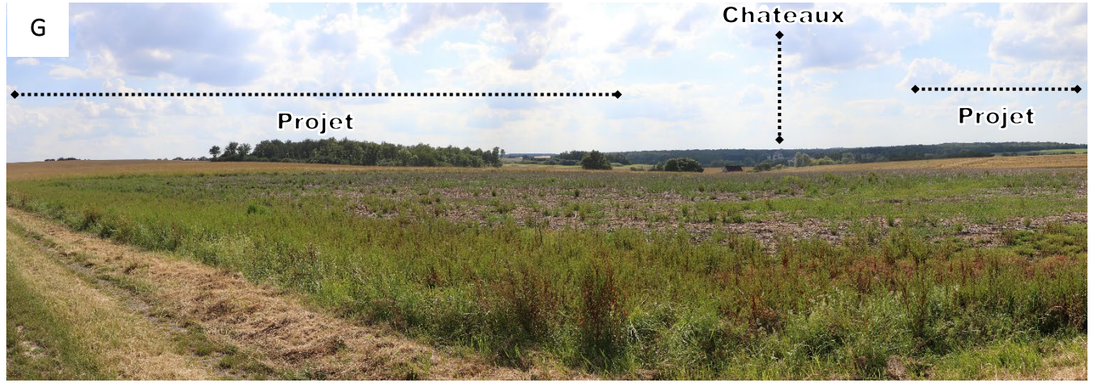


Figure 75 : Le château neuf, le château vieux et l'église Saint-Bauld, depuis le GR46, au nord-est du projet (©ATER Environnement, 2024)

Figure 76 : Depuis l'intersection du GR46 avec la route relient Verneuil à Bridoré au nord-est du site (©ATER Environnement, 2024)

Depuis la vue **G**, sur le GR 46 au nord-est du projet, l'ensemble des châteaux et de l'église sont visibles dans la vallée de Verneuil, à l'arrière de l'habitation du lieu-dit de la Chalopinière. La partie sud du projet, la plus étendue, sera visible en direction du sud-ouest sur les hauteurs et une partie des pentes du relief. La partie nord du projet, à droite du panorama, n'est pas visible du fait du relief.
La vue est quasiment identique depuis le croisement du GR 46 et la route reliant Verneuil à Bridoré (Vue **H**), les tables agrivoltaïques ne dissimulent pas le monument historique mais sont toutefois visibles simultanément avec ce dernier. Le recul de l'observateur vis-à-vis des installations lui permettra d'apprécier le paysage dans un état proche de celui actuel. Les points de repère que sont la position boisements et de la silhouette des habitations du village étant toujours visibles.

Figure 77 : Depuis la D41 au nord-est de Verneuil-sur-Indre (©ATER Environnement, 2024)

Sur la D41 et la D89 (vue **I**), le projet est partiellement visible en direction du sud-est sur les hauteurs de la vallée, simultanément avec la façade principale du château neuf dans la perspective de la route en direction du sud. La position du projet dans le paysage n'est pas de nature à dénaturer la perception du château depuis cet axe. En effet, le paysage est localement fermé par des arbres bordant la route, limitant les vues lointaines. Les deux ensembles, le projet agrivoltaïque et la perspective sur le château, ne se superposent pas visuellement.
En entrant dans le village de Verneuil-sur-Indre, les vues se ferment en direction du projet, ne permettant que très brièvement une perception du projet depuis l'entrée de l'allée du château de Verneuil.

Depuis la porte du château, dans le domaine privé, la perspective de l'allée du château n'est pas concernée par des interactions visuelles avec le projet. Celle-ci, entourée de boisements, ne s'oriente pas en direction du projet. Il en est de même pour les étages de la façade avant du château. Toutefois, une intervisibilité entre le site du projet et les fenêtres des étages de la façade sud-est du château neuf est possible. Ces fenêtres pouvant être aperçues depuis le GR 46.

Les étages du château vieux, non inscrit parmi les monuments historiques, sont dans une situation identique d'intervisibilité avec le projet.

L'impact brut est nul pour les monuments historiques de l'aire d'étude éloignée. Tandis qu'il est modéré pour le château de Verneuil dans l'aire d'étude rapprochée.

2 - 4b Depuis les sites naturels

Aucun site naturel protégé n'a été recensé au cours de l'état initial

L'impact brut est nul.

2 - 4c Depuis les sites patrimoniaux remarquables

Aucun site patrimonial remarquable n'est recensé dans les aires d'étude.

L'impact brut est nul.

2 - 4d Depuis les monuments commémoratifs

Aucun monument commémoratif n'a été relevé comme sensible au cours de l'état initial.

L'impact brut est nul.

2 - 4e Le patrimoine vernaculaire

Quelques éléments du patrimoine vernaculaire ont été recensés au cours de l'état initial. Il s'agit principalement de calvaires et d'églises qui se situent dans les villages et à leurs abords. Ils sont donc protégés de tout impact visuel lié au parc agrivoltaïque la plupart du temps.
Le calvaire au nord-ouest de Verneuil-sur-Indre et l'église Saint-Bauld possèdent des vues partielles sur le projet, voire anecdotique depuis le jardin de l'église. La distance et le couvert végétal de la vallée filtre efficacement les vues.
La tour du Château Vieux de Verneuil-sur-Indre, non visitable, a des vues sur le projet depuis ces étages. A l'image du château Neuf, la tour est du château Vieux est visible depuis des chemins de randonnées traversant le projet. Très localement la tour est dissimulée par le projet agrivoltaïque (sur le chemin CR1 au sud-est du projet). Toutefois, depuis les vues où des covisibilités existes, les teintes du projet se rapprochent de celle des boisements alentour, améliorant l'intégration paysagère du projet.

L'impact brut est très faible depuis sur le calvaire et l'église de Verneuil-sur-Indre, modéré depuis certaines vues où la tour du château et le projet sont covisibles.

2 - 4f Patrimoine mondial de l'UNESCO

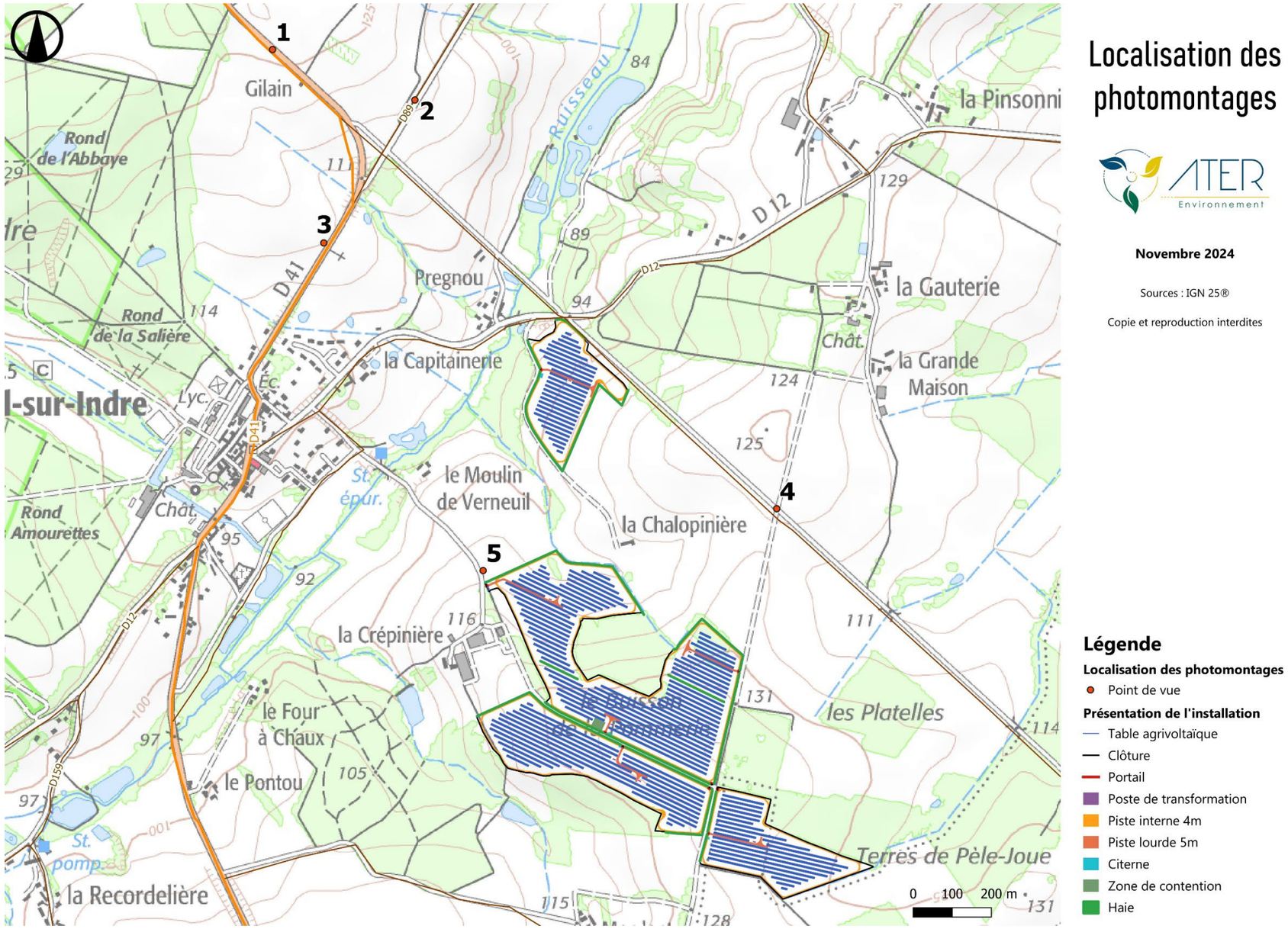
Créée le 16 novembre 1945 à Londres, l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) a instauré en 1994, la Liste du patrimoine mondial qui a pour objectif de recenser les patrimoines, naturels et culturels considérés comme ayant une valeur exceptionnelle pour l'humanité.

Pour figurer sur la Liste du patrimoine mondial, les sites doivent avoir une valeur universelle exceptionnelle et satisfaire à au moins un des dix critères de sélection (représenter un chef-d'œuvre du génie créateur humain, apporter un témoignage unique ou du moins exceptionnel sur une tradition culturelle ou une civilisation vivante ou disparue, représenter des phénomènes naturels ou des aires d'une beauté naturelle et d'une importance esthétique exceptionnelles, etc.). L'ensemble des sites choisis provient d'une liste indicative. Il s'agit d'un inventaire des biens que chaque Etat à l'intention de proposer pour inscription.
Les propositions d'inscription sur la Liste du patrimoine mondial ne sont examinées que si le bien proposé figure déjà sur la liste indicative de l'Etat partie.

Il n'y a pas de site inscrit au Patrimoine Mondial de l'UNESCO dans un rayon de 5 km autour du projet de Verneuil-sur-Indre.

L'impact sera nul.

2 - 5 PHOTOMONTAGES



Localisation des photomontages

ATER Environnement

Novembre 2024

Sources : IGN 25®

Copie et reproduction interdites

Légende

Localisation des photomontages
- Point de vue

Présentation de l'installation
- Table agrivoltaïque
- Clôture
- Portail
- Poste de transformation
- Piste interne 4m
- Piste lourde 5m
- Citerne
- Zone de contention
- Haie

Carte 19 : Localisation des photomontages (©ATER Environnement, 2024)

	Description du point de vue
Photomontage 1	Depuis la D41 au nord de Verneuil-sur-Indre
Photomontage 2	Depuis la D89 au nord-est de Verneuil-sur-Indre
Photomontage 3	Depuis la D41 au niveau du calvaire au nord-est de Verneuil-sur-Indre
Photomontage 4	Depuis l'intersection entre le GR 46 et la route relient Verneuil à Bridoré, à l'est du site
Photomontage 5	Depuis l'entrée ouest du site au nord de La Crépinière, sur le GR 46

Tableau 4 : Présentation des photomontages

Les points de vue ont été choisis en fonction de la zone de visibilité du projet. Les cinq photomontages se situent aux endroits où les sensibilités les plus importantes ont été recensées. En effet, l'importante couverture végétale qui habille le plateau des Gâtines, limite fortement les vues sur le projet depuis le reste du territoire d'étude.

Cinq panoramas, illustrés ci-dessous, ont été réalisés. Ils représentent les perceptions du projet depuis les routes D41 et D89, au nord-ouest de Verneuil-sur-Indre, relevées comme fortement sensible dans l'état initial. Les deux derniers photomontages illustrent l'impact du projet depuis le GR 46, l'un au croisement avec la route reliant Verneuil à Bridoré et le second depuis l'entrée ouest du site.

Pour chaque point de vue par la suite, deux photographies sont présentées : l'état initial et le photomontage d'état final. L'objectif étant de montrer l'impact du projet brut, et ainsi évaluer la nécessité de mesures de réduction et d'accompagnement. Celles-ci seront présentées dans le chapitre « Mesures d'intégration ».

Figure 78 : Photomontage n°1 – Depuis la D41 au nord de Verneuil-sur-Indre – Etat Initial (©ATER Environnement, 2024)

Figure 79 : Photomontage n°1 – Depuis la D41 au nord de Verneuil-sur-Indre – État projeté (©ATER Environnement, 2024)

Ce point de vue est pris depuis la D41 au nord du village de Verneuil-sur-Indre. Le paysage est ouvert sur les reliefs de la vallée de Verneuil. Le coteau en face du point de vue, exposé nord-ouest, est majoritairement couvert de boisements. Quelques ouvertures créées par les espaces cultivés sont également visibles. Le clocher de l'église Saint-Bauld ainsi que les parties hautes du château de Verneuil se présentent à droite du panorama. Le reste de la trame bâtie du village, très boisé, suit le court de la vallée. Au premier-plan, le relief déclinant et le peu de végétation haute permet une vue plongeante en direction de la vallée.

Le site du projet est localisé sur le coteau opposé de la vallée, au niveau des ouvertures entre les boisements. L'horizon n'est pas modifié par l'ajout du projet sur les hauteurs du relief. Aussi, la colorimétrie gagne des teintes plus sombres que celles des terres agricoles. La silhouette du village de Verneuil-sur-Indre, ainsi que ses principaux monuments sont visibles simultanément avec le projet. Toutefois, la mutation paysagère qui a lieu est réduite par le caractère très boisé du paysage, ne détonnant pas avec les couleurs du projet.

L'impact brut depuis la D41 est modéré. En effet, la position du projet sur le relief permet localement sa visibilité des lieux relativement éloignée.

Figure 80 : Photomontage n°2 – Depuis la D89 au nord-est de Verneuil-sur-Indre – Etat Initial (©ATER Environnement, 2024)

Figure 81 : Photomontage n°2 – Depuis la D89 au nord-est de Verneuil-sur-Indre – État projeté (©ATER Environnement, 2024)

Ce point de vue est pris depuis la D89, 700 mètres au nord du projet. La route se situe à proximité des parties basses de la vallée. Le paysage est ouvert sur le coteau opposé de la vallée. De nombreux boisements parsèment le paysage. Le château de Verneuil, inscrit aux monuments historiques est visible dans la perspective de la route. Au premier plan, les espaces agricoles s'étendent jusqu'à la ripisylve du ruisseau de Verneuil où une habitation se dégage.

Le projet est visible à l'arrière-plan, au sommet du relief. Le boisement central limites les vues sur les tables agrivoltaïques. Tel que pour la vue précédente, la colorimétrie du projet s'accorde avec les boisements alentour. L'horizon n'est pas modifié par le projet. La mutation paysagère depuis cette vue est accentuée par le développement du parc agrivoltaïque, mais résonne avec les quelques installations électriques visible au bord des routes. Le château de Verneuil est également visible en même temps que le projet, mais occupent des perspectives différentes. La présence de boisements dominant l'horizon au second plan et l'éloignement visuel entre le projet et le monument diminuent l'impact paysager du projet.

Le projet génère une légère mutation du paysage. Étant donné la visibilité relativement lointaine du projet, son ampleur dans le paysage et la fréquentation modéré de l'axe routier, l'impact brut est modéré.

Figure 82 : Photomontage n°3 – Depuis la D41 au niveau du calvaire au nord-est de Verneuil-sur-Indre – Etat initial (©ATER Environnement, 2024)

Figure 83 : Photomontage n°3 – Depuis la D41 au niveau du calvaire au nord-est de Verneuil-sur-Indre – Etat projeté (©ATER Environnement, 2024)

Ce point de vue permet d'illustrer le paysage depuis la D41 à proximité de l'entrée du village de Verneuil-sur-Indre. La vue illustre également le paysage depuis le golf de Loches-Verneuil. Le paysage est partiellement ouvert en direction du coteau exposé nord-ouest de la vallée. Celui-ci alterne entre des boisements denses et quelques parcelles agricoles. Quelques alignements d'arbres, le long de la route et sur le terrain de golf, filtrent les vues lointaines. Le château de Verneuil est visible au niveau de l'horizon dans la perspective de la route, tandis qu'un calvaire orne le bord du golf et s'élèvent par-dessus l'horizon.

Le projet se localise à 550 mètres de distance, au sommet du relief à l'arrière du terrain de golf. Quelques tables agrivoltaïques sont visibles à l'emplacement des espaces de culture agricole, sur les hauteurs du coteau ainsi qu'à l'occasion d'une troué dans la végétation à gauche du panorama. Les arbres du second plan et sur le relief filtrent en grande partie les vues sur le projet. En ce lieu, le calvaire se retrouve en covisibilité directe avec le projet. La covisibilité avec le château de Verneuil est moins remarquable puisque les arbres de l'entrée du village le rendent moins prégnant visuellement. En effet, cette végétation étant plus haute et plus massive que le monument, ce dernier est moins facilement remarquable dans le paysage. Le projet n'étant pas situé proche de la perspective de la route, la visibilité sur le parc agrivoltaïque est diminuée. Toutefois, les usagers du golf de Loches-Verneuil, beaucoup plus statiques, peuvent avoir des vues plus longues sur le projet.

L'impact paysager est donc modéré.

Figure 84 : Photomontage n°4 – Depuis l'intersection entre le GR 46 et la route relient Verneuil à Bridoré, à l'est du site – Etat initial (©ATER Environnement, 2024)

Figure 85 : Photomontage n°4 – Depuis l'intersection entre le GR 46 et la route relient Verneuil à Bridoré, à l'est du site– Etat projeté (©ATER Environnement, 2024)

Ce point de vue est pris depuis le croisement entre le GR 46 et la route reliant Verneuil à Bridoré, en direction de Verneuil-sur-Indre. Le paysage est très ouvert, cette fois en direction du coteau exposé sud-est, à l'arrière-plan. Quelques arbres isolés et des boisements épars rythment le somment du plateau des Gâtine. Occasionnellement, l'horizon n'est plus constitué de boisements forestiers mais directement de champs agricoles, à la faveur du relief qui s'élève vers la gauche du panorama. La silhouette du bourg principal de Verneuil-sur-Indre est légèrement visible dans la dépression de la vallée. Le château neuf, le château vieux et l'église Saint-Bauld se détachent de l'arrière-plan foncé constitué de la forêt domaniale de Verneuil. L'habitation du lieu-dit de la Chalopinière est également remarquable au niveau du point de fuite du relief, au centre de l'image.

Le projet, à 350 mètres de distance, est visible sur les hauteurs du plateau, de part et d'autre du boisement à gauche du panorama. La position du projet modifie légèrement la position de l'horizon, au niveau des espaces agricoles à droite du photomontage. Le boisement et quelques arbres isolés filtrent partiellement les vues sur le projet. Leur maintien permet la conservation de l'identité paysagère du site. Etant donné la proximité avec le projet et l'absence de motif énergétique déjà présent, la mutation paysagère du lieu est avérée. Celle-ci est modéré par les teintes plutôt foncées du site, qui s'approche des couleurs des boisements alentour. La covisibilité avec les monuments de Verneuil-sur-Indre est également présente. Bien que le projet modifie la nature entièrement agricole des terres visible dans ce paysage, la vue sur le patrimoine de Verneuil-sur-Indre n'est pas obstruée. Aussi, la partie nord du projet, située le long de cette route, n'est pas visible en raison du relief et d'un petit boisement intercalaire. **L'impact brut paysager est modéré**

Figure 86 : Photomontage n°5 – Depuis l'entrée ouest du site au nord de La Crépinière, sur le GR 46 - Etat initial (©ATER Environnement, 2024)

Figure 87 : Photomontage n°5 – Depuis l'entrée ouest du site au nord de La Crépinière, sur le GR 46 – Etat projeté (©ATER Environnement, 2024)

Ce point de vue permet d'illustrer la vue depuis les abords nord du hameau de La Crépinière sur le GR 46. Le paysage est ouvert sur le coteau exposé nord-ouest de la vallée de Verneuil. Les champs agricoles dominent le paysage dont les vues lointaines sont limitées par le relief, par les boisements et quelques arbres isolés. L'habitation du hameau de la Chalopinière est partiellement visible à l'arrière d'un petit bosquet.

Le projet se localise à proximité du point de vue, à environ 20 mètres de distance. Il occupe un espace compris entre les trois principaux boisements. Les rangées de table agrivoltaïque sont différentiables et sont dans l'alignement de la vue. Ainsi une des rangées est entièrement visible dans sa longueur, jusqu'au boisement faisant face. Une autre partie du projet est légèrement visible dans le prolongement du GR 46 non goudronnée à droite de l'image. Les éléments annexes du projet, poste de livraison et clôture, sont également visibles. Étant donné sa proximité, le projet est prégnant dans le paysage, mais ne dépasse pas la ligne d'horizon. Le relief et le couvert végétal dissimulent une grande partie du projet. Aussi, ce dernier ne sera pas visible simultanément avec le patrimoine architectural de Verneuil-sur-Indre. Le château et l'église étant à l'opposé de cette vue, il s'agit d'une covisibilité indirecte.

L'impact paysager est donc modéré.

2 – 6 COMPARAISON ENTRE LA VARIANTE 2 ET L'IMPLANTATION FINALE

Trois points de vue ont été sélectionné pour illustrer la différence d'orientation des tables agrivoltaïques entre la variante 2 et l'implantation finale. Les effets paysagers, s'ils existent, seront détaillés après chacun des trois points de vue de comparaison suivants.

Figure 88 : Photomontage n°1 – Depuis la D41 au nord de Verneuil-sur-Indre – VARIANTE 2 - (©ATER Environnement, 2024)

Figure 89 : Photomontage n°1 – Depuis la D41 au nord de Verneuil-sur-Indre – IMPLANTATION FINALE - (©ATER Environnement, 2024)

Depuis la route D41 au nord de Verneuil-sur-Indre, le changement d'orientation des tables agrivoltaïques est très peu perceptible. Ces dernières sont vues plus ou moins de biais dans les deux variantes d'implantation.

D'un point de vue paysager, les deux variantes sont identiques.

Figure 90 : Photomontage n°4 – Depuis l'intersection entre le GR 46 et la route reliant Verneuil à Bridoré, à l'est du site – VARIANTE 2 - (©ATER Environnement, 2024)

Figure 91 : Photomontage n°4 – Depuis l'intersection entre le GR 46 et la route reliant Verneuil à Bridoré, à l'est du site – IMPLANTATION FINALE - (©ATER Environnement, 2024)

Depuis l'intersection entre le GR 46 et la route relient Verneuil à Bridoré, à l'est du site, la différence d'implantation est légèrement perceptible. En effet, les tables agrivoltaïques de l'implantation finale paraissent mieux ordonnées sur la partie à gauche du panorama. Ainsi, les rangées de table agrivoltaïque sont visibles de face à l'approche du site puis de côté depuis le GR 46 bordant directement le projet. Ailleurs, la différence d'orientation n'a pas d'effet paysager particulier.

D'un point de vue paysager, la variante d'implantation finale est légèrement plus favorable à l'intégration du projet.

Figure 92 : Photomontage n°5 – Depuis l'entrée ouest du site au nord de La Crépinière, sur le GR 46 – VARIANTE 2 - (©ATER Environnement, 2024)

Figure 93 : Photomontage n°5 – Depuis l'entrée ouest du site au nord de La Crépinière, sur le GR 46 – IMPLANTATION FINALE - (©ATER Environnement, 2024)

Depuis l'entrée ouest du site, sur le GR 46, les différences d'implantation entre les deux variantes sont visibles.

En effet, les rangées de table agrivoltaïque de la variante 2 se présentent de biais, tandis qu'elles sont de côté pour l'implantation finale. Dans cette dernière implantation le sens de l'alignement suit partiellement la pente du terrain, tandis qu'il est perpendiculaire à la pente dans la variante 2. Les tables en contrebas du relief de la variante 2 sont légèrement moins prégnante dans le paysage que celles de la variante finale. L'effet couloir de la variante finale, centre la vue vers cette grande perspective, tandis que seules les premières tables de la variante 2 sont visibles depuis ce lieu. D'un point de vue paysager, la variante 2 est légèrement préférable à une bonne intégration paysagère. Toutefois l'implantation d'une haie d'au moins la hauteur de la clôture ne permettra pas de vue étendue sur le projet, limitant les effets de perspective, moins esthétiques, de l'implantation finale.

Sans mesures paysagères de réduction, la variante 2 est légèrement préférable de ce point de vue. Avec une haie d'au moins la hauteur de la clôture, les deux variantes sont équivalentes.

2 - 7 IMPACTS BRUTS EN PHASE DE DEMANTELEMENT

Les impacts en phase de démantèlement seront similaires à ceux en phase chantier, mais sur un laps de temps encore plus réduit.

L'impact brut de la phase de démantèlement sur le paysage sera donc faible.

2 - 8 IMPACTS CUMULES

Les abords de la future centrale solaire de Verneuil-sur-Indre n'accueillent aucun projet pouvant générer des impacts cumulés d'un point de vue paysager.

3 MESURES PAYSAGERES

3 - 1 MESURES

3 - 1a Mesures d'évitement

Les principales mesures d'évitement consistent au retrait des tables agrivoltaïques sur les coteaux exposé nord-ouest de la vallée de Verneuil, des lieux-dits de la Chaloperie et de La Crépinière ainsi que d'un écartement de 15 mètres entre le GR 46 et les installations du projet.
Le tracé du GR46, qui traverse le site, sera conservé et servira également de piste d'accès et de maintenance.
Les boisements autour et au cœur du site seront conservés, assurant ainsi le maintien de filtres visuels efficaces depuis les enjeux paysagers alentour.

3 - 1b Mesures de réduction

Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier

Intitulé	Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier.
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés à l'installation du parc photovoltaïque en phase chantier.
Objectifs	Réduire l'impact visuel pour les riverains.
Description opérationnelle	Les terres extraites pour la réalisation des fossés ou des zones vouées à accueillir les postes électriques sont destinées pour partie à être réutilisées et pour partie à être exportées hors du site. Elles seront temporairement stockées en merlons à proximité des aménagements. Tous les déchets seront récupérés et valorisés ou mis en décharge. À l'issue du chantier, aucune trace de celui-ci ne subsistera (débris divers, restes de matériaux).
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage.
Impact résiduel	Faible.

Tableau 5 : Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier

Intégration visuelle des éléments connexes du projet (grilles, postes de livraison, postes de transformation)

Intitulé	Intégration visuelle des éléments connexes du projet
Impact (s) concerné (s)	Visibilité du projet depuis les entrées du site, le long du GR 46, du chemin CR1, de la route reliant Verneuil à Bridoré et autour du lieu-dit de la Chalopinière.
Objectifs	Réduire l'impact visuel à l'entrée du site et assurer une bonne insertion paysagère
Description opérationnelle	Afin de réduire l'impact paysager et d'intégrer le projet, il est nécessaire de travailler les infrastructures connexes (grillage, postes de transformation, etc…) selon les ambiances existantes. C'est pourquoi un traitement homogène a été opéré pour adapter le projet au contexte paysager.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.
Impact résiduel	Faible.

Tableau 6 : Intégration visuelle des éléments connexes du projet

Ainsi, les dispositifs techniques (postes de livraison, poste de transformation) et séparatifs (clôtures, portail) devront, dans la mesure du possible, s'approcher des teintes caractéristiques des paysages alentours composés principalement de boisements et de cultures agricole. Des gammes de vert sont à privilégier (ex. : RAL 6011 – Vert réséda, RAL 7003 – Gris mousse) et des bardages en bois peuvent être apposer sur les bâtiments techniques. Ce dernier aura pour avantage de diminuer l'aspect industriel des installations électriques, dans un paysage présentant peu de ces motifs. La clôture sera composée de poteaux en bois et d'un grillage en maille souple de 5 ou 10 cm, facilitant son intégration paysagère par rapport à une grille verte rigide classique. Des passages pour la faune de 20 x 20 cm seront disposé à intervalle régulier.
Cette continuité visuelle permettra d'apprécier visuellement le projet comme appartenant à un ensemble cohérent.

RAL 7003 - Gris mousse

RAL 6011 – Vert réséda

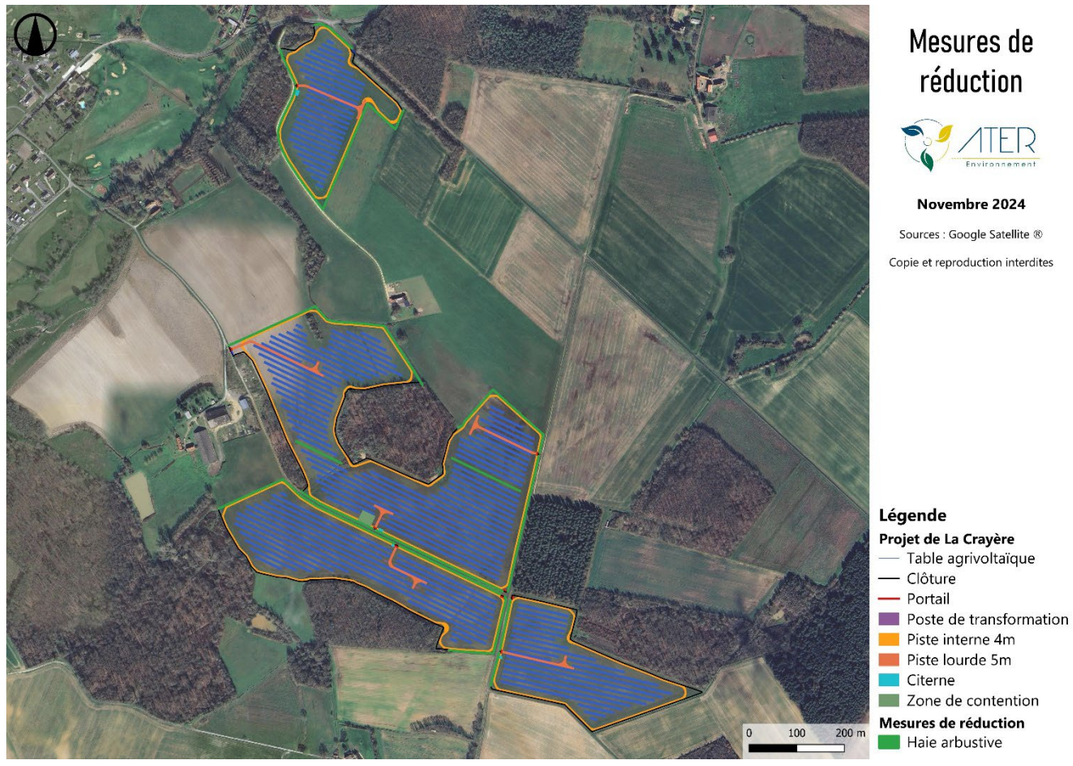
Plantation de haies et renforcement de la trame bocagère existante

Cependant, la clôture qui sera posée pour matérialiser la limite du projet ne constituera pas de masque visuel pour limiter l'impact visuel du projet. Afin d'amoindrir cet impact, la plantation d'une haie arbustive plurispécifique sera réalisée quasiment tout autour du site. Cette haie longera les chemins de randonnée GR 46 et CR1, une petite portion de la route reliant Verneuil à Bridoré les abords du lieu-dit de la Chalopinière. Cette plantation permettra de créer une continuité entre les différents éléments de la trame végétale existante, représentée par les différents boisements autour du projet. Aussi, les espèces qui constitueront ces haies seront identiques à celles relevées sur place afin d'assurer la continuité de la trame végétale.

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE
Charme commun	*Carpinus betulus*
Prunellier	*Prunus spinosa*
Aubépine monogyne	*Crataegus monogyna*
Cournouiller sanguin	*Cornus sanguinea*

Tableau 7 : Essences végétales à privilégier

À l'image des illustrations du site et de ses abords, présentes dans l'état initial, la plantation de haies permettra de renforcer l'identité paysagère du site mais jouera également un rôle de filtre visuel. La présence visuelle du parc photovoltaïque de La Crépinière sera ainsi grandement limitée depuis le GR 46, le CR1, le lieu-dit de la Chalopinière ainsi que depuis la route reliant Verneuil à Bridoré. Toutefois, tous ces lieux ne seront pas complétement exempts de visibilité sur les éléments techniques du parc agrivoltaïque. En effet, la hauteur maximale de 4,2 mètres des tables agrivoltaïques et le relief vallonné du site permettront des vues partielles du projet au-dessus des haies, notamment depuis les axes D41, D89 et la route reliant Verneuil à Bridoré.



Carte 20 : Localisation des mesures de réduction (©ATER Environnement, 2024)

> Coût estimatif pour la création d'une haie d'arbustes continue plurispécifique 40/60 en racines nues (1 rangée - 2m de large) : 40€ / ml ;

→ 130 400 € pour environ 3 260 mètres de haies tout autour et à l'intérieur du site.

> Coût estimatif pour l'entretien d'une haie arbustive libre (taille annuelle, renouvellement paillage, remplacements des végétaux) : Forfait de 1 000 € / an ;

Intitulé	Plantation de haies et renforcement de la trame bocagère existante
Impact (s) concerné (s)	Visibilité du projet depuis les entrées du site, le long du GR 46, du chemin CR1, de la route reliant Verneuil à Bridoré et autour du lieu-dit de la Chalopinière.
Objectifs	Réduire l'impact visuel du site et assurer une bonne insertion paysagère
Description opérationnelle	Afin de réduire l'impact paysager et d'intégrer le projet, il est proposé la plantation d'une haie reprenant les codes des boisements présents à proximité immédiate du site.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	130 400 € pour environ 3260 ml de haies et 1 000€ par/an d'entretien
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier et suivi de l'entretien.
Impact résiduel	Très faible à modéré.

Tableau 8 : Intégration visuelle des éléments connexes du projet

Figure 94 : Photomontage n°1 – Depuis la D41 au nord de Verneuil-sur-Indre – Etat Initial (©ATER Environnement, 2024)

Figure 95 : Photomontage n°1 – Depuis la D41 au nord de Verneuil-sur-Indre – État projeté (©ATER Environnement, 2024)

Figure 96 : Photomontage n°2 – Depuis la D89 au nord-est de Verneuil-sur-Indre – Etat projeté (©ATER Environnement, 2024)

Figure 97 : Photomontage n°2 – Depuis la D89 au nord-est de Verneuil-sur-Indre – Etat projeté avec mesures (©ATER Environnement, 2024)

Figure 98 : Photomontage n°3 – Depuis la D41 au niveau du calvaire au nord-est de Verneuil-sur-Indre - Etat projeté (©ATER Environnement, 2024)

Figure 99 : Photomontage n°3 – Depuis la D41 au niveau du calvaire au nord-est de Verneuil-sur-Indre – Etat projeté avec mesures (©ATER Environnement, 2024)

Figure 100 : Photomontage n°4 – Depuis l'intersection entre le GR 46 et la route relient Verneuil à Bridoré, à l'est du site – Etat projeté (©ATER Environnement, 2024)

Figure 101 : Photomontage n°4 – Depuis l'intersection entre le GR 46 et la route relient Verneuil à Bridoré, à l'est du site – Etat projeté avec mesures (©ATER Environnement, 2024)

Figure 102 : Photomontage n°5 – Depuis l'entrée ouest du site au nord de La Crépinière, sur le GR 46 – Etat projeté (©ATER Environnement, 2024)

Figure 103 : Photomontage n°5 – Depuis l'entrée ouest du site au nord de La Crépinière, sur le GR 46 – Etat projeté avec mesures (©ATER Environnement, 2024)

3 – 2 SYNTHESE ET IMPACTS RESIDUELS

Les impacts du projet sur les paysages sont nuls dans l'aire d'étude éloignée en raison du relief et de l'épais couvert végétal compose les paysages du plateau des Gâtines. Compte tenu des masques visuels présents autour du site d'implantation (boisements et relief), les impacts bruts de l'aire d'étude rapprochée sont globalement très faibles et localement très forts aux abords immédiats du site.

Les mesures appliquées au projet de La Crépinière concernent les éléments de conception du futur parc agrivoltaïque (choix d'implantation, maintien de la végétation en place, intégration des éléments techniques) ou des éléments du chantier. Les mesures d'évitement entrent en compte dans les impacts bruts du projet, tandis que les mesures de réduction et d'accompagnement le sont dans les impacts résiduels.
Bien que les impacts bruts du projet soient considérés comme faibles à très forts, les impacts résiduels sont quant à eux évalués comme modérées à très faibles.

La synthèse des impacts du projet sur le contexte paysager est résumée dans le tableau ci-après. Pour plus de compréhension et afin de faciliter la lecture, un code couleur a été défini. Il est rappelé dans le tableau ci-dessous.

Tableau 9 : Echelle de couleur des niveaux d'impact

Légende : P-Permanent, D-Direct, T-Temporaire, I-Indirect, R-Réduction, A-Accompagnement, C-Compensation, E-Evitement, S-Suivi

THÈMES	NATURE DE L'IMPACT	DURÉE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
Phase chantier	Augmentation de l'aspect industriel.	T	D	FAIBLE	R : Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier	Intégré aux coûts du chantier.	TRES FAIBLE
Axes de communication	Absence de visibilité depuis l'aire d'étude éloignée. Des vues existent localement sur le projet depuis les axes la D41, D89 et la route reliant Verneuil à Bridoré.	P	D	MODERE	E : Maintien de la trame arborée présente autour et sur le site. E : Diminution de l'emprise du projet sur les pentes de la vallée de Verneuil. R : Intégration paysagère des éléments annexes du projet. R : Plantation de haies autour du site et le long des chemins de randonnée le traversant.	130 400 € pour environ 3 260 mètres de haies Forfait d'entretien de 1000 €/an	FAIBLE
Bourgs et lieux de vie	Absence de visibilité depuis l'aire d'étude éloignée. Quelques hameaux possèdent des vues variables sur le projet depuis leurs abords. Il s'agit des suivant : La Crépinière, La Chalopinière, Le Mordant, Peljoue, La Gauterie ainsi que depuis les étages de quelques habitations du bourg principal de Verneuil-sur-Indre.	P	D	FORT			MODERE
Sentiers et tourisme	Absence de visibilité depuis l'aire d'étude éloignée. Le GR 46, le chemin CR 1 référencé au PDIPR et le golf de Loches-Verneuil ont des vues ouvertes ou partielles sur le projet. C'est également le cas du PR de Bridoré dans une moindre mesure.	P	D	TRES FORT			MODERE
Patrimoine et sites protégés	Absence de visibilité depuis l'aire d'étude éloignée. Quelques éléments du patrimoine local présentent des vues partielles sur le projet. Le château de Verneuil-sur-Indre, inscrit au monument historique, le château vieux à proximité ainsi que le calvaire à l'entrée nord-est de Verneuil-sur-Indre. Depuis des lieux donnant sur le projet, les éléments du château et l'église Saint-Bauld peuvent être visibles en simultané.	P	D	MODERE			FAIBLE

Tableau 10 : Synthèse des impacts et mesures du projet photovoltaïque de La Crépinière sur le contexte paysager

4 METHODE RELATIVE AU CONTEXTE PAYSAGER

L'analyse paysagère, réalisée par un paysagiste-concepteur, se base sur une étude bibliographique (principalement issue de l'Atlas des Paysages de l'Indre-et-Loire), cartographique mais également sur un reportage photographique mené sur le terrain par le paysagiste.

L'évaluation des sensibilités se fonde sur cette approche à la fois scientifique, technique et sensible. L'analyse est retranscrite par des éléments formels (cartes, coupes topographiques, panoramas photographiques) ainsi qu'au travers de ressentis (ambiances paysagères). Il prend en compte à la fois la visibilité pure, mais également la manière dont le projet s'insère plus globalement dans le paysage.

Cinq photomontages ont été réalisés à des points choisis pour leur sensibilité dans l'état initial. Ils sont localisés sur l'aire d'étude rapprochée qui concentre les sensibilités les plus fortes.
Les photographies, l'étude paysagère et les photomontages ont été réalisés par le bureau d'études ATER Environnement.

7. ÉTUDE ECOLOGIQUE

Projet agrivoltaïque de la Crépinière

Communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré (Indre-et-Loire)

synerdev

Étude d'impact et d'incidences Natura 2000

Volet faune, flore et habitats naturels

Volume I : État initial

Novembre 2024

calidris
expertises environnementales

Ouest
46 rue de Launay
44620 La Montagne
02 51 11 35 90

Est
ZAC des Portes de Bourgogne
rue Georges Besse
21320 Créancey
09 53 20 01 57

Sud
21 rue de Verdun
34000 Montpellier
04 99 51 76 78

Sommaire

I. Introduction 1

II. Cadre général 1
II.1. Équipe de travail 1
II.2. Consultations 1
II.3. Situation et localisation de la zone d'implantation potentielle 1
II.4. Aires d'étude 3
II.5. Protection et bioévaluation 5
II.5.1. Outils de protection des espèces 5
II.5.2. Outils de bioévaluation des espèces et des habitats naturels 7

III. Méthodologies 9
III.1. Zonages du patrimoine naturel 9
III.2. Trame verte et bleue 9
III.3. Méthodologies des inventaires 11
III.3.1. Habitats naturels et flore 11
III.3.2. Oiseaux 13
III.3.3. Chiroptères 18
III.3.4. Mammifères terrestres et semi-aquatiques 31
III.3.5. Amphibiens 32
III.3.6. Reptiles 32
III.3.7. Insectes 33
III.4. Définition des enjeux 35
III.4.1. Enjeux de conservation par espèce animale ou végétale et par habitat naturel 35
III.4.2. Spatialisation des enjeux pour la faune 36

IV. État initial 37
IV.1. Patrimoine naturel 37
IV.1.1. Zone d'implantation potentielle et aitre d'étude immédiate 37
IV.1.2. Aire d'étude éloignée 37
IV.2. Trame verte et bleue 42
IV.2.1. Échelle régionale 42
IV.2.2. Échelle locale 43
IV.3. Flore et habitats naturels 44
IV.3.1. Bibliographie 44
IV.3.2. Habitats naturels 45
IV.3.3. Flore 51
IV.3.4. Spatialisation des enjeux 57
IV.4. Oiseaux 59
IV.4.1. Bibliographie 59
IV.4.2. Résultats des inventaires 61
IV.4.3. Enjeux de conservation 70
IV.5. Chiroptères 103
IV.5.1. Bibliographie 103
IV.5.2. Potentialités de gîtes 104
IV.5.3. Résultats des inventaires 107
IV.5.4. Espèces à enjeu de conservation 114
IV.5.5. Spatialisation des enjeux 140
IV.6. Mammifères terrestres et semi-aquatiques 143
IV.6.1. Bibliographie 143
IV.6.2. Résultats des inventaires 143
IV.6.3. Enjeux de conservation 144
IV.7. Amphibiens 147
IV.7.1. Bibliographie 147
IV.7.2. Résultats des inventaires 148
IV.7.3. Enjeux de conservation 148
IV.8. Reptiles 154
IV.8.1. Bibliographie 154
IV.8.2. Résultats des inventaires 155
IV.8.3. Enjeux de conservation 155
IV.9. Insectes 157
IV.9.1. Bibliographie 157
IV.9.2. Résultats des inventaires 158
IV.9.3. Enjeux de conservation 158
IV.10. Synthèse des enjeux 170

V. Bibliographie 171

VI. Annexes 177

Liste des tableaux

Tableau 1 : Equipe de travail 1
Tableau 2 : Consultations réalisées dans le cadre de l'étude 1
Tableau 3 : Définitions des aires d'étude 3
Tableau 4 : textes de protection de la faune et de la flore applicables dans l'étude 6
Tableau 5 : outils de bioévaluation de la faune, de la flore et des habitats naturels utilisés dans l'étude 7
Tableau 6 : dates des inventaires 11
Tableau 7 : Dates des inventaires dédiés à l'avifaune 14
Tableau 8 : Code atlas 15
Tableau 9 : dates des inventaires pour l'étude des chiroptères 18
Tableau 10 : Nombre de points d'écoute par habitat 21
Tableau 11 : Coefficients de correction d'activité des chiroptères en milieu ouvert et semi-ouvert selon Barataud (2015) 24
Tableau 12 : Coefficients de correction d'activité des chiroptères en milieu fermé selon Barataud (2015) 24
Tableau 13 : Caractérisation du niveau d'activité des chiroptères selon le référentiel du protocole Point Fixe de Vigie-Chiro au printemps (MNHN) 26
Tableau 14 : Caractérisation du niveau d'activité des chiroptères selon le référentiel du protocole Point Fixe de Vigie-Chiro en période estivale (MNHN, 2023) 27
Tableau 15 : Caractérisation du niveau d'activité des chiroptères selon le référentiel du protocole Point Fixe de Vigie-Chiro en période automnale (MNHN, 2023) 29
Tableau 16 : Potentialités de gîtes pour les chiroptères 30
Tableau 17 : Méthodologie de détermination des enjeux par espèce animale ou végétale 35
Tableau 18 : Méthodologie de détermination des enjeux par habitat naturel 35

Tableau 19 : Méthodologie de spatialisation des enjeux pour la faune 36
Tableau 20 : Zonages du patrimoine naturel dans l'aire d'étude éloignée 37
Tableau 21 : Espèces végétales protégées et à enjeu de conservation présentes sur la commune de Verneuil-sur-Indre 44
Tableau 22 : Habitats naturels recensés dans les aires d'étude 45
Tableau 23 : Flore protégée ou à enjeu de conservation observée 51
Tableau 24 : Flore exotique envahissante observée 54
Tableau 25 : Liste des espèces d'oiseaux à enjeu de conservation répertoriées sur la commune de Verneuil-sur-Indre (source : Faune-France) 59
Tableau 26 : Effectifs et statut de nidification des espèces observées dans les différentes aires d'étude 64
Tableau 27 : Résultats de l'inventaire de l'avifaune hivernante 69
Tableau 15 Espèces à enjeu de conservation avec leurs statuts 71
Tableau 28 : Synthèse des chiroptères cités dans la bibliographie 103
Tableau 29 : Chiroptères contactés lors des inventaires 107
Tableau 30 : Pourcentage d'activité des espèces de chiroptères inventoriées sur le site 108
Tableau 31 : Niveau d'activité par espèce et pour les points d'écoute A, B et C pour les chiroptères présents sur la ZIP 111
Tableau 32 : niveau d'activité par espèce et pour les points d'écoute D, E et F pour les chiroptères présents sur la ZIP 112
Tableau 33 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison de la Barbastelle d'Europe (référentiel Vigie-Chiro, données brutes) 115
Tableau 34 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison du Grand Murin (référentiel Vigie-Chiro, données brutes) 117
Tableau 35 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison du Murin de Bechstein (référentiel Vigie-Chiro, données brutes) 119
Tableau 36 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison du Murin de Daubenton (référentiel Vigie-Chiro, données brutes) 121
Tableau 37 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison du Murin à moustaches (référentiel Vigie-Chiro, données brutes) 123
Tableau 38 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison du Murin à oreilles échancrées (référentiel Vigie-Chiro, données brutes) 125
Tableau 39 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison de la Noctule commune (référentiel Vigie-Chiro, données brutes) 127
Tableau 40 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison de la Noctule de Leisler (référentiel Vigie-Chiro, données brutes) 129
Tableau 41 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison de la Sérotine commune (référentiel Vigie-Chiro, données brutes) 131
Tableau 42 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison de la Pipistrelle commune (référentiel Vigie-Chiro, données brutes) 133
Tableau 43 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison de la Pipistrelle de Nathusius (référentiel Vigie-Chiro, données brutes) 135
Tableau 44 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison du Grand Rhinolophe (référentiel Vigie-Chiro, données brutes) 137
Tableau 45 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison du Petit Rhinolophe (référentiel Vigie-Chiro, données brutes) 139
Tableau 46 : Synthèse des enjeux liés aux chiroptères 141
Tableau 47 : Liste des espèces des mammifères observés sur la commune de Verneuil-sur-Indre (source : Faune-France) 143
Tableau 48 : Liste d'espèces des mammifères terrestres observées et leurs statuts 144
Tableau 49 : Liste des espèces d'amphibiens observées sur la commune de Verneuil-sur-Indre (source : Faune-France) 148
Tableau 50 : Liste des espèces d'amphibiens observées et leurs statuts 148
Tableau 51 : Liste des espèces de reptiles connues sur la commune de Verneuil-sur Indre (source : Obs37) 155
Tableau 52 : Liste des espèces des reptiles observé avec leurs statuts 155
Tableau 53 : Espèces d'insectes connues sur la commune de Verneuil-sur Indre (sources : Faune-France et Obs37) 157
Tableau 54 : Espèces d'insectes observées à enjeu de conservation et leurs statuts 159

Liste des cartes

Carte 1 : Localisation de la zone d'implantation potentielle 3
Carte 2 : Localisation des aires d'étude 4
Carte 3 : Parcours de prospections et points d'écoute nocturne réalisés pour l'étude de l'avifaune nicheuse 16
Carte 4 : Parcours de prospections et points d'observations réalisés pour l'étude de l'avifaune migratrice 17
Carte 5 : Parcours de prospections réalisés pour l'étude de l'avifaune hivernante 18
Carte 6 : Localisation des points d'écoute pour l'étude des chiroptères 22
Carte 7 : Localisation des pièges photographiques pour l'inventaire des mammifères terrestres et semi-aquatiques 32
Carte 8 : Localisation des plaques reptiles 33
Carte 9 : Zonage d'inventaires scientifiques dans l'aire d'étude éloignée (ZNIEFF I et II) 40
Carte 10 : Zonages réglementaires au sein de l'aire d'étude éloignée (sites Natura 2000) 41
Carte 11 : localisation de la ZIP au sein du SRCE Centre Val de Loire 43
Carte 12 : localisation de la ZIP au sein de la trame verte définie par le SCoT de Loches Sud Touraine 44
Carte 13 : Cartographie des habitats naturels 49
Carte 14 : Typologie des haies 50
Carte 15 : Localisation de la flore à enjeu de conservation et à enjeu réglementaire 53
Carte 16 : Localisation de la flore exotique envahissante 56
Carte 17 : Enjeux liés à la flore et aux habitats naturels 58
Carte 18 : Localisation des observations d'Alouette des champs 71
Carte 19 : Localisation des observations d'Alouette lulu 73
Carte 20 : Localisation des observations de Bouscarle de cetti 75
Carte 21 : Localisation des observations de Bruant jaune 77
Carte 22 : Localisation des observations de Busard Saint-Martin 79
Carte 23 : Localisation des observations de Caille des blés 81
Carte 24 : Localisation des observations de Chardonneret élégant 83
Carte 25 : Localisation des observations de Cigogne blanche 85
Carte 26 : Localisation des observations de Cisticole des Joncs 87
Carte 27 : Localisation des observations d'Effraie des clochers 89
Carte 28 : Localisation des observations de Faucon crécerelle 91
Carte 29 : Localisation des observations de Fauvette des jardins 93
Carte 30 : Localisation des observations de Gobemouche gris 71
Carte 31 : Localisation des observations de Grande aigrette 73
Carte 32 : Localisation des observations de Grue cendrée 75
Carte 33 : Localisation des observations d'Hirondelle rustique 77
Carte 34 : Localisation des observations de Linotte mélodieuse 79
Carte 35 : Localisation des observations de Locustelle tachetée 81

Carte 36 : Localisation des observations d'Œdicnème criard 83
Carte 37 : Localisation des observations de Pic mar..... 85
Carte 38 : Localisation des observations de Pic noir 87
Carte 39 : Localisation des observations de Pie-grièche écorcheur 89
Carte 40 : Localisation des observations de Pluvier doré 91
Carte 41 : Localisation des observations de Serin cini 93
Carte 42 : Localisation des observations de Tarier pâtre 95
Carte 43 : Localisation des observations de Tourterelle des bois..... 97
Carte 44 : Localisation des observations de Verdier d'Europe 99
Carte 45 : Enjeux concernant l'avifaune nicheuse.....100
Carte 46 Enjeux concernant l'avifaune migratrice 101
Carte 47 : Enjeux concernant l'avifaune hivernante.....102
Carte 48 : Potentialités de gîte pour les chiroptères.....106
Carte 49 : Enjeux liés aux chiroptères 142
Carte 50 : Localisation des observations de Lapin de garenne.....146
Carte 51 : Enjeux concernant les mammifères terrestres et semi-aquatiques.....147
Carte 52 : Localisation des observations de Grenouilles verte 151
Carte 53 : Localisation des observations de Rainette verte.....153
Carte 54 : Enjeux concernant les amphibiens 154
Carte 55 : Enjeux concernant les reptiles.....156
Carte 56 : Localisation des observations d'espèces d'insectes à un enjeu de conservation 168
Carte 57 : Enjeux concernant les insectes.....169
Carte 58 : Synthèse des enjeux.....170

Liste des figures

Figure 1 : Statut de nidification des espèces présentes dans la ZIP et l'AEI..... 64
Figure 2 Effectifs des oiseaux en migration prénuptiale (en rouge le nombre d'espèces, en bleu les effectifs)..... 67
Figure 3 Effectifs des oiseaux en migration postnuptiale (en rouge le nombre d'espèces, en bleu les effectifs)..... 68
Figure 4 : Répartition spécifique de l'avifaune hivernante 70
Figure 5 : Nombre de contacts moyen par nuit et par saison pour chaque point d'écoute 109

I. Introduction

Dans le cadre d'un projet agrivoltaïque envisagé sur les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré (département d'Indre-et-Loire, région Centre-Val de Loire), la société Synerdev a confié au bureau d'études Calidris la réalisation du volet naturel de l'étude d'impact sur le site d'implantation.

Cette étude environnementale intervient dans le cadre de l'étude d'impact globale relative à la l'implantation d'un parc agrivoltaïque. Elle prend en compte l'ensemble des documents relatifs à la conduite d'une étude d'impact sur la faune et la flore et à l'évaluation des impacts sur la nature tels que les guides, chartes ou listes d'espèces menacées élaborées par le ministère de l'Environnement et les associations de protection de la nature.

Toutes les études scientifiques disponibles permettant de comprendre la biologie des espèces et les impacts d'un projet photovoltaïque sur la faune et la flore ont été utilisées.

Cette étude contient une présentation des méthodes d'inventaires ainsi qu'une analyse du site et de son environnement.

Le présent document constitue l'état initial du site concernant le volet naturel.

II. Cadre général

II.1. Équipe de travail

Tableau 1 : Equipe de travail

Domaine d'intervention	Intervenant
Coordination de l'étude	Cécile Hecquet – Coordinatrice d'études – Calidris
Flore et habitats naturels – Expertise et rédaction	Elisa Courric – Chargée d'études botaniste – Calidris
Oiseaux – Expertise et rédaction	Yoan Barré – Chargé d'études, ornithologue – Calidris Sander Bruijlants – Chargé d'études, ornithologue-fauniste – Calidris
Faune terrestre – Expertise et rédaction	Sander Bruijlants – Chargé d'études, ornithologue-fauniste – Calidris
Chiroptères – Expertise et rédaction	Camille Le Trocquer – Chargée d'études chiroptérologue – Calidris

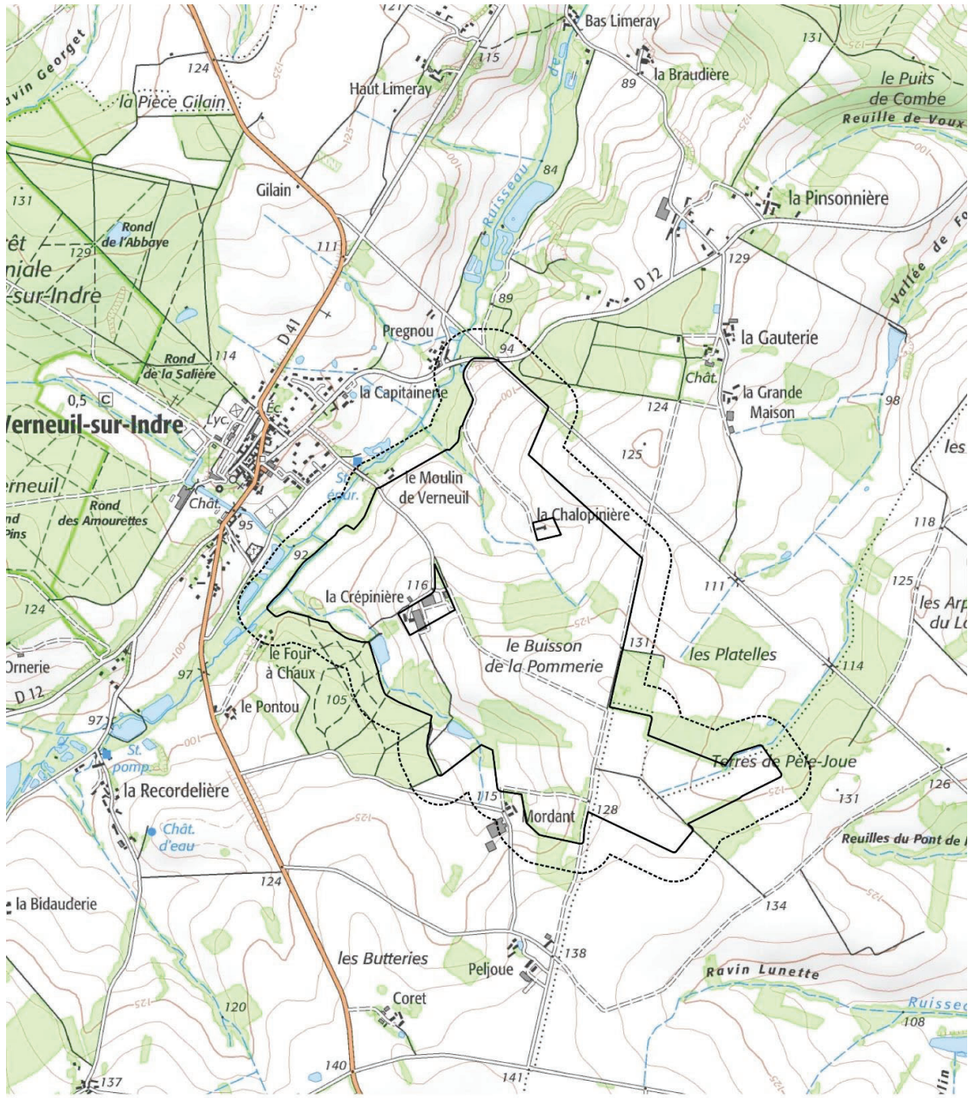
II.2. Consultations

Tableau 2 : Consultations réalisées dans le cadre de l'étude

Organisme consulté	Type de ressource consultée	Informations recueillies
INPN / MNHN	Site internet	Description des zonages d'inventaires scientifiques et réglementaires
Faune-France	Site internet – Base de données	Liste des espèces animales présentes sur la commune du projet
Obs' 37	Site internet – Base de données	Liste des espèces animales présentes sur la commune du projet
Conservatoire Botanique National du Bassin-Parisien	Site internet – Base de données Lobelia	Liste des espèces végétales protégées, à enjeu de conservation et invasives présentes sur la commune du projet

II.3. Situation et localisation de la zone d'implantation potentielle

La zone d'implantation potentielle (ZIP) est située principalement sur la commune de Verneuil-sur-Indre et plus ponctuellement sur la commune de Bridoré, localisées dans le sud-est du département de l'Indre-et-Loire (37) en région Centre-Val-de-Loire. Elle couvre une partie de la Vallée du ruisseau de Verneuil (affluent de l'Indre) en limite nord-ouest et s'inscrit dans un territoire agricole et boisé.



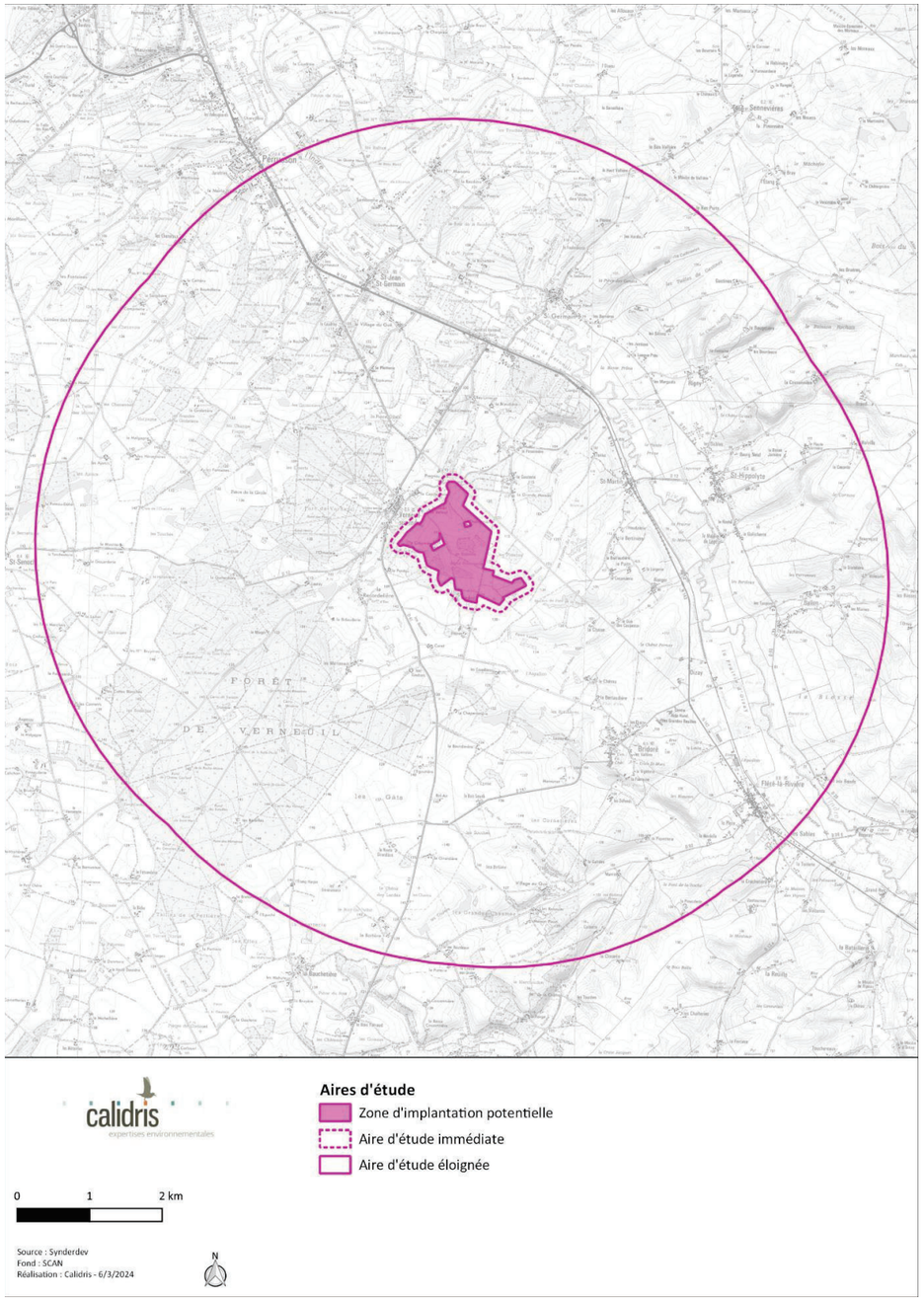
Carte 1 : Localisation de la zone d'implantation potentielle

II.4. Aires d'étude

Dans la présente étude, trois aires d'étude ont été définies.

Tableau 3 : Définitions des aires d'étude

Aire d'étude	Définition
Zone d'implantation potentielle (ZIP)	Zone du projet de parc photovoltaïque où pourront être envisagées plusieurs variantes.
Aire d'étude immédiate	L'aire d'étude immédiate inclut la ZIP et une zone tampon de 100 m autour de celle-ci. C'est la zone où sont menées les inventaires environnementaux les plus poussés.
Aire d'étude éloignée	L'aire d'étude éloignée est une zone de 5 km autour de la ZIP. Elle est définie pour l'étude des zonages du patrimoine naturel et le recueil des données bibliographiques.



Carte 2 : Localisation des aires d'étude

II.5. Protection et bioévaluation

II.5.1. Outils de protection des espèces

Les espèces animales et végétales figurant dans les listes d'espèces protégées (nationales, régionales ou départementales) ne peuvent faire l'objet d'aucune destruction ni d'aucun prélèvement, quels qu'en soient les motifs évoqués.

L'étude d'impact se doit d'étudier la compatibilité entre le projet d'aménagement et la réglementation en matière de protection de la nature. Les contraintes réglementaires identifiées dans le cadre de cette étude s'appuient sur les textes en vigueur au moment où l'étude est rédigée.

Droit européen

En droit européen, la protection des espèces est régie par les articles 5 à 9 de la directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009, dite directive Oiseaux, et par les articles 12 à 16 de la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive Habitats.

L'État français a transposé ces deux directives par voie d'ordonnance (ordonnance n°2001-321 du 11 avril 2001).

Droit français

En droit français, la protection des espèces est régie par l'article L. 411-1 du Code de l'environnement :

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

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

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

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

Ces prescriptions générales sont ensuite précisées pour chaque groupe par un arrêté ministériel fixant la liste des espèces protégées, le territoire d'application de cette protection et les modalités précises de celle-ci (article R. 411-1 du Code de l'environnement – cf. tableau ci-après).

Par ailleurs, les mammifères, amphibiens, reptiles et insectes relevant de l'article 2 de leur arrêté ainsi que les oiseaux relevant de l'article 3 de leur arrêté voient leur protection étendue « *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* ».

Concernant les espèces végétales protégées, la destruction de tout ou parties de spécimens n'est pas applicables sur les parcelles habituellement cultivées.

Remarque : des dérogations au régime de protection des espèces de faune et de flore peuvent être accordées dans certains cas particuliers listés à l'article L. 411-2 du Code de l'environnement. L'arrêté ministériel du 19 février 2007 modifié en précise les conditions de demande et d'instruction.

Tableau 4 : textes de protection de la faune et de la flore applicables dans l'étude

Groupe	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional ou départemental
Oiseaux	Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 dite directive Oiseaux, articles 5 à 9	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, articles 3 et 4	
Mammifères	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée, dite directive Habitats, articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, article 2	
Amphibiens et Reptiles	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée, dite directive Habitats, articles 12 à 16	Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection, articles 2 à 4	

Groupe	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional ou départemental
Insectes	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée, dite directive Habitats, articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, articles 2 et 3	
Flore	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée, dite directive Habitats, articles 12 à 16	Arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national, articles 1 à 3	

II.5.2. Outils de bioévaluation des espèces et des habitats naturels

Les listes d'espèces protégées ne sont pas nécessairement indicatrices de leur caractère remarquable. Si pour la flore les protections légales sont assez bien corrélées au statut de conservation des espèces, aucune considération de rareté n'intervient par exemple dans la définition des listes d'oiseaux protégés.

Cette situation amène à utiliser d'autres outils pour évaluer l'importance patrimoniale des espèces présentes : listes rouges, synthèses régionales ou départementales, liste des espèces déterminantes, littérature naturaliste, etc. Ces documents rendent compte de l'état des populations des espèces dans les secteurs géographiques auxquels ils se réfèrent : le territoire national, la région, le département. Ces listes de référence n'ont cependant pas de valeur juridique.

Tableau 5 : outils de bioévaluation de la faune, de la flore et des habitats naturels utilisés dans l'étude

Groupe	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional ou départemental
Oiseaux	European Red List of Birds (BirdLife International, 2015) Annexe I de la directive Oiseaux	La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, et al., 2016)	Liste rouge des oiseaux nicheurs de la région Centre (Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.), 2013b)
Mammifères	The Status and Distribution of European Mammals (Temple & Terry, 2007) Annexe II de la directive Habitats	La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine (UICN France et al., 2017)	Liste rouge des chauves-souris de la région Centre-Val de Loire (Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.), 2012b) Liste rouge des mammifères de la région Centre (Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.), 2012c)
Amphibiens et Reptiles	European Red List of Amphibians (Temple & Cox, 2009) European Red List of Reptiles (Cox & Temple, 2009) Annexe II de la directive Habitats	La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (UICN France et al., 2015)	Liste rouge des amphibiens de la région Centre (Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.), 2012a) Liste rouge des reptiles de la région Centre (Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.), 2012e)
Insectes	European Red List of Butterflies (Swaay et al., 2010) European Red List of Dragonflies (Kalkman et al., 2010) European Red List of Saproxylic Beetles (Nieto & Alexander, 2010) European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets (Hochkirch et al., 2016) Annexe II de la directive Habitats	Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques (E. Sardet & Defaut, 2004) La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine (UICN France et al., 2012) Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Libellules de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE, et al., 2016)	Liste rouge des lépidoptères de la région Centre (Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.), 2013a) Liste rouge des libellules et demoiselles en Centre-Val de Loire (ANEPE Caudalis & FNE Centre-Val de Loire, 2022) Liste rouge des orthoptères de la région Centre (Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.), 2012d)
Flore	European Red List of Vascular Plants (Bilz et al., 2011) Annexe II de la directive Habitats	La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine (UICN France et al., 2018)	Liste des espèces menacées de la flore de la région Centre (Cordier, 2012) Catalogue des plantes messicoles de la région Centre-Val de Loire – Version 2016 (Gautier & Desmoulins, 2016) Liste des espèces végétales invasives du Centre-Val de Loire, version 3.0 (Desmoulins & Emeriau, 2017)
Habitats naturels	Annexe I de la directive Habitats	La Liste rouge des écosystèmes en France – Chapitre Habitats forestiers de France métropolitaine (UICN France, 2014)	

III. Méthodologies

III.1. Zonages du patrimoine naturel

Le site de l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) a été consulté afin de recueillir l'ensemble des zonages se rapportant au patrimoine naturel (sites Natura 2000, ZNIEFF, arrêtés de protection de biotope, réserves naturelles, parcs nationaux, parcs naturels régionaux, etc.), ainsi que le site du département pour les espaces naturels sensibles, et le site du conservatoire d'espaces naturels. Ont également été consultés les plans nationaux d'actions.

III.2. Trame verte et bleue

Selon le Code de l'environnement (articles R. 371-1, R. 371-16, R. 371-19) :

« *La trame verte et bleue est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE) les schémas régionaux d'aménagement qui en tiennent lieu ainsi que par les documents de l'État, des collectivités territoriales et de leurs groupements auxquels des dispositions législatives reconnaissent cette compétence et, le cas échéant, celle de délimiter ou de localiser ces continuités.*

Les continuités écologiques constituant la trame verte et bleue comprennent des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques.

Les réservoirs de biodiversité sont des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces. Un réservoir de biodiversité peut être isolé des autres continuités de la trame verte et bleue lorsque les exigences particulières de la conservation de la biodiversité ou la nécessité d'éviter la propagation de maladies végétales ou animales le justifient. Les espaces définis au 1° du II de l'article L. 371-1 constituent des réservoirs de biodiversité.

Les corridors écologiques assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie. Les corridors écologiques peuvent être linéaires, discontinus ou paysagers. Les espaces mentionnés aux 2° et 3° du II de l'article L. 371-1 constituent des corridors écologiques.

Les cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux mentionnés au 1° et au 3° du III de l'article L. 371-1 constituent à la fois des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques.

Les zones humides mentionnées au 2° et au 3° du III de l'article L. 371-1 constituent des réservoirs de biodiversité ou des corridors écologiques ou les deux à la fois. »

D'après l'article L. 371-1 du Code de l'environnement :

« *La trame verte et la trame bleue ont pour objectif d'enrayer la perte de biodiversité en participant à la préservation, à la gestion et à la remise en bon état des milieux nécessaires aux continuités écologiques, tout en prenant en compte les activités humaines, et notamment agricoles, en milieu rural ainsi que la gestion de la lumière artificielle la nuit.*

À cette fin, ces trames contribuent à :

1° Diminuer la fragmentation et la vulnérabilité des habitats naturels et habitats d'espèces et prendre en compte leur déplacement dans le contexte du changement climatique ;

2° Identifier, préserver et relier les espaces importants pour la préservation de la biodiversité par des corridors écologiques ;

3° Mettre en œuvre les objectifs visés au IV de l'article L. 212-1 et préserver les zones humides visées aux 2° et 3° du III du présent article ;

4° Prendre en compte la biologie des espèces sauvages ;

5° Faciliter les échanges génétiques nécessaires à la survie des espèces de la faune et de la flore sauvages ;

6° Améliorer la qualité et la diversité des paysages. »

III.3. Méthodologies des inventaires

III.3.1. Habitats naturels et flore

III.3.1.1. Dates des inventaires

Tableau 6 : dates des inventaires

Date	Objectif
30/05/2024	Cartographie des habitats naturels et inventaires floristiques
05/06/2024	Cartographie des habitats naturels et inventaires floristiques
16/07/2024	Cartographie des habitats naturels et inventaires floristiques

III.3.1.2. Protocole pour les habitats naturels

Afin d'appréhender au mieux la diversité des habitats présents sur le site d'étude, il convient d'anticiper les secteurs qui seront parcourus en priorité grâce à une synthèse de toutes les informations utiles. Il s'agit de visiter une diversité maximale de situations topographiques, géologiques, géomorphologiques et végétales. Pour cela sont utilisées différentes couches d'information géographique : orthophotographie, carte topographique IGN Scan25®, carte géologique du BRGM et tout élément bibliographique disponible sur le secteur. Les secteurs à visiter en priorité ainsi définis sont parcourus. Dans un second temps, le reste des parcelles du site d'étude est visité.

Les habitats naturels sont caractérisés sur la base de relevés s'inspirant de la méthode phytosociologique sigmatiste : une liste des plantes principales ou caractéristiques est établie avec annotation des plantes dominantes. Les habitats sont ensuite rattachés aux classifications européennes en vigueur, EUNIS et Natura 2000 (pour les habitats relevant de la directive Habitats) et dans la mesure du possible à un syntaxon phytosociologique (au niveau de l'alliance phytosociologique préférentiellement).

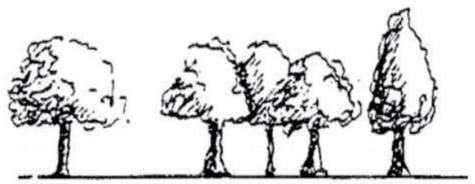
- **Typologie des haies**

1. La haie relictuelle

Il ne reste sur le terrain que quelques souches dépérissantes.

2. La haie relictuelle arborée

Haie dont les agriculteurs n'ont conservé que les arbres têtards et de haut jet pour le confort des animaux.



3. La haie basse rectangulaire sans arbre

Ce type de haie fait habituellement l'objet d'une taille annuelle en façade et d'une coupe sommitale. On les trouve principalement en bordure de routes et chemins.

4. La haie basse rectangulaire avec arbres

Haie basse rectangulaire présentant des arbres têtards et de haut jet. Variante du type 3.

5. La haie arbustive haute

Il s'agit d'une haie vive, sans arbre, gérée en haie haute.

6. La haie multistrate

Ce type de haie est composé d'une strate herbacée, d'une strate arbustive et d'une strate arborée. La fonctionnalité biologique, hydraulique et paysagère de ce type de haie est optimale.

7. La haie récente

C'est une haie plantée récemment. Les différentes strates ne sont pas encore constituées.

III.3.1.3. Protocole pour la flore

La recherche des stations de flore protégée ou à enjeu de conservation n'est pas effectuée au hasard mais est orientée à partir d'éléments connus et, en priorité, des informations des bases en ligne des conservatoires botaniques nationaux relatives aux communes concernées par le site

d'étude. Outre les stations déjà connues et repérées, des recherches sont menées sur la base de l'écologie des espèces et de la potentialité d'accueil des habitats naturels du site d'étude. En conséquence, la recherche de la flore protégée ou patrimoniale et l'inventaire des habitats naturels ne sont pas conduits séparément.

Une liste non exhaustive des plantes présentent dans le site d'étude est établie. Cette liste se base sur le TAXREF14 pour le nom des taxons. Celles-ci sont déterminées à l'aide de flores de détermination adaptées à la région concernée par le projet : Flora Gallica (Tison & de Foucault, 2014) & Carex de France (Hamon et al., 2022).

Les investigations sont menées à deux périodes différentes afin de prendre en compte la flore vernale et la flore à développement plus tardif. Les passages sont planifiés au regard de la période de floraison des plantes protégées ou à enjeu de conservation connues à la bibliographie.

Chaque localité de plante protégée ou à enjeu est relevée à l'aide d'un GPS.

La flore exotique envahissante est également recherchée et localisée. Cette flore peut constituer une menace pour la flore et les habitats naturels locaux. Elle est susceptible d'être favorisée par les travaux et doit être prise en compte dans les mesures prises dans le cadre de l'étude d'impact.

III.3.1.4. Analyse de la méthodologie

La méthodologie employée pour l'inventaire de la flore et des habitats est classique et permet d'avoir une représentation claire et complète de l'occupation du sol ainsi que de la présence ou de l'absence de plantes protégées, à enjeu de conservation ou envahissantes et d'habitats naturels à enjeu. Le nombre de jours dédiés, dans le cadre de la présente étude, à la cartographie des habitats naturels et à la recherche de plantes à statut est suffisant pour appréhender les problématiques botaniques du site.

Les protocoles suivis permettent de répondre aux préconisations du *Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol* (Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, 2011)

III.3.2. Oiseaux

III.3.2.1. Dates des inventaires

Les inventaires concernant les oiseaux ont été menés durant un cycle complet. Une journée a été consacrée à l'étude des oiseaux hivernants, six jours ont été dédiés à l'étude de la migration (trois jours en migration prénuptiale et trois jours à la migration prénuptiale) et onze jours ont été dédiés à l'étude des espèces nicheuses (dont deux nocturnes). Les conditions météorologiques ont été globalement favorables à l'observation des oiseaux.

Tableau 7 : Dates des inventaires dédiés à l'avifaune

Dates	Météorologie	Intervention	Observateur	Durée
6/2/2024	Nébulosité 8/8 octas, température de 8 à 11°C, vent faible de sud	Hivernant	Yoan Barré	4h
20/02/2024	Températures de 8 à 13°C ; Nébulosité de 8/8 ; Vent du Nord-Ouest faible	Avifaune migratrice	Sander Bruijlants	6h
7/3/2024	Températures de 1 à 10°C ; Nébulosité de 0/8 ; Vent du Est faible à moderé	Avifaune migratrice	Sander Bruijlants	4h40
25/03/2024	Températures de 8°C ; Nébulosité de 4/8 ; Vent du Sud faible	Écoute nocturne + amphibiens	Sander Bruijlants	2h30
26/03/2024	Températures de 7°C ; Nébulosité de 8/8 ; Vent du Sud-est faible; pluie faible a moderé	Avifaune migratrice	Sander Bruijlants	2h40
10/4/2024	Températures de 10-12°C ; Nébulosité de 8/8 ; Vent du ouest faible	Écoute nocturne	Sander Bruijlants	1h15
11/4/2024	Températures de 10-15°C ; Nébulosité de 8/8 ; Vent null	Avifaune nicheuse	Sander Bruijlants	4h15
3/5/2024	Températures de 6-14°C ; Nébulosité de 0/8 à 8/8 ; Vent du sud-ouest faible à modéré	Avifaune nicheuse + autre faune	Sander Bruijlants	4h25
14/5/2024	Températures de 13-16°C ; Nébulosité de 8/8 ; Vent sud faible ; pluie faible premiers 2h	Avifaune nicheuse + autre faune	Sander Bruijlants	4h
31/5/2024	Températures de 12-15°C ; Nébulosité de 8/8 ; Vent de nord-ouest faible	Avifaune nicheuse + autre faune	Sander Bruijlants	5h
3/6/2024	Températures de 15-22°C ; Nébulosité de 1/8 à 3/8; Vent de nord-est faible	Avifaune patrimo-niale + autre faune	Sander Bruijlants	6h15
5/6/2024	Températures de 15-22°C ; Nébulosité de 1/8 à 3/8; Vent de nord-est faible	Avifaune nicheuse + autre faune	Sander Bruijlants	5h10
5/7/2024	Températures de 19-25°C ; Nébulosité de 1/8 à 3/8; Vent de nord-est faible	Avifaune nicheuse + autre faune	Sander Bruijlants	5h30
22/7/2024	Températures de 20-23°C ; Nébulosité de 6/8 à 8/8; Vent de ouest faible	Autre faune	Sander Bruijlants	5h30
8/8/2024	Températures de 20-24°C ; Nébulosité de 0/8 à 1/8; Vent de sud-ouest faible	Autre faune	Sander Bruijlants	4h25
5/9/2024	Températures de 16-17°C ; Nébulosité de 8/8; Vent de nord-ouest faible	Avifaune migratrice	Sander Bruijlants	4h30
11/10/2024	Températures de 11-14°C ; Nébulosité de 6/8; nébulosité basse depuis 9h30; Vent de sud faible	Avifaune migratrice	Sander Bruijlants	5h15

8/11/2024	Températures de 12-13°C ; Nébulosité de 8/8; nébulosité basse depuis 9h30; Vent desud faible	Avifaune migratrice	Sander Bruijlants	3h50

III.3.2.2. Protocoles des inventaires

III.3.2.2.1. Avifaune nicheuse

Pour les inventaires, la méthode des IPA (indice ponctuel d'abondance : relevé du nombre de contacts avec les différentes espèces d'oiseaux et de leur comportement pendant une durée d'écoute égale à vingt minutes) n'a pas été mise en œuvre, remplacée par un inventaire exhaustif, réalisé lors de chaque passage sur le terrain. Pour les espèces nocturnes, 4 points d'écoute ont été réalisés pendant les deux passages (cf.

Carte 3 présentée ci-après).

La recherche des oiseaux s'est faite par l'écoute des chants et par des observations à l'aide de jumelles ou d'une longue vue.

Lors des observations, le code atlas a été utilisé. Il s'agit d'un chiffre de 2 à 19 attribué à chaque espèce afin de qualifier son statut de reproduction dans une zone donnée (LPO Auvergne, s. d.). Chaque code correspond directement à un comportement observé sur le terrain (Tableau 8) et confère au statut de reproduction de l'espèce une probabilité plus ou moins forte (possible, probable ou certaine) de nidification. En période de reproduction, ce code a été attribué à chaque contact avec un individu, le code maximal a ensuite été conservé pour toutes les espèces à chacune des sorties ainsi qu'à la fin du suivi de la nidification.

Tableau 8 : Code atlas

Code atlas	Comportement
Nidification possible	
2	Présence dans son habitat durant sa période de nidification.
3	Mâle chanteur (ou cris de nidification) ou tambourinage en période de reproduction.
Nidification probable	
4	Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification.
5	Comportement territorial (chant, querelles avec des voisins, etc.) observé sur un même territoire deux journées différentes à sept jours ou plus d'intervalle.
6	Comportement nuptial : parades, copulation ou échange de nourriture entre adultes.
7	Visite d'un site de nidification probable (distinct d'un site de repos).
8	Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours.

Code atlas	Comportement
9	Présence de plaques incubatrices (observation sur un oiseau en main).
10	Transport de matériel ou construction d'un nid ; forage d'une cavité (pics).
Nidification certaine	
11	Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention, tels les canards, gallinacés, oiseaux de rivage, etc.
12	Nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'œufs de la présente saison.
13	Jeunes fraîchement envolés (espèces nidicoles) ou poussins (espèces nidifuges).
14	Adulte gagnant, occupant ou quittant le site d'un nid ; comportement révélateur d'un nid occupé dont le contenu ne peut être vérifié (trop haut ou dans une cavité).
15	Adulte transportant un sac fécal.
16	Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes durant sa période de nidification.
17	Coquilles d'œufs éclos.
18	Nid vu avec un adulte couvant.
19	Nid contenant des œufs ou des jeunes (vus ou entendus).

Carte 3 : Parcours de prospections et points d'écoute nocturne réalisés pour l'étude de l'avifaune nicheuse

III.3.2.2.2. Avifaune migratrice

L'avifaune migratrice a été étudiée lors de 6 sorties au printemps et à l'automne 2024. Deux points d'observation ont été positionnée, de manière à avoir une vue dégagée vers les principaux axes de migration connus (nord en postnuptiale et sud en prénuptiale).

Depuis ces points, tous les oiseaux en migration active, en halte migration ou encore sédentaires sont notés. Pour les individus en migration active, les directions sont notées. Une fois les points d'observations réalisés, l'intégralité du site et ses milieux environnants sont prospectés afin de rechercher les espèces en halte migratoire ou considérés comme sédentaires. La carte suivante présente les parcours réalisés dans le cadre de l'étude de l'avifaune migratrice.

Carte 4 : Parcours de prospections et points d'observations réalisés pour l'étude de l'avifaune migratrice

III.3.2.2.3. Avifaune hivernante

L'avifaune hivernante a été étudiée au cours d'une journée dédiée en février 2024.

Au cours des inventaires, l'intégralité du site et ses milieux environnants ont été prospectés afin de rechercher les espèces considérées comme à enjeu de conservation à cette période. L'objectif est de mettre en évidence les espèces grégaires susceptibles de se rassembler en groupes importants (vanneaux, pluviers, dortoirs de pigeons, fringilles, turdidés, etc.). Les rapaces diurnes (Busard Saint-Martin, Faucon émerillon, etc.) ont été particulièrement recherchés.

La prospection a été faite à pied, en matinée, période de la journée où les oiseaux sont les plus actifs et les plus susceptibles de se regrouper. La carte suivante présente les parcours réalisés dans le cadre de l'étude de l'avifaune hivernante.

Carte 5 : Parcours de prospections réalisés pour l'étude de l'avifaune hivernante

III.3.3. Chiroptères

III.3.3.1. Dates des inventaires

Tableau 9 : dates des inventaires pour l'étude des chiroptères

Date	Objectif	Météorologie	Commentaires
Passage printanier			
23/04/2024	Réalisation d'écoutes passives en période de transit printanier	Nébulosité de 70 % ; température de 6 à 4°C dans la nuit ; pas de précipitations ; vent faible	Conditions défavorables

Passage estival			
04/07/2024	Réalisation d'écoutes passives en période de mise bas et élevage des jeunes	Nébulosité de 100 % ; 20°C en début de nuit ; pas de précipitations ; vent faible	Conditions favorables
Passage automnal			
03/10/2024	Réalisation d'écoutes passives en période de transit automnal	Nébulosité de 40 % ; 12°C en début de nuit ; pas de précipitations ; vent faible	Conditions favorables

Les sessions d'inventaires sont adaptées aux trois phases clefs du cycle biologique des chiroptères, en rapport avec les problématiques inhérentes aux projets photovoltaïques.

La session d'inventaire printanier s'est déroulée en avril 2024. Elle est principalement destinée à détecter la présence éventuelle d'espèces migratrices, que ce soit à l'occasion de halte (stationnement sur zone de chasse ou gîte) ou en migration active (transit au-dessus de la zone d'étude). Cela permet aussi la détection d'espèces susceptibles de se reproduire sur le secteur (début d'installation dans les gîtes de reproduction).

La seconde phase a eu lieu en juillet 2024, lors de la période de mise bas et d'élevage des jeunes. Son but est de caractériser l'utilisation des habitats par les espèces supposées se reproduire dans les environs immédiats. Il s'agit donc d'étudier leurs habitats de chasse, et si l'opportunité se présente, la localisation de colonies de mise bas.

La troisième session d'inventaires a été effectuée en automne en octobre 2024. Elle permet de mesurer l'activité des chiroptères en période de transit lié à l'activité de rut ou de mouvements migratoires, et à l'émancipation des jeunes.

Au regard des données météorologiques, la nuit d'écoute du printemps 2024 a été réalisée dans des conditions défavorables à l'activité chiroptérologique avec des températures faibles tout au long de la nuit (4 à 6°C). Les nuits d'écoutes de l'été et de l'automne ont été réalisées dans des conditions favorables à l'activité chiroptérologique, sans précipitations et avec des vitesses de vent faibles.

III.3.3.2. Mode opératoire et dispositif utilisé

Un protocole d'écoutes a été réalisé lors des investigations de terrain. Il s'agit d'un protocole standard d'écoutes au sol, permettant d'étudier les espèces présentes sur le site ainsi que les

niveaux d'activité acoustique par espèce, par saison et par habitat. Ainsi 3 sessions ont été réalisées reprenant chacune 6 points d'écoute passive.

- **Écoutes passives par Song Meter SM4**

Des enregistreurs automatiques SM4 chez Wildlife Acoustics ont été utilisés pour réaliser les écoutes passives (les SM4 seront nommés SM dans la suite du rapport). Les capacités de ces enregistreurs permettent d'effectuer des enregistrements sur un point fixe durant une ou plusieurs nuits entières. Un micro à très haute sensibilité permet la détection des ultrasons sur une large gamme de fréquences, couvrant ainsi toutes les émissions possibles des espèces européennes de chiroptères (de 10 à 150 kHz). Les sons sont ensuite stockés sur une carte mémoire, puis analysés par le chiroptérologue à l'aide d'un logiciel de traitement des sons (en l'occurrence BatSound®). Ce mode opératoire permet actuellement, dans de bonnes conditions d'enregistrement, l'identification acoustique de seize espèces de chiroptères sur les trente-quatre présentes en France. Les espèces ne pouvant pas être différenciées sont regroupées en paires ou groupes d'espèces.

Song Meter SM4 de chez Wildlife Acoustics

Dans le cadre de cette étude, six enregistreurs automatiques ont été utilisés. Ils ont été programmés d'une demi-heure avant le coucher du soleil à une demi-heure après le lever du soleil le lendemain matin, afin d'enregistrer l'activité de l'ensemble des espèces présentes tout au long de la nuit. Chaque SM est disposé sur un point d'échantillonnage précis et l'emplacement reste identique au cours des différentes phases du cycle biologique étudiées. Les appareils sont placés de manière à échantillonner un habitat (prairie, boisement feuillu, etc.) ou une interface entre deux milieux (lisière de boisement). L'objectif est d'échantillonner, d'une part, les habitats les plus représentatifs du périmètre d'étude, et d'autre part, les secteurs présentant un enjeu potentiellement élevé même si ceux-ci sont peu recouvrant.

L'analyse et l'interprétation des enregistrements recueillis permet de déduire la fonctionnalité (activité de transit, activité de chasse ou reproduction) et donc le niveau d'intérêt de chaque habitat échantillonné.

Les six SM utilisés pour le présent diagnostic, différenciés par une lettre (SM A, SM B, SM C, SM D, SM E et SM F) sont localisés sur la carte ci-après.

III.3.3.3. Localisation et justification des points d'écoute

L'emplacement des points d'écoute a été déterminé de façon à inventorier les espèces présentes et appréhender leur utilisation des habitats.

Tableau 10 : Nombre de points d'écoute par habitat

Types d'écoute	Points d'écoute	Habitats
Écoute passive	SM A	Mare
	SM B	Milieu ouvert (Culture)
	SM C	Bordure de cours d'eau
	SM D	Lisière de boisement
	SM E	Milieu ouvert (Prairie de fauche)
	SM F	Lisière de boisement

Carte 6 : Localisation des points d'écoute pour l'étude des chiroptères

III.3.3.4. Analyse et traitement des données

Les données issues des points d'écoute permettent d'évaluer le niveau d'activité des espèces (ou des groupes d'espèces) et d'apprécier l'attractivité et la fonctionnalité des habitats (zone de chasse, de transit, etc.) pour les chiroptères. L'activité chiroptérologique se mesure à l'aide du nombre de contacts par heure d'enregistrement. La notion de contact correspond à une séquence d'enregistrement de cinq secondes au maximum.

L'activité de chasse est déterminée dans les enregistrements par la présence de phases d'accélération dans le rythme des impulsions caractéristiques d'une phase de capture de proie. La quantification de cette activité est essentielle dans la détermination de la qualité d'un habitat de chasse (car liée aux disponibilités alimentaires).

La notion de transit recouvre ici un déplacement rapide dans une direction donnée mais sur une distance inconnue. Les enregistrements de cris sociaux, en plus d'apporter des compléments d'identification pour certaines espèces, renseignent aussi sur la présence à proximité de gîtes potentiels.

L'identification des chiroptères repose sur la méthode mise au point par (Barataud, 2015), basée sur l'analyse des ultrasons en mode hétérodyne et expansion de temps. Plusieurs critères de détermination sont pris en compte au sein de chaque séquence :

- le type de signal (fréquence constante, fréquence modulée, fréquence abrupte) ;
- la fréquence terminale ;
- la largeur de la bande de fréquence ;
- le rythme ;
- la présence de pic d'énergie ;
- l'évolution de la structure des signaux à l'approche d'obstacles…

L'intensité des émissions d'ultrasons est différente d'une espèce à l'autre. Il est donc nécessaire de pondérer l'activité mesurée pour chaque espèce par un coefficient de détectabilité (Barataud, 2015). Ce coefficient varie également en fonction de l'encombrement de la zone traversée par les chiroptères. Ceux-ci sont en effet obligés d'adapter le type et la récurrence de leurs émissions sonores en fonction du milieu traversé. Les signaux émis en milieux fermés sont globalement moins bien perceptibles par le micro, d'où la nécessité de réajuster le coefficient dans cette situation.

Tableau 11 : Coefficients de correction d'activité des chiroptères en milieu ouvert et semi-ouvert selon Barataud (2015)

Intensité d'émission	Espèce	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
Faible	Petit Rhinolophe	5	5
	Grand Rhinolophe & Rhinolophe euryale	10	2,5
	Murin à oreilles échancrées	10	2,5
	Murin d'Alcathoé	10	2,5
	Murin à moustaches & Murin de Brandt	10	2,5
	Murin de Daubenton	15	1,7
	Murin de Natterer	15	1,7
	Murin de Bechstein	15	1,7
	Barbastelle d'Europe	15	1,7
Moyenne	Grand Murin & Petit Murin	20	1,2
	Pipistrelle pygmée	25	1
	Pipistrelle commune	30	1
	Pipistrelle de Kuhl	30	1
	Pipistrelle de Nathusius	30	1
	Minioptère de Schreibers	30	0,83
Forte	Vespère de Savi	40	0,71
	Sérotine commune	40	0,71
	oreillards	40	0,71
Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,5
	Sérotine bicolore	50	0,5
	Noctule de Leisler	80	0,31
	Noctule commune	100	0,25
	Molosse de Cestoni	150	0,17
	Grande Noctule	150	0,17

Tableau 12 : Coefficients de correction d'activité des chiroptères en milieu fermé selon Barataud (2015)

Intensité d'émission	Espèce	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
Faible	Petit Rhinolophe	5	5
	oreillards	5	5
	Murin à oreilles échancrées	8	3,13
	Murin de Natterer	8	3,13

Intensité d'émission	Espèce	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
	Grand Rhinolophe & Rhinolophe euryale	10	2,5
	Murin d'Alcathoé	10	2,5
	Murin à moustaches et Murin de Brandt	10	2,5
	Murin de Daubenton	10	2,5
	Murin de Bechstein	10	2,5
	Barbastelle d'Europe	15	1,7
	Grand Murin & Petit Murin	15	1,7
Moyenne	Pipistrelle pygmée	20	1,25
	Minioptère de Schreibers	20	1,25
	Pipistrelle commune	25	1
	Pipistrelle de Kuhl	25	1
	Pipistrelle de Nathusius	25	1
Forte	Vespère de Savi	30	0,83
	Sérotine commune	30	0,83
Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,5
	Sérotine bicolore	50	0,5
	Noctule de Leisler	80	0,31
	Noctule commune	100	0,25
	Molosse de Cestoni	150	0,17
	Grande noctule	150	0,17

Selon Barataud (2015) : « Le coefficient multiplicateur étalon de valeur 1 est attribué aux pipistrelles, car ce genre présente un double avantage : il est dans une gamme d'intensité d'émission intermédiaire, son caractère ubiquiste et son abondante activité en font une excellente référence comparative. »

Ces coefficients sont appliqués au nombre de contacts obtenus pour chaque espèce et pour chaque tranche horaire afin de comparer l'activité entre espèces. Cette standardisation permet également une analyse comparative des milieux et des périodes d'échantillonnage. Elle est appliquée pour l'analyse de l'indice d'activité obtenu avec les enregistreurs automatiques. Compte tenu des habitats échantillonnés, les coefficients des milieux ouverts et semi-ouverts ont été utilisés.

III.3.3.5. Evaluation du niveau d'activité

Le niveau d'activité des espèces sur chaque point d'écoute passive peut être caractérisé sur la base du référentiel d'activité du protocole Point Fixe de Vigie-Chiro (Muséum national d'histoire naturelle).

Les taux sont ainsi évalués sur la base des données brutes, sans nécessiter de coefficient de correction des différences de détectabilité des espèces. Le référentiel de Vigie-Chiro est basé sur des séries de données nationales et catégorisées en fonction des quantiles. Cette grille suit le modèle D'Actichiro, une méthode développée par Alexandre Haquart (Haquart, 2013). C'est ainsi que le niveau d'activité pour chaque espèce enregistrée sur une nuit peut être classé en quatre niveaux : activité faible, activité modérée, activité forte et activité très forte. Une activité modérée (pour une espèce donnée : activité > à la valeur Q25% et ≤ à la valeur Q75%) correspond à la norme nationale. Ces seuils nationaux sont à préférer pour mesurer objectivement l'activité des espèces.

Cette échelle permet de comparer l'activité intraspécifique des espèces observées sur le site.

Pour les groupes d'espèces indéterminées (groupe des murins, noctules, oreillards et sérotules), les niveaux d'activité ont été déterminés après calcul de la moyenne des quantiles. Pour le Murin de Bechstein et la Sérotine boréale, les niveaux de confiance donnés aux seuils d'activité sont faibles, du fait d'un manque de connaissance de leurs populations au niveau national. Ainsi, cette échelle d'activité ne sera pas utilisée pour ces deux espèces.

Tableau 13 : Caractérisation du niveau d'activité des chiroptères selon le référentiel du protocole Point Fixe de Vigie-Chiro au printemps (MNHN)

Référentiel d'activité au printemps (2023)							
Espèce	Q25%	Q75%	Q98%	Activité faible	Activité modérée	Activité forte	Activité très forte
Barbastelle d'Europe	2	16	181	≤ 2	> 2 et ≤ 16	> 16 et ≤ 181	> 181
Grand Murin / Murins de grande taille	1	6	73	≤ 1	> 1 et ≤ 6	> 6 et ≤ 73	> 73
Grand Rhinolophe	2	21	672	≤ 2	> 2 et ≤ 21	> 21 et ≤ 672	> 672
Grande Noctule	2	13	111	≤ 2	> 2 et ≤ 13	> 13 et ≤ 111	> 111
Groupe des murins	1	7	20	≤ 1	> 1 et ≤ 7	> 7 et ≤ 20	> 20
Groupe des oreillards	1	4	10	≤ 1	> 1 et ≤ 4	> 4 et ≤ 10	> 10
Minioptère de Schreibers	2	23	660	≤ 2	> 2 et ≤ 23	> 23 et ≤ 660	> 660
Molosse de Cestoni	3	31	343	≤ 3	> 3 et ≤ 31	> 31 et ≤ 343	> 343

Murin à moustaches	2	13	277	≤ 2	> 2 et ≤ 13	> 13 et ≤ 277	> 277
Murin à oreilles échancrées	1	9	69	≤ 1	> 1 et ≤ 9	> 9 et ≤ 69	> 69
Murin d'Alcathoé	1	7	67	≤ 1	> 1 et ≤ 7	> 7 et ≤ 67	> 67
Murin de Bechstein	1	2	16	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 16	> 16
Murin de Capaccini	2	30	442	≤ 5	> 5 et ≤ 30	> 30 et ≤ 442	> 442
Murin de Daubenton	2	18	1349	≤ 2	> 2 et ≤ 18	> 18 et ≤ 1349	> 1349
Murin de Natterer	2	14	229	≤ 2	> 2 et ≤ 14	> 14 et ≤ 229	> 229
Murin des marais	1	2	11	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 11	> 11
Noctule commune	2	13	272	≤ 2	> 2 et ≤ 13	> 13 et ≤ 272	> 272
Noctule de Leisler	3	26	383	≤ 3	> 3 et ≤ 26	> 26 et ≤ 383	> 383
Oreillard gris	1	9	95	≤ 1	> 1 et ≤ 9	> 9 et ≤ 95	> 95
Oreillard montagnard	1	3	19	≤ 1	> 1 et ≤ 3	> 3 et ≤ 19	> 19
Oreillard roux	1	4	73	≤ 1	> 1 et ≤ 4	> 4 et ≤ 73	> 73
Petit Rhinolophe	2	20	996	≤ 2	> 2 et ≤ 20	> 20 et ≤ 996	> 996
Pipistrelle commune	13	411	3737	≤ 13	> 13 et ≤ 411	> 411 et ≤ 3737	> 3737
Pipistrelle de Kuhl	7	129	1734	≤ 7	> 7 et ≤ 129	> 129 et ≤ 1734	> 1734
Pipistrelle de Nathusius	2	16	237	≤ 2	> 2 et ≤ 16	> 16 et ≤ 237	> 237
Pipistrelle pygmée	2	84	1938	≤ 2	> 2 et ≤ 84	> 84 et ≤ 1938	> 1938
Rhinolophe euryale	1	18	778	≤ 1	> 1 et ≤ 21	> 21 et ≤ 778	> 778
Sérotine bicolore	1	2	13	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 13	> 13
Sérotine commune	2	24	323	≤ 2	> 2 et ≤ 24	> 24 et ≤ 323	> 323
Sérotine de Nilsson	1	2	27	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 27	> 27
Vespère de Savi	2	16	221	≤ 2	> 2 et ≤ 16	> 16 et ≤ 221	> 221

Tableau 14 : Caractérisation du niveau d'activité des chiroptères
selon le référentiel du protocole Point Fixe de Vigie-Chiro en période estivale (MNHN, 2023)

Référentiel d'activité en période estivale (2023)							
Espèce	**Q25%**	**Q75%**	**Q98%**	**Activité faible**	**Activité modérée**	**Activité forte**	**Activité très forte**
Barbastelle d'Europe	2	23	291	≤ 2	> 2 et ≤ 23	> 23 et ≤ 291	> 291
Espèce indéterminée	1	2	6	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 6	> 6
Sérotine de Nilsson	1	2	33	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 33	> 33
Sérotine commune	3	36	436	≤ 3	> 3 et ≤ 36	> 36 et ≤ 436	> 436

Vespère de Savi	3	24	340	≤ 3	> 3 et ≤ 24	> 24 et ≤ 340	> 340
Minioptère de Schreibers	1	11	227	≤ 1	> 1 et ≤ 11	> 11 et ≤ 227	> 227
Murin d'Alcathoé	1	6	80	≤ 1	> 1 et ≤ 6	> 6 et ≤ 80	> 80
Murin de Bechstein	1	2	5	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 5	> 5
Murin de Capaccini	2	24	470	≤ 2	> 2 et ≤ 24	> 24 et ≤ 470	> 470
Murin des marais	1	2	11	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 11	> 11
Murin de Daubenton	2	18	900	≤ 2	> 2 et ≤ 18	> 18 et ≤ 900	> 900
Murin à oreilles échancrées	2	9	120	≤ 2	> 2 et ≤ 9	> 9 et ≤ 120	> 120
Grand Murin / Murins de grande taille	1	4	40	≤ 1	> 1 et ≤ 4	> 4 et ≤ 40	> 40
Murin à moustaches	2	19	299	≤ 2	> 2 et ≤ 19	> 19 et ≤ 299	> 299
Murin de Natterer	3	17	256	≤ 3	> 3 et ≤ 17	> 17 et ≤ 256	> 256
Groupe des murins	1	3	7	≤ 1	> 1 et ≤ 3	> 3 et ≤ 7	> 7
Grande Noctule	2	13	95	≤ 2	> 2 et ≤ 13	> 13 et ≤ 95	> 95
Noctule de Leisler	4	35	419	≤ 4	> 4 et ≤ 35	> 35 et ≤ 419	> 419
Noctule commune	2	17	281	≤ 2	> 2 et ≤ 17	> 17 et ≤ 281	> 281
Pipistrelle de Kuhl	11	220	2133	≤ 11	> 11 et ≤ 220	> 220 et ≤ 2133	> 2133
Pipistrelle de Nathusius	2	22	263	≤ 2	> 2 et ≤ 22	> 22 et ≤ 263	> 263
Pipistrelle commune	29	603	3856	≤ 29	> 29 et ≤ 603	> 603 et ≤ 3856	> 3856
Pipistrelle pygmée	2	56	1749	≤ 2	> 2 et ≤ 56	> 56 et ≤ 1749	> 1749
Groupe des pipistrelles	1	2	6	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 6	> 6
Oreillard roux	1	5	35	≤ 1	> 1 et ≤ 5	> 5 et ≤ 35	> 35
Oreillard gris	2	9	77	≤ 2	> 2 et ≤ 9	> 9 et ≤ 77	> 77
Oreillard montagnard	1	3	13	≤ 1	> 1 et ≤ 3	> 3 et ≤ 13	> 13
Groupe des oreillards	1	1	5	≤ 1	> 1 et ≤ 1	> 1 et ≤ 5	> 5
Rhinolophe euryale	1	9	610	≤ 1	> 1 et ≤ 9	> 9 et ≤ 610	> 610
Grand Rhinolophe	2	18	2145	≤ 2	> 2 et ≤ 18	> 18 et ≤ 2145	> 2145
Petit Rhinolophe	2	15	421	≤ 2	> 2 et ≤ 15	> 15 et ≤ 421	> 421
Molosse de Cestoni	3	34	481	≤ 3	> 3 et ≤ 34	> 34 et ≤ 481	> 481
Sérotine bicolore	1	3	31	≤ 1	> 1 et ≤ 3	> 3 et ≤ 31	> 31

Tableau 15 : Caractérisation du niveau d'activité des chiroptères selon le référentiel du protocole Point Fixe de Vigie-Chiro en période automnale (MNHN, 2023)

Référentiel d'activité en période automnale (2023)							
Espèce	**Q25%**	**Q75%**	**Q98%**	**Activité faible**	**Activité modérée**	**Activité forte**	**Activité très forte**
Barbastelle d'Europe	2	20	415	≤ 2	> 2 et ≤ 20	> 20 et ≤ 415	> 415
Grand Murin / Murins de grande taille	1	4	29	≤ 1	> 1 et ≤ 4	> 4 et ≤ 29	> 29
Grand Rhinolophe	2	25	714	≤ 2	> 2 et ≤ 25	> 25 et ≤ 714	> 714
Grande Noctule	2	30	86	≤ 2	> 2 et ≤ 30	> 30 et ≤ 86	> 86
Minioptère de Schreibers	2	27	1184	≤ 2	> 2 et ≤ 27	> 27 et ≤ 1184	> 1184
Molosse de Cestoni	3	41	983	≤ 3	> 3 et ≤ 41	> 41 et ≤ 983	> 983
Murin à moustaches	1	16	287	≤ 1	> 1 et ≤ 16	> 16 et ≤ 287	> 287
Murin à oreilles échancrées	1	10	185	≤ 1	> 1 et ≤ 10	> 10 et ≤ 185	> 185
Murin d'Alcathoé	1	6	86	≤ 1	> 1 et ≤ 6	> 6 et ≤ 86	> 86
Murin de Bechstein	1	2	5	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 5	> 5
Murin de Capaccini	2	30	565	≤ 2	> 2 et ≤ 30	> 30 et ≤ 565	> 565
Murin de Daubenton	2	17	290	≤ 2	> 2 et ≤ 17	> 17 et ≤ 290	> 290
Murin de Natterer	3	35	612	≤ 3	> 3 et ≤ 35	> 35 et ≤ 86	> 86
Murin des marais	1	2	13	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 13	> 13
Noctule commune	1	13	382	≤ 1	> 1 et ≤ 13	> 13 et ≤ 382	> 382
Noctule de Leisler	3	27	352	≤ 3	> 3 et ≤ 27	> 27 et ≤ 352	> 352
Oreillard gris	1	11	116	≤ 1	> 1 et ≤ 11	> 11 et ≤ 116	> 116
Oreillard montagnard	1	3	25	≤ 1	> 1 et ≤ 3	> 3 et ≤ 25	> 25
Oreillard roux	1	6	58	≤ 1	> 1 et ≤ 6	> 6 et ≤ 58	> 58
Petit Rhinolophe	2	23	480	≤ 2	> 2 et ≤ 23	> 23 et ≤ 480	> 480
Pipistrelle commune	3	112	1763	≤ 3	> 3 et ≤ 112	> 112 et ≤ 1763	> 1763
Pipistrelle de Kuhl	3	62	1555	≤ 3	> 3 et ≤ 62	> 62 et ≤ 1555	> 1555
Pipistrelle de Nathusius	2	20	610	≤ 2	> 2 et ≤ 20	> 20 et ≤ 610	> 610
Pipistrelle pygmée	2	50	1424	≤ 2	> 2 et ≤ 50	> 50 et ≤ 1424	> 1424
Rhinolophe euryale	1	10	463	≤ 1	> 1 et ≤ 10	> 10 et ≤ 463	> 463
Sérotine bicolore	1	2	11	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 11	> 11
Sérotine commune	2	12	216	≤ 2	> 2 et ≤ 12	> 12 et ≤ 216	> 216
Sérotine de Nilsson	1	3	252	≤ 1	> 1 et ≤ 3	> 3 et ≤ 252	> 252
Vespère de Savi	2	13	274	≤ 2	> 2 et ≤ 13	> 13 et ≤ 274	> 274

III.3.3.6. Recherche de gîtes

Une attention particulière a été portée aux potentialités de gîtes pour la reproduction, étant donné qu'il s'agit très souvent d'un facteur limitant pour le maintien des populations. Ainsi, tous les éléments favorables à l'installation de colonies ou d'individus isolés (bois, bâtiments, ouvrages d'art) ont été inspectés dans la mesure du possible (autorisation des propriétaires, accessibilité). Ces recherches se sont effectuées lors de chaque passage dédié aux chiroptères. Il est important de préciser que l'inventaire des potentialités de gîtes n'est pas exhaustif. Au sein de la zone d'implantation, les boisements, haies et éléments arborés ont été prospectés dans leur ensemble, avec une attention particulière pour la détection de cavités et autres dendro-microhabitats favorables sur les arbres. Dans l'aire d'étude immédiate, une prospection partielle des boisements a été effectuée, mais permet tout de même d'apporter des informations sur la potentialité d'accueil en termes de gîte à chiroptères du peuplement.

Les potentialités de gîtes des divers éléments paysagers de la zone d'étude (boisements, arbres, falaises, bâtiments, etc.) peuvent être classées en trois catégories :

Tableau 16 : Potentialités de gîtes pour les chiroptères

Potentialité de gîtes	Définition
Faible	Boisements ou arbres ne comportant quasiment pas de cavités, fissures ou interstices. Boisements souvent jeunes, issus de coupes de régénérations, structurés en taillis, gaulis ou perchis. On remarque généralement dans ces types de boisements une très faible présence de chiroptères cavernicoles en période de reproduction.
modérée	Boisements ou arbres en cours de maturation, comportant quelques fissures, soulèvements d'écorce. On y note la présence de quelques espèces cavernicoles en période de reproduction. Au mieux, ce genre d'habitat est fréquenté ponctuellement comme gîte de repos nocturne entre les phases de chasse.
forte	Boisements ou arbres sénescents comportant des éléments de bois mort. On note un grand nombre de cavités, fissures et décollements d'écorce. Ces boisements présentent généralement un cortège d'espèces de chiroptères cavernicoles important en période de reproduction.

En période estivale, les écoutes actives ont été centrées sur la recherche de gîtes, prospectant ainsi les communes et lieux-dits proches de la zone d'étude afin de repérer des colonies potentielles.

III.3.3.7. Analyse de la méthodologie

Concernant les points d'écoute ultrasonore, la limite méthodologique la plus importante est le risque de sous-évaluation de certaines espèces ou groupes d'espèces. En effet, comme cela a été présenté précédemment, les chiroptères n'ont pas la même portée de signal d'une espèce à l'autre. Le comportement des individus influence aussi leur capacité à être détectés par le micro des appareils. Les chauves-souris passant en plein ciel sont plus difficilement contactées par un observateur au sol, d'autant plus lorsqu'elles sont en migration active (hauteur de vol pouvant être plus importante). La difficulté de différencier certaines séquences des genres Myotis et Plecotus (murins et oreillards) peut aussi aboutir à une sous-estimation des espèces de ces groupes. Enfin, certaines stridulations d'orthoptères peuvent également recouvrir en partie les signaux de chiroptères et relativement biaiser l'analyse des enregistrements.

La méthodologie employée durant l'étude possède cependant, un intérêt important. D'une part, la régularité et la répartition temporelle des investigations de terrain permettent de couvrir l'ensemble du cycle biologique des chiroptères. Les espèces présentes uniquement lors de certaines périodes peuvent ainsi être recensées. L'utilisation d'enregistreurs automatiques permet de réaliser une veille sur l'ensemble de la nuit, et ainsi détecter les espèces aux apparitions ponctuelles. Cette méthodologie permet donc d'avoir une bonne représentation des populations de chiroptères sur le site d'étude.

Enfin, la standardisation des données rend possible la comparaison des résultats obtenus avec d'autres études similaires.

III.3.4. Mammifères terrestres et semi-aquatiques

L'étude des mammifères a été effectuée en parallèle des prospections pour l'avifaune (dates des inventaires disponibles dans le Tableau 7). Celle-ci a été réalisée par des observations directes et par la recherche d'indices de présence (fèces, empreintes, reste de repas, terrier, etc.).

Un piège photographique a par ailleurs été mis en place au printemps 2024 (lisière boisée au sud-est de la ZIP).

Carte 7 : Localisation des pièges photographiques pour l'inventaire des mammifères terrestres et semi-aquatiques

III.3.5. Amphibiens

L'étude des amphibiens a été effectuée en parallèle des prospections pour l'avifaune (dates des inventaires disponibles dans le Tableau 7). Dans un premier temps, les points d'eau, mares et étangs sont localisés sur des fonds orthophotographiques et IGN scan 25®. L'inventaire a été fait par l'écoute des chants et par des observations directes durant les différentes prospections sur le site d'étude.

La recherche des espèces s'est concentrée sur les milieux de reproduction : mares, plans d'eau, fossés ou ornières humides.

III.3.6. Reptiles

L'étude des reptiles a été effectuée en parallèle des prospections pour l'avifaune (dates des inventaires présentées dans le Tableau 7). Celle-ci a été faite par des observations directes et par la recherche de traces (mues) dans les milieux favorables à leur présence (fourrés, lisières herbacées).

Plusieurs plaques reptiles ont par ailleurs été installées au cours de la fin d'hiver 2023. Les plaques ont été positionnées au niveau de lisières de boisement favorables exposées vers le sud (3 plaques) et à proximité d'un des plans d'eau présents sur le site d'étude (1 plaque).

Carte 8 : Localisation des plaques reptiles

III.3.7. Insectes

L'étude des insectes a été effectuée en parallèle des prospections pour l'avifaune (dates des inventaires précisées dans le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), dans la ZIP et l'AEI. L'inventaire des invertébrés s'est essentiellement porté sur les groupes des lépidoptères rhopalocères, des odonates, des orthoptères et des coléoptères saproxylophages. Quelques arbres mâtures ont notamment été prospectés à la recherche d'indices de présence de coléoptères saproxylophages.

Pour les lépidoptères, la méthodologie employée reprend les principes du protocole STERF (inventaire national des papillons de jour). Les observations standards se font de jour, dans des conditions ensoleillées, assez chaudes et par vent réduit : présence d'une couverture nuageuse

d'au maximum 75% et sans pluie, vent inférieur à 30km/h et une température d'au moins 13°C si le temps est ensoleillé ou faiblement nuageux ou d'au moins 17°C si le temps est nuageux.

Pour les odonates, la méthodologie se base sur l'étude des imagos (individus adultes). Les odonates sont recherchés autour des points d'eau et identifiés à l'aide de jumelles. Une capture au filet peut être effectuée en cas de doute sur la détermination de l'espèce, puis l'individu est relâché sur place.

Les orthoptères (sauterelles, criquets, grillons, etc.) ont été recherchés dans les habitats favorables (pelouses sèches, friches, bords de chemin, etc.). L'identification a été effectuée à vue avec capture et vérification à l'aide des guides de référence (É. Sardet et al., 2015) ainsi qu'au chant pour certaines espèces. De la même façon que pour les amphibiens, les espèces chantant au crépuscule et la nuit ont également été notées.

Pour finir, les coléoptères saproxyliques sont recherchés dans les habitats favorables (vieux arbres et leurs cavités, vieille haie, etc.). Leur identification est réalisée à vue sur des individus adultes ou sur leurs traces (galeries, fèces, etc.).

Les espèces de ces quatre groupes ont été recherchées sur l'ensemble de la ZIP dans les milieux favorables à leur cantonnement.

III.4. Définition des enjeux

III.4.1. Enjeux de conservation par espèce animale ou végétale et par habitat naturel

Un niveau d'enjeu de conservation est attribué pour chaque espèce ou habitat naturel en fonction des outils de bioévaluation aux niveaux européen, national et régional (Tableau 17). L'enjeu le plus important issu des différents outils est retenu comme enjeu final.

Tableau 17 : Méthodologie de détermination des enjeux par espèce animale ou végétale

Enjeu	Définition
Fort	- Espèce menacée sur une liste rouge, c'est-à-dire cotée « Vulnérable » (VU), « En danger » (EN) ou « En danger critique » (CR) - Espèce cotée « Disparue au niveau régional » (RE) sur une liste rouge - Espèce inscrite comme prioritaire à l'annexe II de la directive Habitats
Modéré	- Espèce cotée « Quasi menacée » (NT) sur une liste rouge - Espèce inscrite à l'annexe I de la directive Oiseaux pour les oiseaux - Espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats pour les autres espèces animales et la flore - Espèce déterminante ZNIEFF, **uniquement** si aucune liste rouge n'existe au niveau régional
Faible	- Espèce cotée « Préoccupation mineure » (LC) sur une liste rouge - Espèce cotée « Données insuffisantes » (DD) sur une liste rouge
Nul	- Espèce cotée « Non applicable » (NA) sur une liste rouge - Espèce cotée « Non évaluée » (NE) sur une liste rouge

Les connaissances sur les habitats naturels sont moins avancées que pour la flore ou la faune. Les listes rouges sont rarement disponibles et quand elles le sont, elles sont partielles ou ne suivent pas les critères de l'UICN. Le Tableau 18 présente la méthodologie suivie pour la définition des enjeux de conservation pour les habitats naturels.

Tableau 18 : Méthodologie de détermination des enjeux par habitat naturel

Enjeu	Définition
Fort	- Habitat menacé sur une liste rouge, c'est-à-dire cotée « Vulnérable » (VU), « En danger » (EN) ou « En danger critique » (CR) - Habitat inscrit comme prioritaire à l'annexe I de la directive Habitats - Habitat très rare à très très rare ou exceptionnel (RR à RRR ou E) dans la région, **uniquement** si aucune liste rouge n'existe au niveau régional
Modéré	- Habitat coté « Quasi menacé » (NT) sur une liste rouge - Habitat inscrit à l'annexe I de la directive Habitats - Habitat déterminant ZNIEFF, **uniquement** si aucune liste rouge n'existe au niveau régional - Habitat assez à rare (AR à R) dans la région, **uniquement** si aucune liste rouge n'existe au niveau régional
Faible	- Habitat coté « Préoccupation mineure » (LC) sur une liste rouge - Habitat coté « Données insuffisantes » (DD) sur une liste rouge - Habitat coté « Non évalué » (NE) sur une liste rouge - Habitat peu commun à très commun (PC à CC) dans la région, **uniquement** si aucune liste rouge n'existe au niveau régional

III.4.2. Spatialisation des enjeux pour la faune

La spatialisation des enjeux relatifs à la faune est une hiérarchisation relative de l'importance des éléments constituant l'environnement du site. En effet, les éléments constitutifs de l'environnement ne présentent pas tous la même importance pour ce qui est de la réalisation du cycle écologique des espèces. La spatialisation est faite au regard des espèces à enjeu de conservation observées dans le site étudié.

Ainsi une échelle relative est utilisée pour spatialiser les enjeux au cours du cycle écologique des espèces (Tableau 19).

Tableau 19 : Méthodologie de spatialisation des enjeux pour la faune

Enjeu	Définition
Fort	**Oiseaux, mammifères terrestres ou semi-aquatiques, amphibiens, reptiles, insectes :** - Éléments physiques ou biologiques pérennes utiles au repos ou à la reproduction (mares, plantes hôtes, falaises, arbres, haies, roselières, gîtes, etc.). **Chiroptères :** - Zones de chasse importantes avec gîtes avérés ou fortement suspectés
Modéré	**Oiseaux :** - Zones de chasse - Zones de stationnements localisées et importantes - Zones récurrentes de déplacement - Éléments physiques ou biologiques non pérennes (cultures, prairies temporaires) utiles au repos ou à la reproduction **Chiroptères :** - Zones de chasse importantes - Zones de transit - Zones à potentialité modérée de gîte **Mammifères terrestres ou semi-aquatiques, amphibiens, reptiles, insectes :** - Zones de chasse et zones de transit pérennes
Faible	**Oiseaux :** - Zones d'erratisme - Zones de présence ou de stationnement aléatoires ou faibles **Chiroptères :** - Zones de chasse limitées - Zones à potentialité faible ou nulle de gîte **Mammifères terrestres ou semi-aquatiques, amphibiens, reptiles, insectes :** - Autres zones
Nul	**Mammifères terrestres ou semi-aquatiques, amphibiens, reptiles, insectes :** - Milieux artificialisés (routes, etc.)

IV. État initial

IV.1. Patrimoine naturel

IV.1.1. Zone d'implantation potentielle et aitre d'étude immédiate

Aucun zonage n'est présent au sein de la zone d'implantation potentielle ou de l'aire d'étude immédiate.

IV.1.2. Aire d'étude éloignée

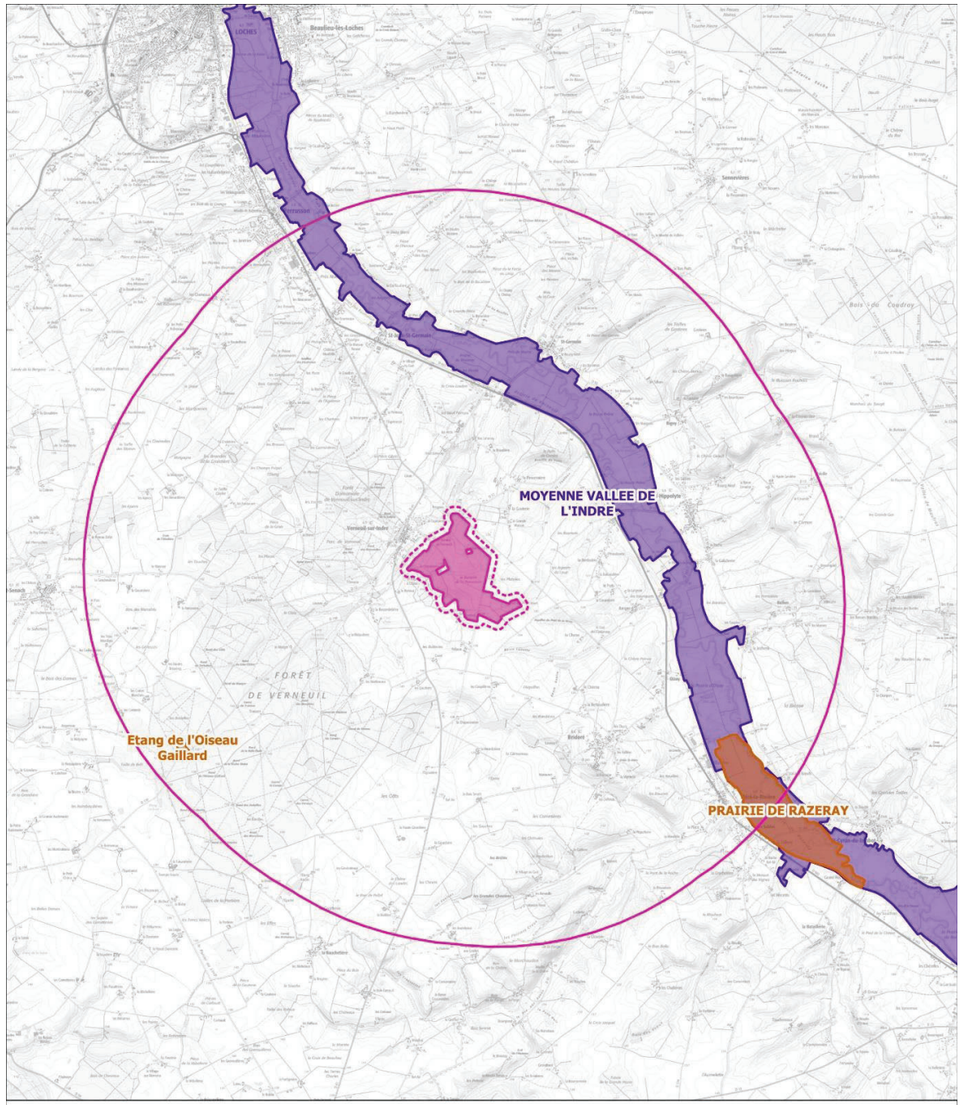
Plusieurs zonages d'inventaires scientifiques (ZNIEFF de type I et de type II) et un zonage réglementaire (site Natura 2000) sont présents au sein de l'aire d'étude éloignée. L'ensemble de ces zonages sont décrits dans la tableau présenté ci-dessous.

Tableau 20 : Zonages du patrimoine naturel dans l'aire d'étude éloignée

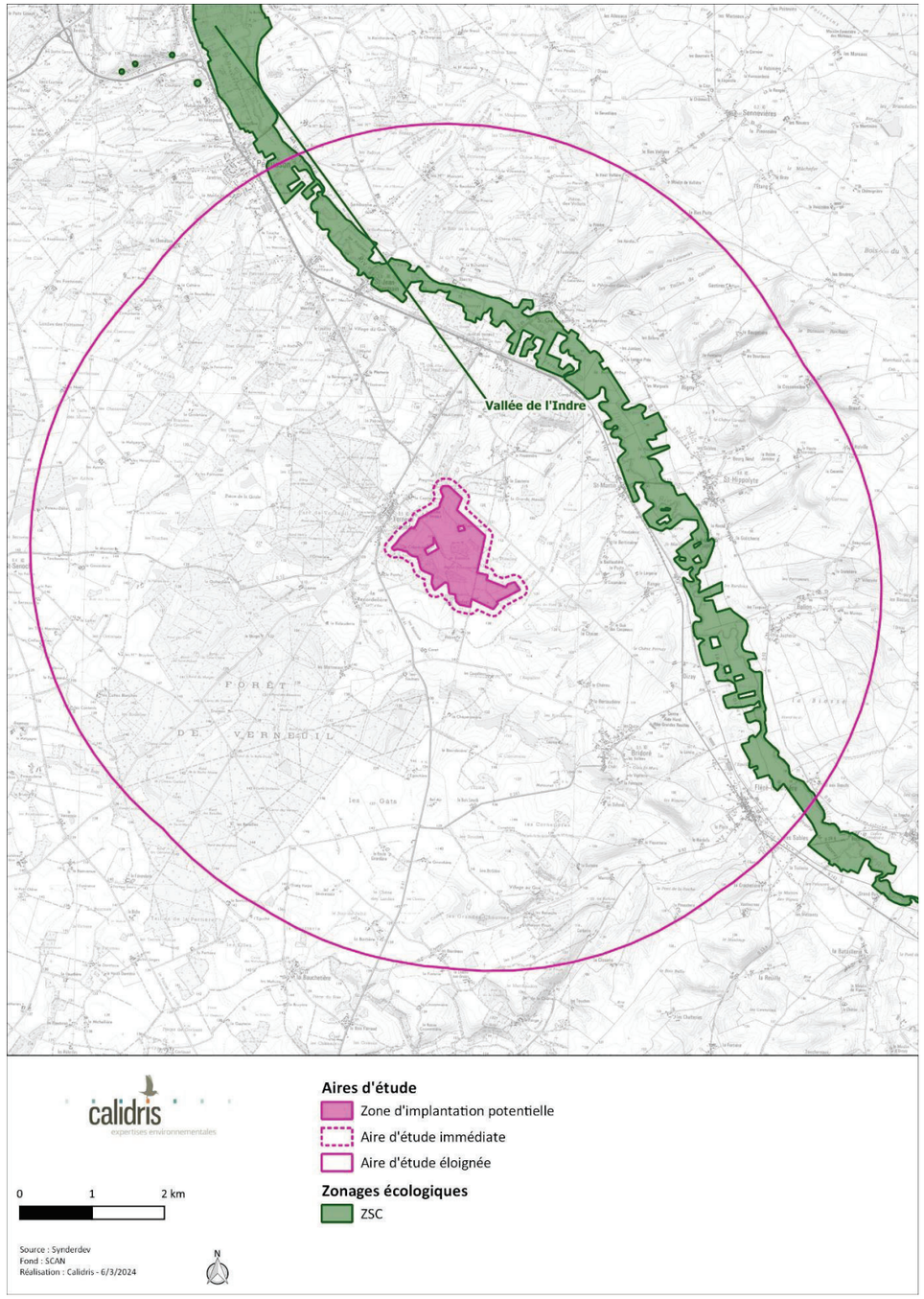
Nom	Distance à la ZIP	Identifiant INPN	Descriptif
ZNIEFF de type I			
Prairie de Razeray	3,7 km	240030059	Cette section de la vallée se caractérise par la confluence avec plusieurs ruisseaux descendus des plateaux. Les zones de confluence, du fait du mélange d'eaux aux caractéristiques différentes, sont souvent intéressantes sur le plan biologique. On note ici en particulier un apport d'ions calcium par ces écoulements (et les colluvions). La rivière décrit plusieurs méandres et on note la présence d'anciens bras morts. Les prairies inondables prises en compte se situent sur la rive gauche de l'Indre. La zone comprend : des prairies humides à mésophiles gérées de manière extensivement par fauche et pâturage, la ripisylve, la rivière et sa végétation aquatique (formations à nénuphars, gazons à Souchet fauve (*Cyperus fuscus*), plages à Bidents). Le cortège floristique des prairies est remarquable avec en particulier la Renoncule à feuilles d'ophioglosse, *Ranunculus ophioglossifolius* dans les dépressions humides, et la Gesse de Pannonie, *Lathyrus pannonicus*, dans les parties plus mésophiles.

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant INPN	Descriptif
			Cette vaste zone ouverte est favorable à la nidification du Courlis cendré. Certaines parcelles sont intéressantes pour l'entomofaune (présence du papillon Cuivré des marais, Lycaena dispar, espèce protégée). A noter également la présence d'espèces déterminantes de gastéropodes dont le Vertigo de Des Moulins (*Vertigo moulinsiana*) également protégé. La rivière présente un intérêt important pour les moules d'eau douce : ainsi, *Unio crassus* est effectivement présente et des coquilles anciennes de Margaretifera auricularia ont très récemment été découvertes. Elles laissent envisager la présence possible d'une population vivante de cette dernière espèce. **Intérêt botanique, entomologique (lépidoptères) et malacologique (gastéropodes, moules).**
Etang de l'Oiseau Gaillard	4,4 km	240031635	Il s'agit d'un étang dont l'intérêt porte sur les rives exondées de grandes surfaces bien visibles sur les photographies aériennes. Six espèces déterminantes de plantes ont été recensées parmi lesquelles le Millepertuis des marais (*Hypericum elodes*) ou encore la Pillulaire (*Pilularia globulifera*), espèce protégée au niveau régional. Le site accueille également une trentaine d'espèces d'Odonates dont *Leucorrhinia pectoralis* (annexes II et IV de la DHFF) dont les effectifs les plus importants ont été signalés l'année de sa découverte sur le site en 2013 avant de diminuer progressivement. Par ailleurs, des observations régulières (pas toutes synthétisées dans la fiche) montrent l'importance du site pour la Cigogne noire en halte migratoire (et potentiellement durant la période de reproduction). **Intérêt botanique, ornithologique et entomologique (odonates).**
ZNIEFF de type II			
Moyenne Vallée de l'Indre	2 km	240031271	Ce site est structuré par la rivière de l'Indre et une partie de ses affluents. La rivière serpente dans une large vallée alluviale, par endroits bordée de coteaux calcaires percés de vastes caves et d'anciennes extractions souterraines, associée à des formations ligneuses alluviales. La rivière qui a conservé des bras annexes, anciens méandres et zones humides associées est intéressante pour de nombreuses espèces : odonates, frayères à brochets, Loutre et Castor en phase de recolonisation (reproduction supposée pour ces deux espèces). Des coquilles d'une moule d'eau douce, *Pseudunio auricularia*, ont été découvertes récemment. Son statut reste à préciser (espèce présumée rare). Nombre de secteurs de ce site ont un cortège floristique et entomologique qui s'avère riche et diversifié. Plusieurs localités fréquentées par le Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*), papillon protégé, sont répertoriées, de même que pour le Cuivré des marais (*Lycaena dispar*). Des réseaux d'arbres têtards fixent le Pique-prune (*Osmoderma eremita*), coléoptère rare et protégé. Le site abrite également plusieurs espèces déterminantes de libellules, parmi lesquelles quatre sont protégées, le Gomphe de Graslin (*Gomphus graslinii*), le Gomphe à pattes jaunes (*Gomphus flavipes*), l'Agrion de mercure (*Coenagrion mercuriale*) et la Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*) et une considérée comme en danger

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant INPN	Descriptif
			critique en région Centre, la Grande Aeshne (*Aeshna grandis*). Les caves à chauves-souris sont en partie protégées par une gestion conservatoire (propriété du CEN Centre). **Intérêt botanique, entomologique (odonates, lépidoptères, coléoptères), malacologique et chiroptérologique.**
Site Natura 2000			
Vallée de l'Indre (ZSC)	2 km	FR2400537	L'ensemble du site s'inscrit dans une vallée essentiellement composée de prairies bocagères inondables parsemées de mares temporaires. En plusieurs endroits, la vallée est surplombée de coteaux où s'ouvrent d'anciennes carrières souterraines occupées par des chauves-souris hibernantes. Celles-ci représentent une importante population dont plusieurs espèces inscrites à l'Annexe II de la directive Habitats. On retrouve la présence de deux plantes protégées au niveau national. De plus, les vastes prairies inondables abritent un cortège floristique et ornithologique remarquable. C'est également un lieu d'hivernage pour de nombreux canards. **Intérêt botanique, chiroptérologique et ornithologique.**



Carte 9 : Zonage d'inventaires scientifiques dans l'aire d'étude éloignée (ZNIEFF I et II)



Carte 10 : Zonages réglementaires au sein de l'aire d'étude éloignée (sites Natura 2000)

IV.2. Trame verte et bleue

IV.2.1. Échelle régionale

La localisation des espèces animales et végétales n'est pas figée. Les espèces se déplacent pour de multiples raisons : migration, colonisation de nouveaux territoires, recherche de nourriture, etc. Il est donc nécessaire d'identifier les principaux corridors afin d'analyser ensuite, si le projet les impacte.

La localisation des espèces animales et végétales n'est pas figée. Les espèces se déplacent pour de multiples raisons : migration, colonisation de nouveaux territoires, recherche de nourriture, etc. Il est donc nécessaire d'identifier les principaux corridors afin d'analyser ensuite, si le projet les impacte.

Le SRCE (Schéma Régional de Cohérence Écologique) de la région Centre-Val de Loire identifie les continuités écologiques (réservoirs de biodiversité et corridors écologiques) à préserver ou remettre en bon état, qu'elles soient terrestres (trame verte) ou aquatiques et humides (trame bleue), afin de réduire la destruction et la fragmentation des habitats, favoriser le déplacement des espèces, préserver les services rendus par la biodiversité et faciliter l'adaptation au changement climatique. Le SRCE Centre-Val de Loire a été adopté par arrêté préfectoral le 16 janvier 2015 (Biotope, 2014b).

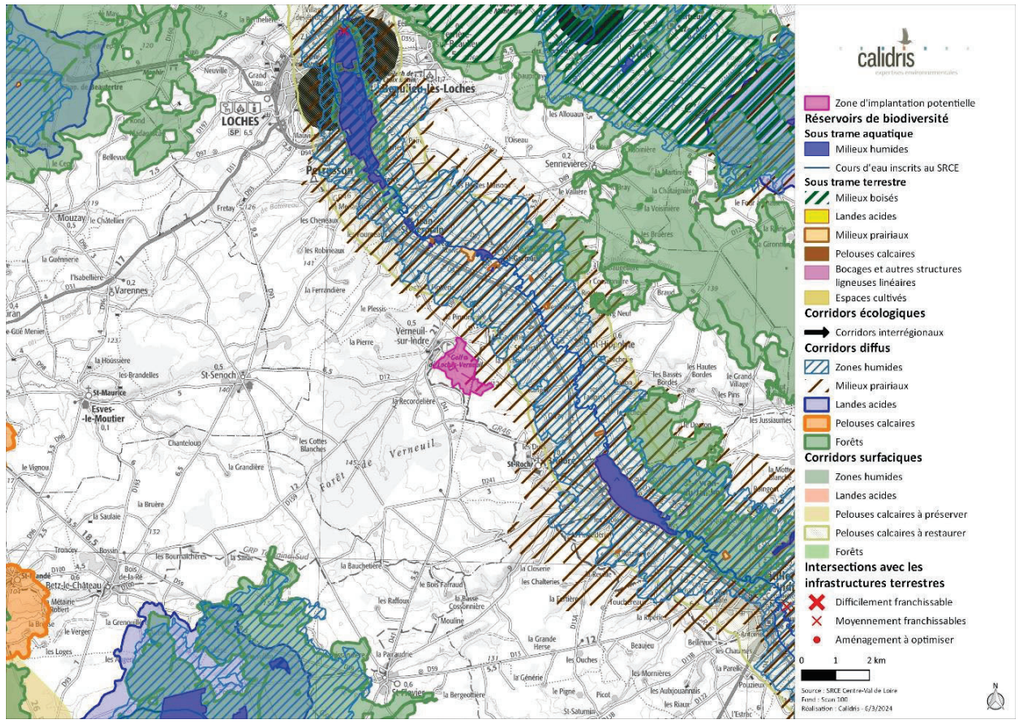
Les corridors écologiques de la Trame Verte ont été définis pour chacune des quatre sous-trames suivantes :

- Espaces cultivés ;
- Milieux prairiaux ;
- Milieux bocagers ;
- Pelouses et lisières sèches sur sols calcaires ;
- Pelouses et landes sur sols acides ;
- Milieux forestiers ;
- Milieux humides.

Les données géographiques du SRCE Centre-Val de Loire disponibles sur le site de la DREAL Centre-Val de Loire permettent d'obtenir une carte sur le secteur géographique du projet. Les cartes ci-après permet de visualiser les trames vertes et bleues identifiées par le SRCE sur le site d'étude (Biotope, 2014a).

La ZIP est localisée à l'ouest de l'Indre, cours d'eau inscrit dans la trame bleue du SRCE. Elle est

dans sa partie est traversée par une zone de corridors diffus de milieux prairiaux.



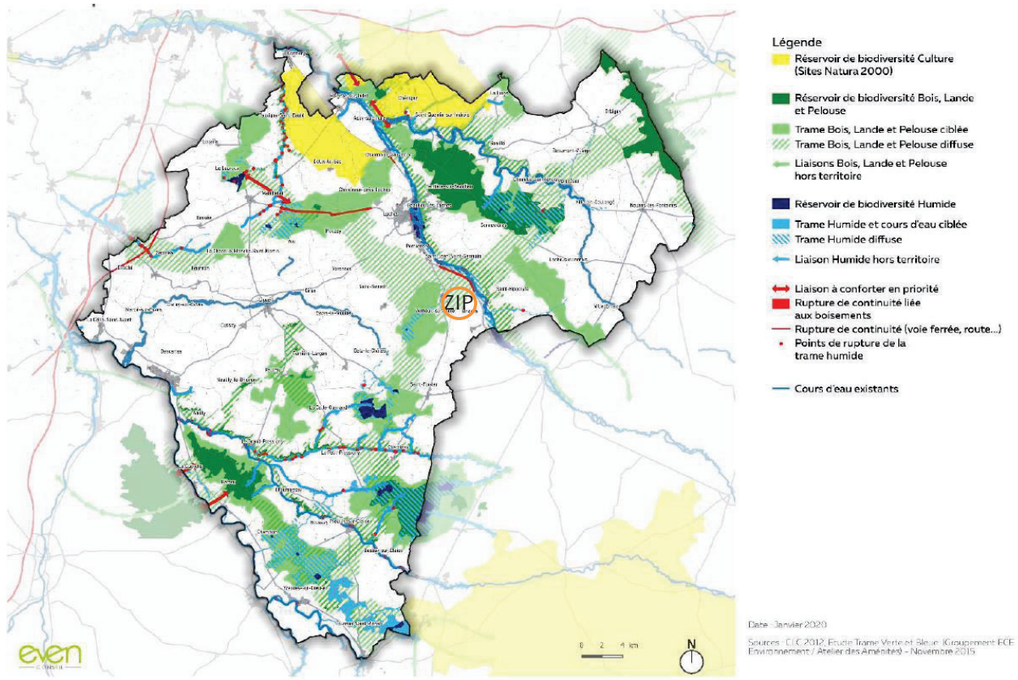
Carte 11 : localisation de la ZIP au sein du SRCE Centre Val de Loire

IV.2.2. Échelle locale

Le Schéma de Cohérence Territoriale de Loches Sud Touraine (Loches Sud Touraine, 2022) a été approuvé le 27 octobre 2022 et est opposable depuis le 2 mars 2023. Il regroupe un ensemble de 67 communes à proximité de l'agglomération tourangelle et de Châtellerault.

La zone d'implantation potentielle est située au sein d'une continuité diffuse associée à la trame bois, lande et pelouse.

La localisation de la ZIP au sein de la trame verte et bleue définie par le SCOT est présentée sur la carte suivante.



Carte 12 : localisation de la ZIP au sein de la trame verte définie par le SCoT de Loches Sud Touraine

IV.3. Flore et habitats naturels

IV.3.1. Bibliographie

La base de données en ligne LOBELIA des conservatoires botaniques nationaux du Bassin parisien, du Massif central, Sud Atlantique, des Pyrénées et Midi-Pyrénées a été consultée. Au total, 10 espèces à enjeu de conservation et/ou protégées sont connues la commune de Verneuil-sur-Indre (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 21 : Espèces végétales protégées et à enjeu de conservation présentes sur la commune de Verneuil-sur-Indre

Nom scientifique Nom commun	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	PR	LRR
Epipactis muelleri Épipactis de Müller		LC		LC		VU
Exaculum pusillum Cicendie naine, Éxacule nain, Cicendie fluette				LC		NT
Hottonia palustris Hottonie des marais, Millefeuille aquatique		LC		LC	Art. 1	LC

Nom scientifique Nom commun	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	PR	LRR
Ophrys apifera Ophrys abeille		LC		LC	Art. 1	LC
Pedicularis sylvatica Pédiculaire des forêts, Pédiculaire des bois, Herbe aux poux				LC		NT
Pilularia globulifera Boulette d'eau		LC	Art. 1	LC		LC
Polystichum setiferum Polystic à frondes soyeuses, Fougère des fleuristes, Aspidium à cils raides		LC		LC	Art. 1	LC
Potentilla supina Potentille couchée				LC	Art. 1	NT
Serapias lingua Sérapias langue, Sérapias à languette		LC		LC	Art. 1	LC
Thalictrum flavum Pigamon jaune, Pigamon noircissant				LC	Art. 1	LC

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 1 et 2. Articles 1 et 2 de l'arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire
PR : Art. 1. Article 1 de l'arrêté du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre-Val de Loire complétant la liste nationale
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée

IV.3.2. Habitats naturels

Au total, 17 habitats naturels ont été définis au sein de la ZIP et de son aire d'étude immédiate.

Tableau 22 : Habitats naturels recensés dans les aires d'étude

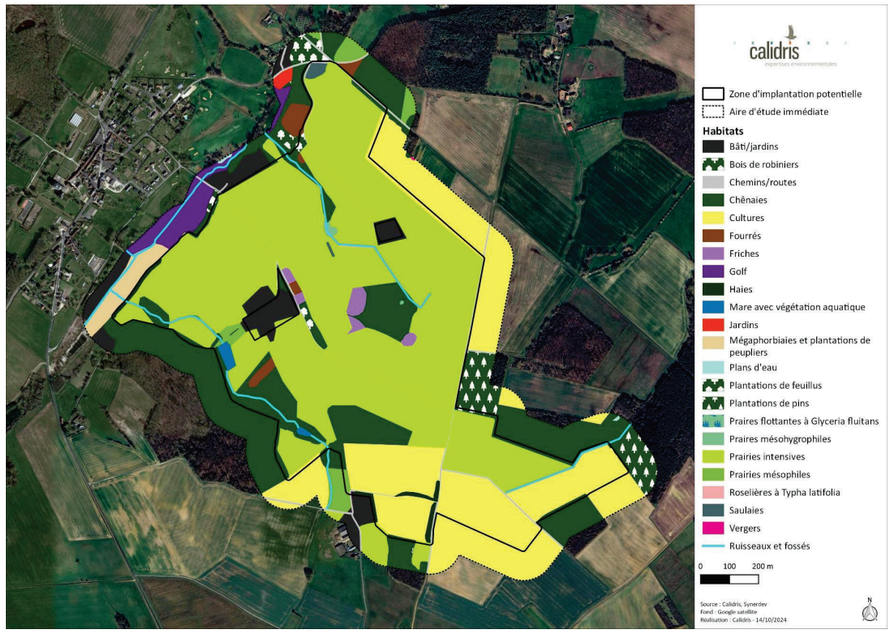
Rattachement phytosociologique	Code EUNIS	Code Natura 2000	Liste rouge des habitats de la région Centre	% de la ZIP	Enjeu de conservation
Chênaies					
Fraxino excelsioris - Quercion roboris Rameau 1996 nom inval.	G1.A1	-	-	19,2 %	Faible
Ce type de boisement dominé par le chêne est le boisement le plus présent dans la zone d'étude. Ils sont présents surtout autour de la ZIP mais quelques petits bois sont également présents au sein de la ZIP. Plusieurs faciès sont présents avec des chênaies plus humides et ouvertes qui accueillent également des saules, ou des faciès dominés par le Châtaignier (*Castanea sativa*) ou le Robinier (*Robinia pseudoacacia*). La plupart du temps, ces chênaies sont dominées par les Chênes (*Quercus robur, Q. pubescens*), le Frêne (*Fraxinus excelsior*) et le Charme (*Carpinus betulus*). Dans le sous-bois, on trouve des arbustes comme le Prunelier (*Prunus spinosa*), des ronces (*Rubus* sp.), l'Aubépine (*Crataegus monogyna*), etc.					
Plantations de feuillus					
Non rattachable.	G1.C	-	-	1,1 %	Faible
Plusieurs petits boisements sont des plantations très artificielles d'arbres caducifoliés. Il s'agit de plantations de Robinier, de peupliers ou encore de chênes. Leur sous-bois est généralement similaire à celui des chênaies décrites précédemment.					
Plantations de résineux					
Non rattachable.	G3.F22	-	-	2,6 %	Faible
Quelques boisements à l'est dans l'aire d'étude immédiate sont des plantations de pins très artificielles, avec un sous-bois généralement pauvre en espèces.					
Saulaies					
Salici cinereae - Rhamno catharticae (Géhu, B. Foucault & Delelis 1983) B. Foucault & J.-M. Royer 2016 *Salicion cinereae* Müller & Görs 1958	F9.12	-	-	0,2 %	Faible
Au sein de la ZIP auprès des cours d'eau et des mares se trouvent des zones de fourrés humides dominées par les Saules (*Salix atrocinerea* et *S. alba*). Ces fourrés sont denses et certains sont dans des zones marécageuses parfois inondées.					

Rattachement phytosociologique	Code EUNIS	Code Natura 2000	Liste rouge des habitats de la région Centre	% de la ZIP	Enjeu de conservation
Fourrés					
Prunetalia spinosae Tüxen 1952	F3.11	-	-	0,9 %	Faible
	Quelques zones de fourrés sont disséminées dans la zone d'étude. Il s'agit de formations arbustives très denses dominés par des espèces telles que l'Aubépine, les ronces, le Prunellier, etc. Un fourré d'espèces invasives est également présent, celui-ci est dominé par l'Arbre aux papillons (*Buddleja davidii*).				
Friches					
Dauco carotae – Melilotion albi Görs 1966	E5.1	-	-	0,7 %	Faible
	Plusieurs friches sèches sur remblais sont présentes au sein de la ZIP. Parmi les espèces, on note le Chénopode blanc (*Chenopodium alba*), le Cirse commun (*Cirsium vulgare*), la Carotte sauvage (*Daucus carota*), etc. Ces friches sont ainsi dominées par des espèces rudérales et nitrophiles.				
Cultures					
Non rattachable.	I1.I	-	-	21,2 %	Faible
	Les cultures sont concentrées au sud de la ZIP et au sein de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit de monocultures intensives laissant peu de place à la végétation spontanée. On note tout de même quelques espèces caractéristiques des bords de champs comme le Myosotis des champs (*Myosotis arvensis*), le Coquelicot (*Papaver rhoeas*), des campanules (*Campanula trachelium*), etc.				
Vergers					
Non rattachable.	G1.D	-	-	-	Faible
Un verger est présent au nord, dans l'aire d'étude immédiate.					
Mares et plans d'eau					

Rattachement phytosociologique	Code EUNIS	Code Natura 2000	Liste rouge des habitats de la région Centre	% de la ZIP	Enjeu de conservation
Lemnion minoris O. Bolòs & Masclans 1955 *Glycerio fluitantis - Sparganion neglecti* Braun-Blanquet & Sissingh in Boer 1942	C1.221 C3.1	3150 -	-	0,3 %	Modéré
	Plusieurs mares et plans d'eau sont réparties sur l'ensemble de la zone d'étude. Certains d'entre eux ont une végétation aquatique. On note ainsi des herbiers à Lentilles d'eau (*Lemna minuta, L. minor*) ou encore à Renoncules et Callitriches ainsi que des prairies flottantes à Glycérie flottante (*Glyceria fluitans*). Les mares présentant un herbier à Lentilles d'eau comportent généralement peu d'espèces. La plupart des mares sont entourées par des fourrés de Saules et présentent des zones exondées avec la présence de Joncs (*Juncus inflexus, J. effusus, J. conglomeratus*).				
Mégaphorbiaies					
Convolvulion sepium Tüxen in Oberdorfer 1949	E5.412	6430-4	-	1,4 %	Modéré
Sur les abords d'un ruisseau à proximité des habitations au nord de la ZIP se trouve une zone de mégaphorbiaie accompagnée d'une plantation de peupliers (voir chapitre correspondant). Cette mégaphorbiaie présente une végétation relativement haute avec des espèces hygrophiles telles que la Reine des prés (*Filipendula ulmaria*), la Laîche des rives (*Carex riparia*) ou encore l'Iris (*Iris pseudacorus*).					
Cours d'eau					
Ranunculion aquatilis H.Passarge 1964	C1.3412	3260	-	2,0 km	Modéré
	Plusieurs ruisseaux et fossés en eau traversent la zone d'étude. Ceux-ci abritent une végétation aquatique dominée par les callitriches.				
Roselières à *Typha latifolia*					
Typhetum latifoliae Nowiński 1930	C3.231	-	-	< 0,1 %	Faible
	Sur les berges d'un ruisseau traversant une petite partie nord de la ZIP et séparant deux champs, se trouve une roselière dominée par la Massette à feuilles larges (*Typha latifolia*). D'autres espèces sont notées comme l'Épilobe à grandes fleurs (*Epilobium hirsutum*) ou encore le Liseron des haies (*Convolvulus sepium*).				

Rattachement phytosociologique	Code EUNIS	Code Natura 2000	Liste rouge des habitats de la région Centre	% de la ZIP	Enjeu de conservation
Prairies intensives					
Non rattachable.	E2.111	-	-	45,2 %	Faible
	Prairies relativement pauvres en espèces dominées par le Raygrass (*Lolium perenne*), souvent avec la Crételle (*Cynosurus cristatus*). Prairies souvent monospécifiques, plantées pour le fourrage. Elles représentent la grande majorité de la surface de la ZIP.				
Prairies mésophiles					
Cynosurion cristati Tüxen 1947	E2.1	-	-	0,8 %	Faible
	Ces prairies pâturées sont surtout caractérisées par l'absence d'espèces des prairies de fauche et d'espèces d'altitude. Ces prairies sont dominées par des graminées comme le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), la Houlque laineuse (*Holcus lanatus*), le Raygrass (*Lolium perenne*), la Flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*), etc. D'autres espèces complètent le cortège : la Renoncule âcre (*Ranunculus acris*), la Silène (*Silene latifolia*), etc.				
Prairies mésohygrophiles					
Cynosurion cristati Tüxen 1947	E2.1	-	-	0,1 %	Faible
Des faciès plus humides des prairies précédemment décrites sont présentes sur la ZIP, notamment auprès des cours d'eau. Ces faciès plus humides comportent, en plus du cortège des prairies mésophiles, des espèces hygrophiles comme des joncs (*Juncus effusus, J. conglomeratus*), la Renoncule rampante (*Ranunculus repens*), l'Agrostide stolonifère (*Agrostis stolonifera*), etc.					
Haies					
Non rattachable.	FA	-	-	0,6 %	Faible
	Le réseau de haies est très peu dense dans l'ensemble de l'aire d'étude. Seules quelques haies sont présentes surtout dans la partie sud et ouest de la ZIP. Il s'agit de haies multistrates ou arbustives hautes pour la plupart. Les essences d'espèces de ces haies sont similaires à celles des boisements à proximité.				

Rattachement phytosociologique	Code EUNIS	Code Natura 2000	Liste rouge des habitats de la région Centre	% de la ZIP	Enjeu de conservation
Bâtis, jardins et autres habitats anthropiques					
Non rattachable.	J1.2 ; I2.2 ; J4.2	-	-	5,7 %	Faible



Carte 13 : Cartographie des habitats naturels

Carte 14 : Typologie des haies

IV.3.3. Flore

Plus de 160 taxons végétaux ont été inventoriés dans la ZIP. La liste non exhaustive est disponible en annexe. Parmi ces plantes, une est quasi-menacée sur les listes rouges, et une est protégée. Quatre autres taxons sont considérés comme exotiques envahissants.

IV.3.3.1. Flore protégée ou à enjeu de conservation

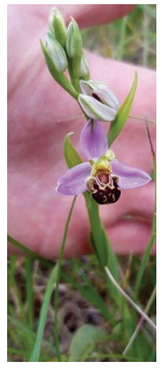
Tableau 23 : Flore protégée ou à enjeu de conservation observée

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	PR	LRR	Enjeu de conservation
Espèces à enjeu réglementaire							
Ophrys apifera Ophrys abeille		LC		LC	Art. 1	LC	Faible
Espèces à enjeu de conservation							
Fraxinus excelsior Frêne élevé, Frêne commun		NT		LC		LC	Modéré

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 1 et 2. Articles 1 et 2 de l'arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire
PR : Art. 1. Article 1 de l'arrêté du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre-Val de Loire complétant la liste nationale
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée

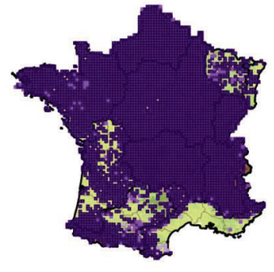
Les espèces à enjeu de conservation sont présentées dans les fiches descriptives suivantes.

Quant à l'espèce protégée, l'Ophrys abeille, il s'agit d'une espèce d'orchidée inféodée aux pelouses calcicoles ou aux prairies de fauche mésotrophes sur sol sec. L'Ophrys abeille fleurit de mai à juillet et atteint une hauteur de 15 à 50 cm. Présente dans tous les départements de Centre-Val de Loire, elle est plus commune dans les départements de l'Indre et de l'Indre-et-Loire. Cette espèce protégée peut être menacée par les pratiques agricoles intensives, notamment par l'eutrophisation de ses habitats. Sur le site d'étude, l'Ophrys abeille a été observée sur les bords de chemins entre les cultures.



Frêne commun
Fraxinus excelsior
© A. Clerc

Répartition, population



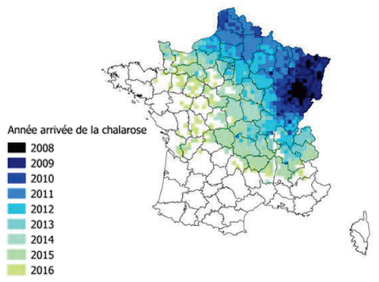
Source : siflore.fcbn.fr

Le Frêne commun est réparti dans toute l'Europe, hormis les bordures est, nord et sud.

En France, il est assez commun et peut s'observer partout, jusqu'à 1 800 m. Il est toutefois plus rare en région méditerranéenne (Richin, 2020).

Même si l'espèce est assez répandue, le Frêne commun est tout de même quasi-menacé en Europe (statut UICN : NT). En effet, plusieurs menaces pèsent sur cet arbre (Richin, 2020).

La chalarose est sans doute la menace la plus importante actuellement pour le Frêne commun. Causée par un champignon (*Chalara fraxinea*, originaire d'Asie orientale), celui-ci provoque le flétrissement des feuilles, une nécrose des tiges ainsi qu'un dessèchement des branches atteintes. Arrivé en Europe dans les années 90, le champignon pathogène s'est rapidement disséminé. Il est installé en Pologne et dans les pays baltes. En France, arrivé en 2008, *Chalara fraxinea* couvre aujourd'hui une grande partie du territoire (Husson & Marçais, 2017).



Source : theconversation.com

Biologie et écologie

Le Frêne se reconnaît facilement par ses feuilles composées comportant de 7 à 15 folioles, et surtout par ses bourgeons noirs. Il fleurit d'avril à mai, bien avant sa feuillaison qui a lieu à la fin du printemps.

Pouvant mesurer jusqu'à 45 m de haut, le Frêne commun affectionne les lieux ombragés, frais à humides sur des sols plutôt basiques. Il peut supporter des conditions d'ensoleillement et de sécheresse sous forme réduite, c'est-à-dire dans les haies, ripisylves, chênaies, pelouses sèches embroussaillées, etc.

Répartition régionale

Centre-Val de Loire :

Le Frêne commun est le 2ème arbre le plus noté lors des inventaires après le Chêne pédonculé (*Quercus robur*). Il est très fréquent et répandue partout. Il est omniprésent le long de l'ensemble des cours d'eau et devient rare dans les boisements sur des terrains acidophiles en dehors des vallées : forêt d'Orléans, Sologne, etc. (Cordier et al., 2021)..

Répartition dans le site

Les frênes sont présents dans les haies multristrates ou arbustives hautes présentes notamment au sud de la ZIP ainsi que dans certains boisements localisés au nord et au sud de la ZIP.

Carte 15 : Localisation de la flore à enjeu de conservation et à enjeu réglementaire

IV.3.3.2. Flore exotique envahissante

Concernant la flore exotique envahissante, deux espèces jugées invasives avérées et deux potentielles dans la région ont été recensées lors des prospections.

Tableau 24 : Flore exotique envahissante observée

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	PR	LRR	EEE UE	EEE région
Buddleja davidii Buddleja du père David, Arbre à papillon, Arbre aux papillons				NA		NA		IP
Erigeron sumatrensis Vergerette de Barcelone				NA		NA		IP
Lemna minuta Lentille d'eau minuscule				NA		NA		IA
Robinia pseudoacacia Robinier faux-acacia, Carouge				NA		NA		IA

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 1 et 2. Articles 1 et 2 de l'arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire
PR : Art. 1. Article 1 de l'arrêté du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre-Val de Loire complétant la liste nationale
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne
EEE région : Espèces exotiques envahissantes en Centre-Val de Loire. AP : EEE avérée prioritaire A : EEE avérée ; P : EEE potentielle

- **L'Arbre aux papillons** (*Buddleja davidii*)

L'Arbre aux papillons (*Buddleja davidii*) est un arbuste initialement introduit comme plante d'ornement. Il forme des panicules de petites fleurs violettes, denses. Sa forte production de graines en fait une espèce très compétitrice. L'Arbre aux papillons peut former des peuplements monospécifiques, réduisant la richesse spécifique localement (GT IBMA, 2016a).
Sur le site, un fourré d'Arbre à papillon est présent auprès de zones de friches.

- **La Vergerette de Barcelone** *(Erigeron sumatrensis)*

La Vergerette de Barcelone est une espèce pionnière, elle colonise principalement des milieux rudéraux et perturbés. Un individu pouvant produire plus de 20 000 graines, l'espèce peut facilement coloniser un habitat. De plus, son pollen allergène peut entraîner des conséquences sanitaires. Jusqu'à présent, son impact sur la biodiversité est considéré comme faible, même si elle fait partie des espèces de Vergerette les plus compétitives. Sur le site elle est présente dans les

zones de friches au centre de la ZIP.

- **La Lentille d'eau minuscule** *(Lemna minuta)*

La Lentille d'eau minuscule (*Lemna minuta*), est une petite plante aquatique formant des tapis denses à la surface de l'eau. Cette couverture empêche la lumière de pénétrer ainsi que les échanges gazeux avec le milieu aquatique. La colonisation de la surface des plans d'eau par cette lentille conduit à une perte de richesse spécifique aussi bien floristique que faunistique (GT IBMA, 2016b). Sur le site, plusieurs mares et plans d'eau sont colonisées par la Lentille d'eau minuscule.

- **Le Robinier** (*Robinia pseudoacacia*)

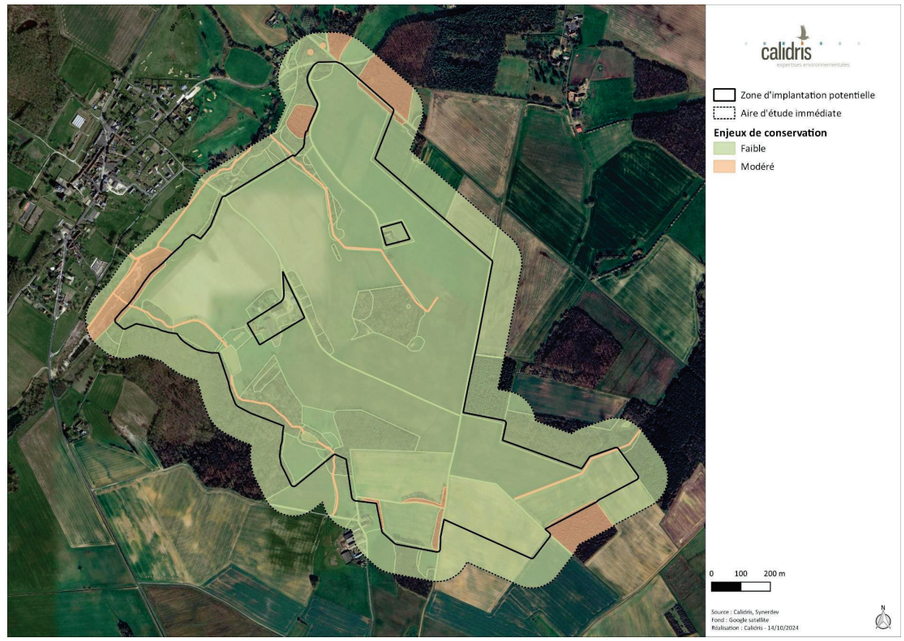
Le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) est un arbre pionnier, colonisant les sols pauvres grâce à sa capacité de fixation de l'azote au niveau des racines. Il provoque donc une eutrophisation du milieu ayant pour conséquence une banalisation de la flore et des habitats naturels. Il possède également un bon pouvoir colonisateur par sa capacité à drageonner et à produire des semis ; il peut s'installer dans une large gamme d'habitats. Sur le site, le Robinier est présent dans plusieurs boisements, donc certains où il est planté.

Carte 16 : Localisation de la flore exotique envahissante

IV.3.4. Spatialisation des enjeux

Les enjeux concernant les habitats reposent essentiellement sur des habitats aquatiques ou humides. Ainsi, les mares avec une végétation comprenant des Petites Lentilles d'eau (L*emna minor*), les mégaphorbiaies et les cours d'eau à Callitriches possèdent un enjeu modéré du fait de leur appartenance à des habitats inscrit dans la directive Habitat.

Concernant la flore, seuls les Frênes (*Fraxinus excelsior*) possèdent un enjeu modéré du fait de leur présence dans la liste rouge européenne. A noter également la présence d'une espèce à enjeu réglementaire : l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*).



Carte 17 : Enjeux liés à la flore et aux habitats naturels

IV.4. Oiseaux

IV.4.1. Bibliographie

Le site de Faune-France a été consulté afin d'obtenir une première liste d'espèces d'oiseaux présentent sur la commune de Verneuil-sur-Indre depuis 2014. Ainsi, un total de 114 espèces a déjà été inventoriée sur la commune dont 75 sont considérées comme nicheuses potentielles ou certaines.

Sur l'ensemble de ces espèces, 39 présentent un enjeu de conservation pendant au moins une période du cycle biologique. Dans le détail, 9 possèdent un enjeu fort et 30 autres un enjeu modéré. Le tableau suivant représente la liste des espèces à enjeu de conservation recensées sur la commune. La liste totale des oiseaux bibliographiés est disponible en annexe II.

Tableau 25 : Liste des espèces d'oiseaux à enjeu de conservation répertoriées sur la commune de Verneuil-sur-Indre (source : Faune-France)

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR Nicheurs	Statuts sur la commune	Enjeu de conservation maximal
Aigrette garzette Egretta garzetta	A026	LC	Art. 3	LC	NAc		NT	Non nicheur	Modéré
Alouette des champs Alauda arvensis		LC		NT	LC	NAd	NT	Nicheur sédentaire	Modéré
Alouette lulu Lullula arborea	A246	LC	Art. 3	LC	NAc		LC	Non nicheur	Modéré
Balbuzard pêcheur Pandion haliaetus	A094	LC	Art. 3	VU	NAc	LC	EN	Migrateur	Modéré
Bondrée apivore Pernis apivorus	A072	LC	Art. 3	LC		LC	LC	Migrateur nicheur	Fort
Bruant jaune Emberiza citrinella		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	NT	Nicheur sédentaire	Fort
Bruant proyer Emberiza calandra		LC	Art. 3	LC			NT	Nicheur sédentaire	Modéré
Busard cendré Circus pygargus	A084	LC	Art. 3	NT		NAd	VU	Migrateur	Modéré
Busard des roseaux Circus aeruginosus	A081	LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	EN	Non nicheur	Modéré
Busard Saint-Martin Circus cyaneus	A082	LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	NT	Nicheur sédentaire	Modéré
Chardonneret élégant Carduelis carduelis		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	LC	Nicheur sédentaire	Modéré
Chevêche d'Athéna Athene noctua		LC	Art. 3	LC			NT	Nicheur sédentaire	Modéré
Cigogne blanche Ciconia ciconia	A031	LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	EN	Migrateur	Modéré
Cigogne noire Ciconia nigra	A030	LC	Art. 3	EN	NAc	VU	CR	Migrateur	Modéré
Circaète Jean-le-Blanc Circaetus gallicus	A080	LC	Art. 3	LC		NAd	VU	Migrateur	Modéré
Cisticole des joncs Cisticola juncidis		LC	Art. 3	VU			NA	Nicheur sédentaire	Fort
Cochevis huppé Galerida cristata		LC	Art. 3	LC			VU	Nicheur sédentaire	Fort
Effraie des clochers Tyto alba		LC	Art. 3	LC			NT	Nicheur sédentaire	Modéré
Engoulevent d'Europe Caprimulgus europaeus	A224	LC	Art. 3	LC		NAc	LC	Migrateur nicheur	Modéré
Faucon crécerelle Falco tinnunculus		LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	LC	Nicheur sédentaire	Modéré
Fauvette des jardins Sylvia borin		LC	Art. 3	NT		DD	LC	Migrateur nicheur	Modéré
Grande Aigrette Ardea alba	A027	LC	Art. 3	NT	LC			Migrateur et hivernant	Modéré
Grue cendrée Grus grus	A127	LC	Art. 3	CR	NT	NAc		Migrateur	Modéré
Hirondelle de fenêtre Delichon urbicum		LC	Art. 3	NT		DD	LC	Migrateur nicheur	Modéré
Hirondelle rustique Hirundo rustica		LC	Art. 3	NT		DD	LC	Migrateur nicheur	Modéré
Linotte mélodieuse Linaria cannabina		LC	Art. 3	VU	NAd	NAc	NT	Nicheur sédentaire	Fort
Martin-pêcheur d'Europe Alcedo atthis	A229	LC	Art. 3	VU	NAc		LC	Non nicheur	Modéré
Martinet noir Apus apus		NT	Art. 3	NT		DD	LC	Migrateur nicheur	Modéré
Milan noir Milvus migrans	A073	LC	Art. 3	LC		NAd	VU	Migrateur	Modéré
Œdicnème criard Burhinus oedicnemus	A133	LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC	Migrateur nicheur	Modéré
Perdrix grise Perdix perdix		LC		LC			NT	Nicheur sédentaire	Modéré
Perdrix rouge Alectoris rufa		NT		LC			LC	Nicheur sédentaire	Modéré
Pic mar Dendrocopos medius	A238	LC	Art. 3	LC			LC	Nicheur sédentaire	Modéré
Pic noir Dryocopus martius	A236	LC	Art. 3	LC			LC	Nicheur sédentaire	Modéré

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR Nicheurs	Statuts sur la commune	Enjeu de conservation maximal
Pie-grièche écorcheur Lanius collurio	A338	LC	Art. 3	NT	NAc	NAd	LC	Migrateur nicheur	Fort
Pluvier doré Pluvialis apricaria	A140	LC			LC			Migrateur et hivernant	Modéré
Serin cini Serinus serinus		LC	Art. 3	VU		NAd	LC	Nicheur sédentaire	Fort
Tourterelle des bois Streptopelia turtur		VU		VU		NAc	LC	Migrateur nicheur	Fort
Verdier d'Europe Chloris chloris		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	LC	Nicheur sédentaire	Fort

Légende :
Ann. I DO : espèce inscrite à l'annexe I de la directive Oiseaux
PN : Art. 3 et 4. Articles 3 et 4 de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée / E : En danger ; V : Vulnérable ; R : Rare ; D : En déclin ; AP : À préciser ; AS : À surveiller

IV.4.2. Résultats des inventaires

L'inventaire de l'avifaune a permis de déterminer la présence de 98 espèces d'oiseaux (cf. tableau reporté en Annexe III) sur le site d'étude en période internuptiale (hivernage et migration) et en période de nidification.

IV.4.2.1. Oiseaux nicheurs

Parmi les 98 espèces observées sur le site d'étude lors des inventaires, 71 ont été contactées en période de nidification. Parmi-elles, 60 sont considérées comme nicheuses en périphérie de la zone d'étude. 49 d'entre elles sont inféodées aux milieux présents sur la zone d'implantation potentielle et nichent au sein de cette dernière. D'autres fréquentent la zone d'implantation potentielle en recherche de nourriture et nichent en périphérie, au sein de l'aire d'étude immédiate (11 espèces). Il s'agit d'espèces qui nichent au sein des bâtiments, des cultures ou encore au sein des milieux boisés.

IV.4.2.1.1. Espèces nicheuses au sein de la ZIP

Parmi les 49 espèces considérées comme nicheuses au sein de la ZIP, 13 d'entre elles présentent un enjeu de conservation et sont associées à différents cortèges :

- Cortège des milieux ouverts : 3 espèces à enjeu de conservation sont inféodées aux milieux ouverts (Alouette des champs, Caille des blés et Cisticole des joncs). Elles exploitent notamment les prairies ou les cultures.

  L'Alouette des champs est bien présente avec plusieurs chanteurs au milieu de la ZIP et vers l'est (au moins un nid a été trouvé sur un sentier agricole).

  La Caille des blés a été entendue plusieurs fois au sein des prairies situées au centre et à l'est de la ZIP (observation d'un mâle chanteur ou d'un couple).

  La Cisticole des joncs a également été observée au sein de prairies à l'ouest du site (3-4 chanteurs ont été observés dans la ZIP).

- Cortège des milieux semi ouverts et bocagers : 5 espèces à enjeu de conservation sont associées à ce cortège (Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Tarier pâtre, Verdier d'Europe et Bruant jaune), qui exploitent les haies et les zones de friches comme sites de reproduction.

  Le Chardonneret élégant a été principalement contacté dans l'alignement d'arbres/ friches à proximité de la ferme de la Crépinière. La Linotte mélodieuse a par ailleurs été également observée dans cette zone. Ces deux espèces exploitent ces secteurs pour l'alimentation et la reproduction. Le Tarier pâtre a également été observé dans cette zone où l'espèce est considérée comme nicheuse certaine (un couple observé). D'autres couples ont également été observés dans des zones de cultures en limite de la ZIP.

  Le Verdier d'Europe a été observé sur l'ensemble du site d'étude, où il exploite les haies et les lisières boisées.

  Le Bruant jaune est également ponctuellement présent au sein du site d'étude (une observation en période de nidification et une observation en période de migration prénuptiale).

- Cortège des milieux boisés : 3 espèces à enjeu de conservation sont associées à ce cortège (Gobemouche gris, Tourterelle des bois et Fauvette des jardins).

  Le Gobemouche gris a été observé à l'est de ZIP (mâle territorial/couple). La Tourterelle des bois exploite plusieurs boisements dans la ZIP ou à proximité (au moins un couple au sein du site d'étude et au moins 3 couples au sein de l'aire d'étude immédiate du projet). La Fauvette des jardins a été ponctuellement observée, notamment au sein d'un boisement localisé au du-est de la ZIP, à proximité des points d'eau).

- Cortège des milieux humides : 1 espèce à enjeu de conservation est associée à ce cortège (Bouscarle de Cetti). La Bouscarle de Cetti a été observée en période de nidification à proximité des points d'eau permanents localisés au sud-ouest du site d'étude.

Enfin, une espèce de rapace à enjeu de conservation est également présente au droit de la zone d'implantation potentielle du projet (Faucon crécerelle). La Faucon crécerelle niche en limite de ZIP et exploite le site en tant que zone de chasse (un couple observé).

IV.4.2.1.2. Espèces nicheuses au sein de l'aire d'étude immédiate

Les habitats présents au sein de l'aire d'étude immédiate restent assez similaires à ceux présents au sein de la ZIP. Les bâtiments agricoles sont les seuls habitats dans l'AEI qui ne sont pas présents au sein de la ZIP. 3 espèces à enjeu de conservation y ont notamment été observées :

- L'Effraie des clochers a été inventoriée au cours des écoutes nocturnes autour la ferme de la Crépinière ;
- L'Hirondelle rustique est par ailleurs bien présente en période de nidification autour la ferme est niche probablement dans les granges ;
- Le Serin cini n'est pas spécialement lié aux bâtiments mais a été observé à proximité de la ferme de la Crépinière, où il exploite notamment les jardins en tant que site probable de nidification.

Parmi les autres espèces à enjeu de conservation observées au sein de l'aire d'étude immédiate sont à noter :

- La Locustelle tachetée : cette espèce a été observée au début du printemps et en fin de période de reproduction au sein d'un parc situé à l'ouest de la ZIP dans lequel s'inscrit un ruisseau accompagné de végétations hautes (saulaies notamment). Il s'agit potentiellement d'individus migrateurs mais la présence d'habitat favorable n'exclue pas la reproduction de l'espèce au sein de l'AEI ;
- Le Pic noir et le Pic mar : ces espèces ont été observées de manière ponctuelle au sein des boisements localisés à proximité de la ZIP. La présence d'habitats favorables n'exclue pas la reproduction de ces espèces à proximité du site d'étude au sein de l'AEI.
- Le Busard Saint-Martin : un couple a été observé et exploite le site d'étude en tant que territoire de chasse (observations à plusieurs reprises d'un individu mâle et d'un individu femelle avec transport de proies à proximité d'un boisement de résineux). La nidification de l'espèce en limite de ZIP au sein de l'AEI reste donc probable ;
- L'Alouette lulu : l'espèce niche de manière probable au sein des lisières forestières et bocagères au sein de l'AEI ;
- L'Œdicnème criard : cette espèce a été observée au sein d'une parcelle de cultures dans l'AEI où un couple a notamment été observé.

IV.4.2.1.3. Code atlas des différentes espèces nicheuses observées

Au total, 71 espèces ont été contactées pendant l'étude de l'avifaune en période de nidification. Pour toutes ces espèces, un code atlas maximal a été noté afin de leur attribuer un statut de reproduction.

Ainsi, 25 % des espèces possèdent un statut de nidification possible ; 45 % se voient attribuer un statut de nidification probable et 14 % un statut de nidification certain (Figure 1). Parmi ces 71 espèces, la plupart n'ont qu'un statut de reproduction possible ou probable car, en période de nidification, les oiseaux restent très discrets, à l'exception des mâles chanteurs. La plupart des code atlas sont en effet lié aux mâles chanteurs.

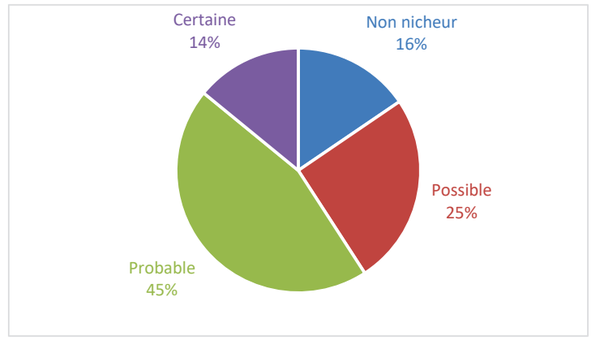


Figure 1 : Statut de nidification des espèces présentes dans la ZIP et l'AEI

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des espèces contactées en période de nidification lors des différentes prospections sur le site ou en périphérie immédiate, ainsi que le code atlas correspondant.

Tableau 26 : Effectifs et statut de nidification des espèces observées dans les différentes aires d'étude

Nom vernaculaire	Nombre de contact (max)	Code Atlas (max)	Nidification ZIP	Nidification AEI
Accenteur mouchet	2	5	Probable	
Alouette des champs	9	19	Certaine	
Alouette lulu	1	5	Non nicheur	Probable
Bergeronnette grise	3	2	Possible	

Bergeronnette printanière	1	2	Possible	
Bihoreau gris	1	0	Non nicheur	
Bondrée apivore	1	0	Non nicheur	
Bouscarle de Cetti	3	5	Probable	
Bruant jaune	1	2	Possible	
Bruant zizi	4	5	Probable	
Busard Saint-Martin	3	7	Non nicheur	Probable
Buse variable	4	2	Non nicheur	Possible
Caille des blés	1	5	Probable	
Canard colvert	1	2	Possible	
Chardonneret élégant	6	5	Probable	
Choucas des tours	33	2	Non nicheur	Possible
Chouette hulotte	3	3	Non nicheur	Possible
Cisticole des joncs	4	5	Probable	
Corneille noire	6	2	Possible	
Coucou gris	1	5	Probable	
Effraie des clochers	1	2	Non nicheur	Possible
Étourneau sansonnet	8	5	Probable	
Faucon crécerelle	4	19	Certaine	
Faucon hobereau	1	0	Non nicheur	
Fauvette à tête noire	16	16	Certaine	
Fauvette des jardins	1	5	Probable	
Fauvette grisette	6	16	Certaine	
Geai des chênes	2	2	Possible	
Gobemouche gris	1	5	Probable	
Grand Cormoran	2	0	Non nicheur	
Grèbe castagneux	1	5	Probable	
Grimpereau des jardins	4	16	Certaine	
Grive musicienne	2	5	Probable	
Grosbec casse-noyaux	2	2	Possible	
Héron cendré	2	0	Non nicheur	
Héron garde-boeufs, Pique bœufs	45	0	Non nicheur	
Hirondelle de fenêtre	5	2	Non nicheur	Possible
Hirondelle rustique, Hirondelle de cheminée	5	2	Non nicheur	Possible
Huppe fasciée	1	3	Possible	
Hypolaïs polyglotte, Petit contrefaisant	6	13	Certaine	
Linotte mélodieuse	2	7	Probable	
Locustelle tachetée	1	3	Possible	
Loriot d'Europe, Loriot jaune	4	10	Probable	
Merle noir	4	8	Probable	

Orite à longue queue	4	5	Probable	
Mésange bleue	10	16	Certaine	
Mésange charbonnière	5	13	Certaine	
Milan noir	3	0	Non nicheur	
Moineau domestique	10	4	Probable	
Oedicnème criard	2	5	Non nicheur	Probable
Perdrix rouge	2	0	Non nicheur	
Pic épeiche	3	5	Probable	
Pic mar	1	0	Non nicheur	
Pic noir	1	0	Non nicheur	Possible
Pic vert	1	3	Possible	
Pie bavarde	2	0	Non nicheur	
Pigeon ramier	13	5	Probable	
Pinson des arbres	8	13	Certaine	
Pipit des arbres	7	5	Probable	
Pouillot fitis	1	0	Non nicheur	
Pouillot véloce	8	5	Probable	
Roitelet à triple bandeau	1	5	Probable	
Rossignol philomèle	13	5	Probable	
Rougegorge familier	9	5	Probable	
Rougequeue noir	2	5	Probable	
Serin cini	1	5	Non nicheur	Probable
Sittelle torchepot	1	3	Possible	
Tarier pâtre	5	16	Certaine	
Tourterelle des bois	4	5	Probable	
Troglodyte mignon	6	5	Probable	
Verdier d'Europe	3	5	Probable	

IV.4.2.2. Oiseaux migrateurs

Les inventaires réalisés ne prétendent pas être exhaustifs du flux migratoire passant par le site d'étude. Ils permettent néanmoins d'apprécier les flux migratoires in situ ainsi que les espèces présentes à cette période. Le flux d'oiseaux migrateurs observé sur la zone d'étude concerne donc une partie limitée de la migration effective traversant le site.

IV.4.2.2.1. Migration prénuptiale

Au cours des inventaires menés en période de migration prénuptiale, 1553 individus associés à 61 espèces de oiseaux ont été inventoriés. Parmi l'ensemble des 1553 individus recensés, 773 ont été observés en migration active et 780 ont été observés en halte ou sédentaires.

Parmi les espèces les plus abondantes en migration active, sont principalement à noter le Pinson des arbres (198 individus), l'Alouette des champs (153 individus), la Grue cendrée (101 individus) et le Pigeon ramier (64 individus).

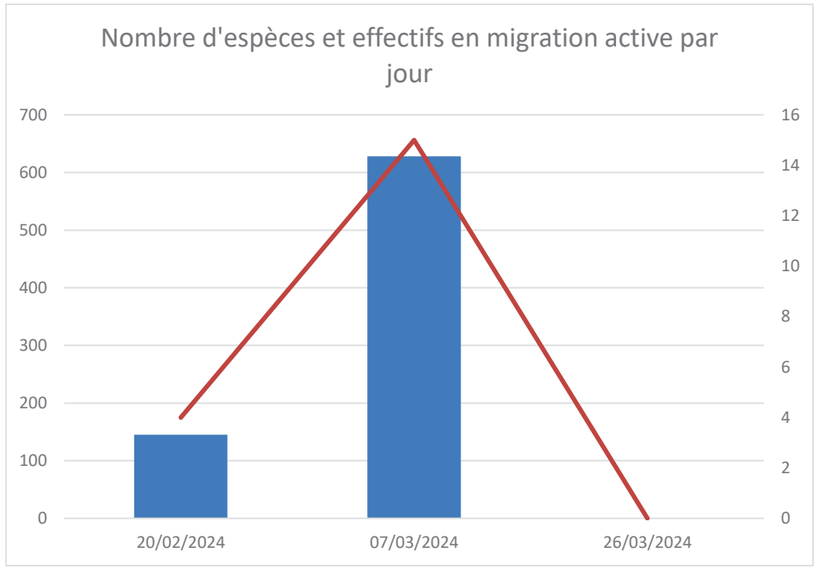


Figure 2 : Effectifs des oiseaux en migration prénuptiale (en rouge le nombre d'espèces, en bleu les effectifs)

Parmi les espèces les plus abondantes présentes en halte, sont à noter l'Etourneau sansonnet (171 individus), le Pigeon ramier, l'Alouette des champs et le Pipit farlouse, avec des effectifs plus ou moins importants. Six espèces avec un enjeu de conservation défavorable ont été observées au cours des inventaires : L'Alouette lulu, le Busard Saint-Martin, La Grande aigrette, la Grue cendrée, l'Œdicnème criard et le Pluvier doré.

IV.4.2.2.2. Migration postnuptiale

Au cours des inventaires menés en période de migration postnuptiale, 2097 individus associés à 68 espèces de oiseaux ont été inventoriés. Parmi l'ensemble des 2097 individus recensés, 1365 ont été observés en migration active et 732 ont été observés en halte ou sédentaires.

Parmi les espèces les plus abondantes en migration active, sont principalement à noter le Pinson des arbres (327 individus), Pipit farlouse (266 individus), l'Alouette des champs (147 individus), la Bergeronnette grise (108 individus) et le Pigeon ramier (107 individus).

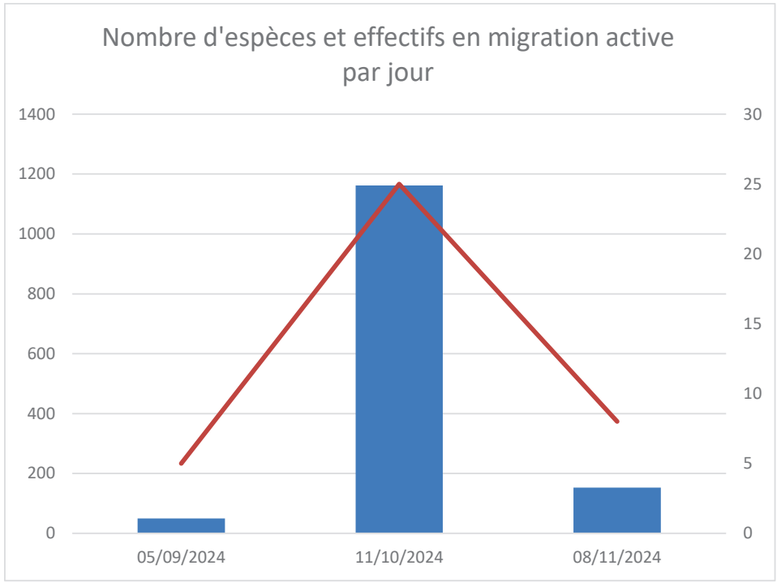


Figure 3 : Effectifs des oiseaux en migration postnuptiale (en rouge le nombre d'espèces, en bleu les effectifs)

Parmi les espèces les plus abondantes présentes en halte, sont à noter l'Etourneau sansonnet (252 individus), le Pigeon ramier, l'Alouette des champs et l'Alouette lulu, avec des effectifs plus ou moins importants. Quatre espèces avec un enjeu de conservation défavorable ont été vu pendant les inventaires : L'Alouette lulu, le Busard Saint-Martin, La Grande aigrette et le Pluvier doré.

IV.4.2.3. Oiseaux hivernants

À l'issue de l'inventaire des hivernants effectué sur le site de Verneuil-sur-Indre, un total de 430 individus appartenant à 38 espèces a été identifié. La diversité avifaunistique recensée sur le site est classique pour la région en considérant la superficie et les habitats disponibles dans la zone d'étude.

Tableau 27 : Résultats de l'inventaire de l'avifaune hivernante

Espèces	Effectifs	Espèces	Effectifs
Alouette des champs	6	Mésange huppée	1
Bergeronnette grise	3	Mésange nonnette	1
Bouscarle de Cetti	1	Moineau domestique	20
Buse variable	3	Pic vert	3
Canard colvert	2	Pic épeiche	2
Cigogne blanche	2	Pie bavarde	2
Corneille noire	7	Pigeon ramier	41
Étourneau sansonnet	237	Pinson des arbres	28
Faisan de Colchide	1	Pipit farlouse	8
Faucon crécerelle	1	Pouillot véloce	1
Gallinule poule-d'eau	1	Roitelet à triple bandeau	1
Geai des chênes	1	Rougegorge familier	6
Grande Aigrette	9	Sittelle torchepot	2
Grimpereau des jardins	2	Tarier pâtre	2
Grive draine	4	Tourterelle turque	1
Grive musicienne	3	Troglodyte mignon	3
Héron cendré	6	Verdier d'Europe	1
Merle noir	4	**Richesse spécifique**	**38**
Mésange à longue queue	3	**Abondance totale**	**430**
Mésange bleue	3		
Mésange charbonnière	8		

Les abondances recensées sur le site sont classiques et sont probablement principalement liés à des individus sédentaires. La majorité des observations concernent des individus seuls ou des petits groupes d'individus. Seuls l'Étourneau sansonnet, le Pigeon ramier, le Pinson des arbres et le Moineau domestique ont été observés en groupe de plusieurs dizaines ou centaines d'individus. Les deux fermes situées au sein de la zone d'étude constituent des zones propices à ces espèces à mœurs anthropophiles.

L'avifaune observée sur le site présente de nombreuses espèces sédentaires inféodées aux milieux arborés ou arbustifs, recensées alors au niveau des haies, des fourrés et des boisements. C'est ici le cas, par exemple, pour les mésanges, le Merle noir, les pics, le Rougegorge familier, etc. À l'inverse, dans les zones ouvertes, quelques espèces ont été relevées comme le Pipit farlouse, le Héron cendré et la Grande Aigrette, profitant alors des cultures pour s'alimenter.

Le parc communal situé à l'ouest de la zone contient un étang et un ruisseau bordé par une roselière de petite taille où l'on peut retrouver la Bouscarle de Cetti.

Au sujet de la répartition spécifique, 71% de l'abondance relevée sur le site est représentée par trois espèces : l'Étourneau sansonnet (55%), le Pigeon ramier (9,5%) et le Pinson des arbres (6,5%).

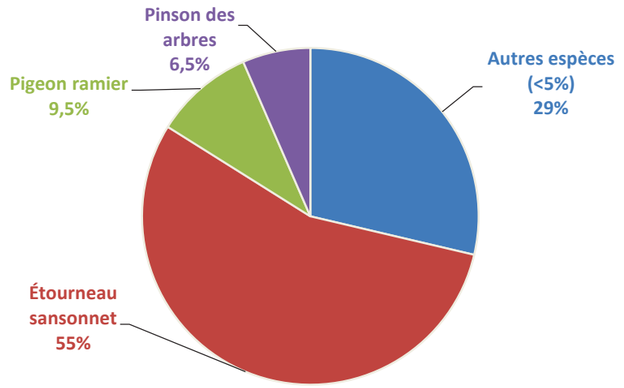


Figure 4 : Répartition spécifique de l'avifaune hivernante

La plupart des espèces recensées en période hivernale sont communes à l'échelle régionale et nationale. Deux espèces présentent un enjeu de conservation en raison de leurs inscriptions sur l'Annexe I de la directive « Oiseaux » : la Cigogne blanche et la Grande Aigrette.

IV.4.3. Enjeux de conservation

Pendant les inventaires, 45 espèces avec un enjeu de conservation défavorable ont été observées sur la zone d'étude. Parmi ces 45 espèces, 26 ont un enjeu dans la zone d'étude (cf. tableau présenté ci-après). Certaines espèces ne présentent pas d'enjeu particulier dans la zone d'étude car leur enjeu de conservation est lié à la période de nidification (observation en période internuptiale).

Tableau 28 : Espèces à enjeu de conservation avec leurs statuts

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR Nicheurs	EEE UE	Hivernage	Migration	Nidification	Enjeu de conservation	Enjeu dans la ZIP
Alouette des champs Alauda arvensis		LC		NT	LC	NAd	NT		x	x	x	Modéré	Modéré
Alouette lulu Lullula arborea	A246	LC	Art. 3	LC	NAc		LC			x	x	Modéré	Modéré
Bouscarle de Cetti Cettia cetti		LC	Art. 3	NT			NT		x	x	x	Modéré	Modéré
Bruant jaune Emberiza citrinella		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	NT			x	x	Fort	Modéré
Busard Saint-Martin Circus cyaneus	A082	LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	NT			x	x	Modéré	Modéré
Caille des blés Coturnix coturnix		NT		LC		NAd	LC				x	Modéré	Modéré
Chardonneret élégant Carduelis carduelis		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	LC			x	x	Fort	Fort
Cisticole des joncs Cisticola juncidis		LC	Art. 3	VU			NA				x	Fort	Fort
Effraie des clochers Tyto alba		LC	Art. 3	LC			NT				x	Modéré	Modéré
Faucon crécerelle Falco tinnunculus		LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	LC		x	x	x	Modéré	Modéré
Fauvette des jardins Sylvia borin		LC	Art. 3	NT		DD	LC			x	x	Modéré	Modéré
Gobemouche gris Muscicapa striata		LC	Art. 3	NT		DD	LC				x	Modéré	Modéré
Grande Aigrette Ardea alba	A027	LC	Art. 3	NT	LC				x	x		Modéré	Modéré
Grue cendrée Grus grus	A127	LC	Art. 3	CR	NT	NAc				x		Fort	Modéré
Hirondelle rustique Hirundo rustica		LC	Art. 3	NT		DD	LC			x	x	Modéré	Modéré
Linotte mélodieuse Linaria cannabina		LC	Art. 3	VU	NAd	NAc	NT			x	x	Fort	Fort
Locustelle tachetée Locustella naevia		LC	Art. 3	NT		NAc	LC			x	x	Modéré	Modéré
Œdicnème criard Burhinus oedicnemus	A133	LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC			x	x	Modéré	Modéré
Pic mar Dendrocopos medius	A238	LC	Art. 3	LC			LC			x	x	Modéré	Modéré
Pic noir Dryocopus martius	A236	LC	Art. 3	LC			LC				x	Modéré	Modéré
Pie-grièche écorcheur Lanius collurio	A338	LC	Art. 3	NT	NAc	NAd	LC				x	Modéré	Modéré
Pluvier doré Pluvialis apricaria	A140	LC			LC					x		Modéré	Modéré
Serin cini Serinus serinus		LC	Art. 3	VU		NAd	LC			x	x	Fort	Modéré
Tarier pâtre Saxicola rubicola		LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	LC		x	x	x	Modéré	Modéré
Tourterelle des bois Streptopelia turtur		VU		VU		NAc	LC			x	x	Fort	Fort
Verdier d'Europe Chloris chloris		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	LC			x	x	Fort	Fort

Légende :
Ann. I DO : espèce inscrite à l'annexe I de la directive Oiseaux
PN : Art. 3 et 4. Articles 3 et 4 de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée / E : En danger ; V : Vulnérable ; R : Rare ; D : En déclin ; AP : À préciser ; AS : À surveiller
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

IV.4.3.1. Enjeux par espèce

Les espèces d'oiseaux à enjeu de conservation observées sur le site et ses environs font l'objet de fiches dédiées présentées ci-après.

Alouette des champs

Alauda arvensis

© G. Barguil

Répartition, population

Source : inpn.mnhn.fr

L'Alouette des champs est commune partout en France à l'exception de l'Aquitaine, du Limousin et de la Corse. Ces bastions principaux sont localisés dans les plaines agricoles du centre-ouest ainsi que dans les petits massifs montagneux (Ardennes, Vosges, Massif central).

La population européenne est estimée dans une fourchette de 23,3 à 31,7 millions de couples. L'espèce semble connaître un déclin marqué en Europe depuis quelques années avec une diminution des populations estimée sur le court-terme et le long-terme pour une large partie des pays européens (site Article 12 web tool, https://nature-art12.eionet.europa.eu/article12/ ,consulté en décembre en 2023).

État de la population française :

Population nicheuse : 1 300 000 à 2 000 000 couples (2009-2012), déclin modéré (1989-2012) (Issa & Muller, 2015). Vigie Nature note un déclin « lent mais très régulier », de presque 2 % par an.

Biologie et écologie

L'Alouette des champs est une espèce de milieux steppiques qui occupe une grande variété de milieux ouverts (plaines agricoles, landes, marais, prairies et pâturages), jusqu'à 2500 mètres d'altitude lui permettant de s'installer dans différents domaines biogéographiques (océanique, tempéré et continental).

Peu sélective sur ses habitats de reproduction, elle est devenue un indicateur biologique des grandes plaines céréalières, nichant au sol au sein des espaces cultivés. L'espèce s'installe généralement dans des milieux où le couvert herbacé n'excède pas 25 cm. Le nid est placé à l'abri dans la végétation herbacée et est constitué d'herbes sèches. La période de reproduction s'étend alors entre mi-mars et mi-août avec deux pontes effectuées par an, constituées en général de trois à cinq œufs.

Le régime alimentaire de l'Alouette des champs est très varié : il inclut une large diversité d'Arthropodes, mollusques, vers terrestres, mais aussi graines et petits fruits glanés à terre (Issa & Muller, 2015).

Répartition régionale

En région Centre l'Alouette des champs est encore présente mais en baisse dans toutes les zones de grande culture de la région. En Eure-et-Loir, les populations d'Alouette des champs ont chuté de 24 % en 20 ans. Espèce stable en Brenne. Dans le Loiret, la baisse est évidente et très importante depuis une cinquantaine d'années (Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.), 2013).

Répartition dans le site

L'Alouette des champs est présente toute l'année sur des parcelles de cultures. L'espèce est considérée comme nicheuse certaine. Un nid a été trouvé au niveau d'un chemin agricole. L'espèce exploite principalement les prairies centrales et Est dans la ZIP (points hauts), une des parcelles en cultures dans l'AEI est également exploitée par l'Alouette des champs avec la présence de plusieurs mâles chanteur (cf. carte ci-après). La population est estimée entre 3 et 7 couples.

Code atlas : 19 – Nidification certaine

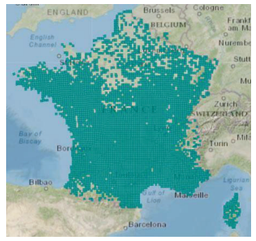
Carte 18 : Localisation des observations d'Alouette des champs

Alouette lulu

Lullula arborea

© R. Perdriat

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

L'Alouette lulu est largement répandue sur le territoire français avec quelques disparités relevés dans les secteurs très ouverts du bassin parisien et du nord de la France.

Cette espèce présente une tendance relativement stable en Europe, fluctuant selon les pays. La population nicheuse européenne est alors estimée entre 1,58 millions et 3,04 millions de couples (site Article 12 web tool, consulté en décembre en 2023).

État de la population française :

En France, l'Alouette lulu connaît un déclin modéré avec des fluctuations importantes des effectifs (INPN & MNHN, 2017). Ces derniers étaient estimés entre 100 000 et 200 000 couples dans les années 2000 en France ((Groupe ornithologique breton, 2012) tandis que d'autres sources évoquent une fourchette plus large comprise entre 50 000 et 500 000 couples (Trouvilliez, 2012).

Population nicheuse : 110 000-170 00 couples (2009-2012), l'effectif est en déclin modéré (2001-2012).

L'évolution des effectifs hivernants s'inscrit à la hausse entre les années 2000 et 2013 malgré de fortes variations interannuelles en relation avec la tendance des populations nicheuses (Issa & Muller, 2015; Roux et al., 2014).

Biologie et écologie

Cette alouette est plus rare que sa « cousine » l'Alouette des champs. Thermophile, l'Alouette lulu choisit avant tout des secteurs dégagés secs ou très vite ressuyés avec des zones arborées qu'elle utilise comme perchoirs. L'Alouette lulu affectionne les strates herbeuses courtes et discontinues comportant des zones de sol nu. Elle est aussi présente sur des milieux de lande pauvre voire les coupes forestières. Le nid est installé près d'une touffe d'herbe plus drue en terrain bien sec et légèrement en pente et est constitué de mousses et d'herbes sèches. La période de ponte s'étend ensuite entre le 15 mars et le 15 avril où la femelle pond entre trois et quatre œufs. Le régime alimentaire de l'Alouette lulu est composé essentiellement d'insectes et d'araignées en été et devient plus végétal en hiver.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer le déclin des populations nicheuses. Notamment la disparition des habitats favorables à sa nidification (intensification des pratiques ou déprises agricoles en fonction des zones géographiques) (Bensettiti & Gaudillat, 2002; Issa & Muller, 2015).

Répartition régionale

En région Centre, ses populations n'ont pas été estimées. Elle est présente mais très localisée dans tous les départements (DREAL Centre & LPO Touraine, 2010).

Répartition dans le site

L'Alouette lulu a été observée en période de migration et en période de nidification. Pendant les suivis en migration prénuptiale un groupe (14 individus) a été recensé sur une parcelle de cultures au sud de la ZIP, des chanteurs précoces ont été par ailleurs entendus en limite de la ZIP. Au cours de la période de nidification, l'Alouette lulu a seulement été contactée hors site d'étude. En migration postnuptiale, des individus en migration active ont été observés ainsi que des individus en halte (groupe de 20 individus).

Code atlas : 3 – nicheur possible

Carte 19 : Localisation des observations d'Alouette lulu

Bouscarle de Cetti

Cettia cetti

© M. Legrix

Répartition, population

Source : inpn.mnhn.fr

L'aire de répartition de la Bouscarle de Cetti correspond aux régions à climat méditerranéen ou océaniques.

En augmentation en Europe entre 1989 et 2012 l'espèce est considérée en préoccupation mineure. Elle n'occupait que les régions méditerranéennes avant le XXe siècle puis s'est répandu le long de la façade atlantique. Elle occupe aujourd'hui le pourtour de la Corse ainsi que tout le littoral de la Manche et de l'océan Atlantique. Seuls les hivers les plus rigoureux font refluer ses populations d'où son absence du Centre et de l'est du pays.

État de la population française :

Population nicheuse : 30 000 à 60 000 couples (2000-2012), augmentation modéré (1989-2012) (Issa & Muller, 2015).

Biologie et écologie

L'espèce se retrouve principalement en bordure de zones humides où elle occupe les strates basses et denses. La Bouscarle de Cetti est inféodée aux roselières, aux mégaphorbiaies et à la végétation arbustive riveraine des cours d'eau (ripisylves, saules, ronciers, tamaris). Son régime alimentaire est de type insectivore (imagos et larves) et agrémenté de vers et de petits mollusques (Issa & Muller, 2015).

Deux hivers rigoureux au milieu des années 1980 ont eu un impact important sur ses populations qui n'étaient que partiellement remises au début du XXIème siècle.

Répartition régionale

Elle se trouve en limite de répartition en région centre : assez répandue dans le sud et l'ouest, elle est presque totalement absente à l'est d'orléans. Les hivers rigoureux anéantissent pour plusieurs années ses populations qui sont donc toujours précaires(Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.), 2013).

Répartition dans le site

La Bouscarle de Cetti est présente sur le site en période de nidification autour des points d'eau des cours d'eau. L'espèces utilise les végétations denses comme des ripisylves, fourrées et haies. Au total, 2 à 4 mâles chanteurs fréquentent le site. La mare plus sud a la plus haute activité de l'espèce. Vers l'autre bassin un autre territoire existe probablement. Le long du cours d'eau dans l'AEI 1-2 territoires sont occupées.

Code atlas : 5 – Nicheur probable

Enjeu spécifique sur le site : Modéré

Carte 20 : Localisation des observations de Bouscarle de cetti

Bruant jaune

Emberiza citrinella

© R. Perdriat

Répartition, population

Source : inpn.mnhn.fr

Le Bruant jaune est un passereau granivore capable de fréquenter une large gamme d'habitats comme les bocages, cultures, prairies, pâtures en plaine, mais également les bords de cours d'eau ou les alpages en altitude. Il est largement répandu de l'Europe occidentale à l'Asie centrale (Cramp et al., 1998).

L'espèce est d'ailleurs présente sur une large partie du territoire national, délaissant presque uniquement le pourtour méditerranéen. En France, la population est majoritairement sédentaire et est rejointe, l'hiver, par les populations nordiques.

État de la population française :

La population nicheuse en France est comprise entre 500 000 et un million de couples mais un fort déclin est constaté depuis la fin des années 1980, atteignant même 3 % par an sur la période 2001-2013. Cette forte régression constatée en France, mais également dans d'autres pays européens semble, comme pour beaucoup d'autres espèces liées aux agrosystèmes, être la résultante de l'intensification de l'agriculture à travers tous ses dégâts (disparition des haies, régression des jachères, utilisation des produits phytosanitaires...) (Issa & Muller, 2015).

Biologie et écologie

Cette espèce recherche pour sa nidification des paysages ouverts en présence d'une mosaïque de milieux composée en général de prairies, buissons, friches et arbres divers. Le nid est déposé à terre ou à très faible hauteur par la femelle.

De l'automne au début du printemps, le Bruant jaune se nourrit presque exclusivement de graines alors que le reste de l'année les insectes sont majoritaires dans son régime alimentaire.

Répartition régionale

Dans la région Centre, l'espèce se reproduit dans tous les départements. Aucune information sur les effectifs n'est disponible pour cette espèce dans cette région.

Répartition dans le site

Sur le site de Verneuil-sur-Indre, le Bruant jaune a été observé en période de migration et en période de nidification. (2 observations). Il s'agit d'un mâle chanteur en limite de la ZIP et d'un second mâle chanteur au sein de l'AEI. Au sein de la ZIP, un chanteur a été observé plusieurs fois pendant les suivis de migration prénuptiale. Il s'agit potentiellement du même individu. La population dans la zone d'étude est donc estimée à un couple.

Code atlas : 3 – Nicheur possible

Enjeu spécifique sur le site : modéré

Carte 21 : Localisation des observations de Bruant jaune

Busard Saint-Martin

Circus cyaneus

© M. Legrix

Répartition, population

Source : inpn.mnhn.fr

La répartition géographique du Busard Saint-Martin en France apparaît assez uniforme.

Avec une population ayant subi un fort déclin entre 1970 et 1990 et estimée, en 2017, entre 30 000 et 54 400 couples en Europe, l'espèce est jugée « quasi menacée » (BirdLife International, 2015, 2017).

État de la population française :

En France, l'espèce n'est pas considérée menacée au regard de l'importance de ses effectifs nicheurs. La population nicheuse, qui a été estimée à 1 000 couples en 1976 (Yeatman, 1976), 2 800 à 3 800 couples en 1984 (Thiollay & Terrasse, 1984) et 2 500 à 4 000 dans les années 1990 (Rocamora & Yeatman-Berthelot, 1999), augmente significativement pour atteindre 7 800 à 11 200 couples dans les années 2000 (Thiollay & Bretagnolle, 2004). Ces chiffres ont été par la suite réestimés entre 13 000 et 22 000 couples pour la même période (Le Rest, 2013). En 2017, la population est en déclin avec une population estimé entre 5 300 à 8 000 femelles (BirdLife International, 2017).

Biologie et écologie

Le Busard Saint-Martin fréquente les milieux ouverts à végétation peu élevée. Depuis plusieurs décennies, il se reproduit en majorité dans les plaines cultivées, notamment dans les champs de céréales d'hiver. Les clairières forestières, les landes et les jeunes plantations de résineux sont également largement occupées dans plusieurs régions (Issa & Muller, 2015). En période internuptiale, les friches, les marais ouverts à prairies naturelles ou les sansouïres et tous les couverts herbacés à buissonnants situés dans les régions d'agriculture extensives constituent les zones de chasse les plus recherchées.

Prédateur opportuniste, le Busard Saint-Martin capture une grande variété de proies, allant des insectes aux pigeons. Les campagnols, les oiseaux et leurs nichées (Bro et al., 2001), notamment ceux nichant au sol, constituent cependant l'essentiel du régime alimentaire du busard (Millon et al., 2002).

En août et septembre, les sites de reproduction sont désertés par un grand nombre d'adultes qui gagnent leurs zones d'hivernage situées dans le sud de la France ou dans le nord de l'Espagne. Les sédentaires restent sur place ou se dispersent à proximité de leurs sites de nidification. Les juvéniles se dispersent également vers le sud, dont certains atteignent l'Andalousie. En hiver, la France est fréquentée par des oiseaux venant du nord et du centre de l'Europe qui, selon les années, accueillerait jusqu'à 35% (Russie exclue) de la population hivernante européenne (Tombal, 1996). Dès février, un grand nombre d'oiseaux remontent vers leur site de reproduction. Les busards hivernants ou migrateurs se déplacent isolément le jour et se regroupent le soir, formant des dortoirs collectifs, généralement dans des landes, des friches ou des zones humides.

Menaces :

Trois principales menaces peuvent affecter la population nicheuse de Busard St Martin : la première est la perte des habitats naturels. En effet, la disparition de vastes surfaces de landes (reboisement, fermeture naturelle et mise en culture) depuis 1970 est probablement responsable des baisses d'effectifs dans certains départements. La deuxième menace concerne les milieux de cultures en raison des travaux agricoles qui occasionnent la destruction d'un grand nombre de nichées, atteignant jusqu'à 80% de perte certaines années (Pacteau, 2004). La proportion de jeunes sauvés lors des actions de protection atteint 21% (période 1990-1999 (Pacteau, 2004)). Cependant, le risque est moindre par rapport au Busard cendré : une phénologie de reproduction plus précoce et un nombre inférieur de couples vivant en milieu céréalier permettent au Busard Saint-Martin d'être moins affecté par les travaux agricoles. La troisième menace concerne la diminution des disponibilités alimentaires, notamment en milieu cultivé (Pacteau, 2004).

Répartition régionale

En région Centre le Busard Saint-Martin est initialement classé en « Préoccupation mineure (LC) au vu des effectifs et de la répartition régionale, ce rapace est finalement placé en catégorie « Quasi menacé (NT) » parce qu'il niche principalement en régions de grandes cultures dans lesquelles le succès de la reproduction est aléatoire (risque de destruction des nichées par les engins agricoles lors de la moisson). La diminution est constatée dans certains départements comme le Loiret avec une faible production de jeunes(Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.), 2013).

Répartition dans le site

Le Busard Saint-Martin a été observé sur toutes les périodes de son cycle de vie sauf en hivernage. En période internuptiale, l'espèce est observée surtout en chasse. En période de nidification, un couple a été observé à l'est du site dans un bois de résineux au sein de l'AEI. Des comportements nuptiaux sont observés ainsi que des transports de proies. Ce couple est donc suspecté de nicher dans ce secteur. Au cours de cette période, la partie centrale et est de la ZIP semble être les secteurs les plus fréquentés par l'espèce.

Code atlas : 7 –nicheur probable dans l'AEI

Enjeu spécifique sur le site : modéré

Carte 22 : Localisation des observations de Busard Saint-Martin

Caille des blés

Coturnix coturnix

© L.ERNIS

Répartition, population

Source : inpn.mnhn.fr

En Europe, les effectifs nicheurs peuvent être très contrastés d'un pays à l'autre (Issa & Muller, 2015). L'espèce est migratrice et présente une aire d'hivernage qui s'étend du sud du Sahara à l'Équateur (Hoyo et al., 1994).

En France, la répartition de l'espèce couvre de manière homogène l'ensemble du pays, à l'exception des régions viticoles et des massifs forestiers.

État de la population française :

Un déclin très marqué des effectifs nicheurs a été enregistré dans les années 1970. Depuis les années 2000, la population française a augmenté entre 6 et 34% (BirdLife International, 2017). La population actuelle est estimée entre 100 000 et 300 000 males (BirdLife International, 2017 ; Issa & Muller, 2015).

Biologie et écologie

La Caille des blés est le plus petit Phasianidé européen et le seul qui soit migrateur. Si on peut facilement l'entendre d'avril à août, il est bien difficile de l'observer du fait de son plumage cryptique (Jourde et al., 2015). La Caille des blés est liée à une large diversité d'habitats ouverts dominés par des couverts denses d'herbacées, allant des pâturages aux cultures céréalières intensives. Elle privilégie particulièrement les systèmes agricoles céréaliers et les cultures fourragères, milieux suffisamment denses pour assurer sa protection et sa nourriture, mais aussi les prairies permanentes et/ou de fauche et les prés-salés du littoral, les prairies de haute altitude et les zones herbeuses des agrosystèmes ouverts (Issa & Muller, 2015).

Lors de la période de reproduction, les invertébrés constituent l'essentiel de son alimentation. En période internuptiale, son régime alimentaire est dominé par des semences, des graines de plantes adventices sauvages et des céréales (Combreau, 1992).

Certains changements agricoles ont eu un effet positif : l'extension des terres cultivées a agrandi l'aire de répartition des Cailles des blés en Europe. Cependant, la mécanisation et l'intensification de l'agriculture, l'emploi des herbicides et insecticides ont contribué à la chute des populations.

De plus, la fenaison et les travaux agricoles, lorsqu'ils sont trop précoces et réalisés de manière répétitive, interviennent en pleine saison de reproduction des premières vagues migratoires qui arrivent en France fin avril, début mai (Mur, 1994), et occasionnent la destruction de nombreuses pontes et nichées. Il est à noter une dégradation des conditions d'hivernage dans le Sahel (Guyomarc'h et al., 1996). Rappelons également que l'espèce est chassable en France et que les prélèvements cynégétiques représentaient environ 340 000 individus lors de la saison 1998-1999 (Vallance et al., 2008)

L'hivernage de la Caille des blés est occasionnel. Il pourrait concerner des jeunes oiseaux nés tardivement à l'automne et séjournant jusqu'en début d'hiver, voire au-delà si les conditions météorologiques favorables perdurent (Mur, 2009).

Répartition régionale

Dans la région Centre l'espèce a connue en déclin modérée entre 1996 et 2010. La distribution dans la région est hétérogène avec un préférence pour les grande plaines agricole (FRCC & ONCFS, s. d.).

Répartition dans le site

La Caille des blés a seulement été observée en période de nidification au sein de parcelles de prairies et de parcelles cultivées. (3 observations dans la ZIP et une observation hors AEI). Toutes les observations concernent un individu chanteur. La population est estimée à 1-3 couples.

Code atlas : 5 – nicheur probable

Enjeu spécifique sur le site : modéré

Carte 23 : Localisation des observations de Caille des blés

Chardonneret élégant

Carduelis carduelis

© R. Perdriat

Répartition, population

Source : inpn.mnhn.fr

Le Chardonneret élégant est un passereau très commun en France, présent dans l'ensemble du territoire national.

État de la population française :

La population française est estimée entre 1 000 000 et 2 000 000 de couples sur la période 2009-2012. Toutefois, malgré ces effectifs conséquents, la tendance est au fort déclin, évalué à près de 44 % sur la période 2003-2013 (Issa & Muller, 2015). C'est la raison pour laquelle l'espèce a été ajoutée à la Liste Rouge des oiseaux menacés de France, dans la catégorie des espèces « Vulnérables » (UICN France, MNHN, LPO, et al., 2016).

Biologie et écologie

En France, le Chardonneret élégant est présent toute l'année mais il est rejoint l'hiver par les oiseaux issus des populations du nord et de l'est de l'Europe ainsi que des îles britanniques. Cette migration vise notamment l'ouest de la France mais surtout la péninsule ibérique. Les hivernants sont également rejoints en plaine par les individus se reproduisant en montagne (Cramp et al., 2006)

Le Chardonneret élégant fréquente une très large gamme de milieux, avec une préférence pour les mosaïques de milieux ouverts et de boisements : bocages, cultures, friches, lisières de boisements, parcs, jardins...

Le nid, que la femelle construit seule, est généralement installé dans une branche à hauteur moyenne, dans un arbre ou un arbuste. L'espèce a un régime alimentaire varié constitué de fruits et de graines divers ainsi que d'arthropodes au moment de l'élevage des jeunes (Géroudet, 2010; Hoyo et al., 2014), ce qui explique la diversité d'habitats dans lesquels on la trouve

Répartition régionale

En région Centre, le Chardonneret élégant est largement réparti (Issa & Muller, 2015). Les tendances régionales des effectifs ne sont pas connues.

Répartition dans le site

Le Chardonneret élégant a été observé en période de migration et de nidification. En période de reproduction, l'espèce est essentiellement observée à proximité de la ferme de la Crépinière (arbres ponctuels et zones de friche et de fourrés). L'espèce niche potentiellement au droit de cette zone. La population nicheuse est estimée entre 3 et4 couples.

Code atlas : 5 – Nicheur probable

Enjeu spécifique sur le site : fort

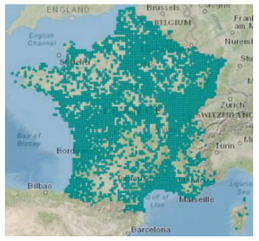
Carte 24 : Localisation des observations de Chardonneret élégant

Cigogne blanche

Ciconia ciconia

© A. Van der Yeught

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

La Cigogne blanche se reproduit principalement dans le nord-est du pays, mais aussi dans le centre-est et le long des façades maritimes (excepté en Bretagne). En hiver, l'espèce est présente de manière plus disséminée sur une grande partie de l'hexagone.

État de la population française :

Population nicheuse : 2 200 couples (2012), effectifs en forte augmentation (1990-2012).

Population hivernante : 1 400 individus (2010), effectifs en forte augmentation (1980-2010).

Biologie et écologie

La Cigogne blanche fréquente les milieux humides ouverts de basse altitude, principalement les marais doux saumâtres, les vallées fluviales et les mosaïques paysagères caractérisées par une agriculture extensive, telles que les zones bocagères.

Après avoir frôlé l'extinction en tant que nicheuse en France en 1974 (seulement 9 couples), la Cigogne blanche a depuis connu une progression démographique fulgurante. Avec 1711 couples dénombrés en 2011, puis 2 200 couples recensés en 2012, et une tendance qui persiste à la hausse, l'espèce n'est désormais plus considérée comme menacée en France (Issa & Muller, 2015).

Migratrice transsaharienne, la Cigogne blanche hiverne en Afrique tropicale après avoir franchi le delta de Gibraltar. Cependant de plus en plus de cas d'hivernage sont rapportés en Espagne, au Maroc et également en France (El Agbani et al., 1995; Marchamalo de Blas, 1995). En France, cette espèce emprunte deux axes migratoires principaux dont le premier suit la vallée du Rhône et le second longe la côte atlantique. On l'observe en migration principalement entre le début août et la mi-septembre. Sériot (comm. pers.) rapporte que les suivis réalisés à l'aide de balises Argos ainsi que les dénombrements en migration montrent clairement dans l'ouest du pays un flux migratoire centré sur la côte atlantique avec une densité de migrateurs diminuant en allant plus à l'intérieur des terres.

Répartition régionale

En région Centre, la Cigogne blanche niche dans le val d'Allier. Une dizaine de couples sont recensés dans le Cher (DREAL Centre & LPO Touraine, 2010).

Répartition dans le site

La Cigogne blanche a été observée en vol au-dessus d'un boisement en période hivernale avec un total de 2 individus. L'espèce n'est pas connue comme nicheuse dans le secteur. Les enjeux peuvent être considérés comme **faible** pour l'espèce en période hivernale.

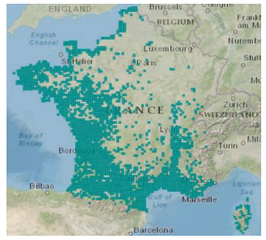
Carte 25 : Localisation des observations de Cigogne blanche

Cisticole des joncs

Cisticola jundicis

© R. Perdriat

Répartition, population



La Cisticole des joncs est présente dans les régions au climat méditerranéen, océanique et certains bassins semi océanique.

Sensible au froid elle évite les régions dont l'isotherme en janvier est inférieure à 3,5°C.

Espèce sédentaire, sa répartition est la même en hiver qu'au printemps.

État de la population française :

Population nicheuse : 30 000 – 50 000 couples (2009-2012) déclin modéré (2009-2012) (Issa & Muller, 2015)

Source : inpn.mnhn.fr

Biologie et écologie

La Cisticole des joncs fréquente les milieux ouverts secs ou humides (prairies, friches et lisières des terres agricoles), dominés par une végétation herbacée lâche, souvent graminéenne parsemée ou non de ligneux bas, de plantes à tiges souples et de buissons dispersés dont la hauteur est inférieure à 1 mètre. L'espèce est sédentaire ce qui l'expose dans les régions les plus froides à des risques élevés de disparition lors des périodes de gel dépassant les trois jours.

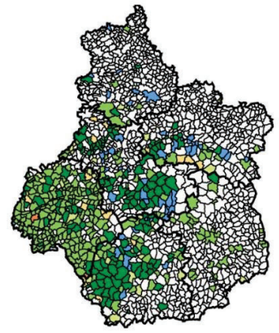
L'espèce niche dans les friches, les prairies, landes, pannes dunaires, cultures sèches, rizières, scirpaies, phragmitaies et ripisylves lâches. La nidification débute au début du mois de mars avec la recherche d'une femelle au sein du territoire par le mâle. Ce sont également les mâles qui construisent le nid, à l'aide d'herbes, de graminées et de plantes palustres puis le solidifie à l'aide de fils provenant de cocons d'araignées. Ils sont construits au sommet de la végétation et la première ponte arrive à partir de la fin du mois de mars. Avec trois couvées par saison, en avril, en juin et parfois en août, la Cisticole des joncs présente un succès reproducteur important, permettant le rétablissement de ses populations après diverses perturbations.

Elle se nourrit principalement d'insectes et d'autres petits arthropodes.

Répartition régionale

La Cisticole des joncs est présente dans tous les départements de Centre-Val de Loire, mais deviens plus rare vers l'Est. L'espèce est présente sur presque l'intégralité d'Indre et Loire et des noyaux dans la Brenne et Loir et Cher.

Répartition communale – Cisticole des joncs dans leCentre-Val de-Loire au 27/09/2024



Nature'O'Centre

Répartition dans le site

La Cisticole a été observée en période de nidification sur des prairies de fauche sur l'ensemble de la ZIP avec 4 noyaux d'activité. Les individus étaient présents depuis début mai jusqu'à début aout. Suite au fauchage, l'espèce n'a plus été contactée. Sur le site, entre 3 et 4 couples/territoires ont été recensés.

Code atlas : 5 – nicheur probable

Enjeu spécifique sur le site : fort

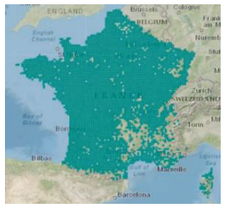
Carte 26 : Localisation des observations de Cisticole des Joncs

Effraie des clochers

Tyto alba

© R. Perdriat

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

En France, on retrouve trois sous-espèces de l'Effraie des clochers. Celles-ci sont réparties sur une grande partie du territoire, avec cependant une raréfaction de l'espèce dans le quart sud-est de la France.

État de la population française :

10 000 – 35 000 couples (2009-2012), population fluctuante, déclin modéré (Issa & Muller, 2015).

Biologie et écologie

L'Effraie des clochers est une espèce de rapace nocturne qui fréquente essentiellement les mosaïques de milieux ouverts et bocagers. Anthropophile, l'Effraie des clochers niche principalement dans les bâtiments (clochers, granges, greniers, etc.). Dans l'ouest de la France, certains individus nichent aussi dans des cavités arboricoles ou rocheuses (Debout & Groupe Ornithologie Normand, 2009). Cette espèce se rencontre ainsi très souvent dans les villages ou en bordure d'agglomération (Issa & Muller, 2015). L'Effraie des clochers se nourrit avant tout de micromammifères, et en grande partie de Campagnol des champs. Plus rarement, cette espèce est capable de chasser des petits oiseaux (Issa & Muller, 2015). Les adultes sont sédentaires dans la majorité des cas, et seuls les jeunes se dispersent après leur envol.

Répartition régionale

Néanmoins, son habitat et ses sites de nidification se sont raréfiés dans la région centre et la situation semble se dégrader, avec une baisse qui atteint peut-être 30 % de la population régionale sur les 10 dernières années. En déclin, avec des fluctuations interannuelles (Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.), 2013).

Répartition dans le site

L'Effraie des clochers a été observée et entendue au nord de la ferme de la Crépinière pendant les suivis nocturnes. L'espèces peut potentiellement nicher dans la ferme et utiliser ses alentours pour chasser. Il s'agit d'au moins un couple.

Code atlas : 2 – nicheur possible

Enjeu spécifique sur le site : modéré

Carte 27 : Localisation des observations d'Effraie des clochers

Faucon crécerelle

Falco tinnunculus

© S. Bruijlants

Répartition, population

Source : inpn.mnhn.fr

En période de reproduction, le Faucon crécerelle occupe tous les milieux ouverts à semi-ouverts du territoire national, îles atlantiques et méditerranéennes comprises. L'espèce est ainsi présente du littoral à la haute montagne, généralement sous 2500 m d'altitude. Les bastions sont constitués de la région Poitou-Charentes, suivie des Pays de la Loire, et de la Normandie. Les densités sont en revanche faibles en Champagne-Ardenne, où les populations déclinent, dans le quart sud-ouest (forêt des Landes) et sur le littoral méditerranéen oriental (Thiollay & Bretagnolle, 2004). En hiver, le Faucon crécerelle est présent dans tout le pays, à l'exception des zones montagneuses enneigées, il occupe alors les mêmes habitats qu'en période de reproduction, avec une préférence pour les milieux prairiaux et les bords de routes (Boileau, 2013).

État de la population française :

Population nicheuse : 68 000- 84 000 couples (2009-2012).

En Europe, l'espèce connaît un déclin modéré sur la période 1980-2013 (-36%) (EBCC, 2014). En France, le Faucon crécerelle reste commun, avec, selon les méthodes d'estimations 68 000 à 84 000 couples estimés sur la période 2009-2012. Cette estimation atteint 88 000 couples selon BirdLife International (2017).

Le Faucon crécerelle subit un fort déclin depuis les années 1970, moins marqué sur le court terme, l'Observatoire des Rapaces et le STOC indiquant une diminution des effectifs de 15% depuis 2000-2001 (Le Rest, 2013). BirdLife International (2017) indique, quant à lui, un déclin entre 15 et 50%.

Biologie et écologie

Le Faucon crécerelle est une espèce cavicole et originellement rupestre. Les sites de nidification naturels se situent dans des falaises, mais aussi dans des arbres et d'anciens nids d'autres espèces, principalement de corvidés. Les sites anthropiques lui sont fournis majoritairement par les anfractuosités dans les constructions, même de faible hauteur, mais aussi les pylônes électriques et globalement tous les édifices pouvant abriter son nid. Il utilise facilement les nichoirs artificiels installés à son intention.

Son régime alimentaire est dominé en toute saison par les micromammifères, avec une grande proportion de campagnols. Il se nourrit également de lézards, insectes, oiseaux, vers de terre et plus occasionnellement de chiroptères.

Répartition régionale

Le Faucon crécerelle est trouvé sur presque 95% des mailles sur le territoire de la région Centre (www.naturocentre.org, consulté le 14/11/2024). Les tendances régionales de l'espèce ne sont pas connues.

Répartition dans le site

Lors des inventaires réalisés sur le site d'étude, le Faucon crécerelle est présent sur toutes les périodes de son cycle biologique dans la ZIP. La plupart des observations sont localisées au nord de la ferme de la Crépinière, il s'agit pour la plupart d'individus en chasse. Un couple nicheur a été observé au sein d'un nichoir en limite de ZIP. La majorité des observations réalisées sont probablement liées à ce couple nicheur.

Code atlas : 19 – Nicheur certaine

Enjeu spécifique sur le site : modéré

Carte 28 : Localisation des observations de Faucon crécerelle

Fauvette des jardins

Sylvia borin

© H. Leclerc

Répartition, population

Source : inpn.mnhn.fr

L'aire de répartition de la Fauvette des jardins couvre une grande partie du pays excepté les plaines méditerranéennes et le bassin de la Garonne.

Les densités diffèrent selon les habitats mais sont généralement de l'ordre de quelques couples pour 10 ha.

État de la population française :

Population nicheuse : 500 000 – 900 000 couples (2009-2012) déclin modéré (1989-2012) fort déclin (2001-2012)

Biologie et écologie

La Fauvette des jardins fréquente principalement les milieux semi-ouverts à strate buissonnante relativement dense et haute, avec une hauteur optimale estimée entre 2m et 3m. Elle peut être trouvée dans les jeunes taillis sous futaie, les grosses haies, lisières touffues, bords de cours d'eau et autres milieux frais. Son nid est généralement caché dans la végétation, souvent dans des ronces, à une hauteur habituelle comprise entre 0,5m et 2m. La ponte est ensuite effectuée à partir de la moitié du mois de mai avec quatre à six œufs déposés.

Son régime alimentaire se compose généralement d'insectes adultes et larves mais il est complété de fruit en été avant le départ en migration.

Sympatrique avec la Fauvette à tête noire, ces deux espèces sont en compétition pour l'occupation des habitats de reproduction. Le déclin enregistré pour la Fauvette des jardins peut s'expliquer en partie par l'expansion de la Fauvette à tête noire.

Répartition régionale

La Fauvette des jardins occupe près de 80 % des mailles de la région Centre-Val de Loire entre avril et début septembre (Naturocentre, 2022).

Répartition dans le site

Sur le site d'étude, la Fauvette des jardins a été observée deux fois en période de nidification dans un boisement sud dans la ZIP et une fois en halte migratoire au nord au sein de l'AEI. La population nicheuse est estimée à au moins un couple.

Code atlas : 5 – nicheur probable

Enjeu spécifique sur le site : modéré

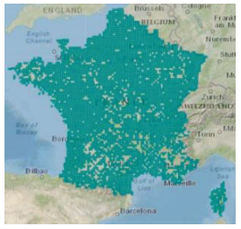
Carte 29 : Localisation des observations de Fauvette des jardins

Gobemouche gris

Muscicapa striata

© R. Perdriat

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

Présent sur tout le territoire français d'avril à septembre, la répartition du Gobemouche gris est toutefois très hétérogène. Répandu sur une large partie ouest, nord et nord-est du pays, sa population apparaît beaucoup plus fragmentée dans la moitié sud et sud-est. Il est totalement absent des grands massifs montagneux au-delà de 1500 à 1800m d'altitude.

État de la population française :

Population française en nidification : 80 000-140 000 couples (2009-2012) fort déclin (1989-2012) stable (2001-2012) (Issa & Muller, 2015).

Biologie et écologie

Très éclectique dans le choix de ses sites de reproduction, il peut nicher dans différents types de cavités souvent très ouvertes qu'ils soient naturels comme dans des arbres ou des plantes grimpantes ou artificiels comme sur des poutres de bâtiments ou des nichoirs. Le Gobemouche gris préfère les écotones qui servent de zones de transition entre la forêt et les milieux ouverts. Présent aussi dans les milieux périurbains, il est commun dans les parcs et les vergers où les densités de couples reproducteurs sont les plus fortes (Issa & Muller, 2015).

Comme son nom le laisse entendre, son régime alimentaire est quasi uniquement composé d'insectes : diptères, hyménoptères, lépidoptère, … (Stevens, 2008). A cela s'ajoute les baies qu'il consomme à l'automne quand les insectes se font plus rares.

Répartition régionale

L'impression générale de baisse continue des effectifs attribués à l'espèce en en Île-de-France (Nt) et en France et n'est pas confirmée en région Centre (Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.), 2013).

Répartition sur le site

Le Gobemouche gris a été observé deux fois pendant les suivis en période de nidification dans un boisement localisé au nord-est au sein de l'AEI. Au moins un couple est suspecté de nicher au sein de l'AEI.

Code atlas : 5 – nicheur probable

Enjeu spécifique sur le site : modéré

Carte 30 : Localisation des observations de Gobemouche gris

Grande Aigrette

Casmerodius albus

© B. Delprat

Répartition, population

Source : inpn.mnhn.fr

Après avoir manqué de disparaître en Europe au début du 20ème siècle, les effectifs nicheurs sont désormais dans une phase de croissance depuis le début des années 1990. Les estimations font état de 11 000 à 24 000 couples nicheurs, ce qui explique le statut de conservation jugé « favorable ».

État de la population française :

En France, la population nicheuse est estimée entre 300 à 400 couples sur la période 2009-2012. Ces chiffres traduisent une dynamique de population exceptionnelle puisque l'espèce a niché en France pour la première fois en 1994 seulement, sur le Lac de Grand-Lieu (44). Les deux principaux noyaux de la population en France sont donc le Lac de Grand-Lieu (133 à 165 couples entre 2009 et 2011), mais aussi la Camargue (113 couples en 2012). L'espèce reste cependant considérée comme « presque menacée » en tant qu'espèce nicheuse du fait de la faiblesse de ses effectifs à l'échelle du pays. Quant à l'effectif hivernant en France, il serait d'environ 8 000 à 15 000 individus (Issa & Muller, 2015).

Biologie et écologie

La Grande Aigrette est une espèce de grand héron entièrement blanc, inféodée aux zones humides. L'espèce fréquente les marais, les bords d'étangs ou de cours d'eau, les estuaires, etc.

Elle niche isolément ou en colonie compacte. Le nid est situé dans des phragmitaies inondées (à un mètre au-dessus de l'eau) mais peut également s'avérer arboricole. Les poissons représentent l'essentiel de son régime alimentaire qui est complété par des insectes aquatiques et terrestres, d'amphibiens de crustacées et dans une moindre mesure de reptiles.

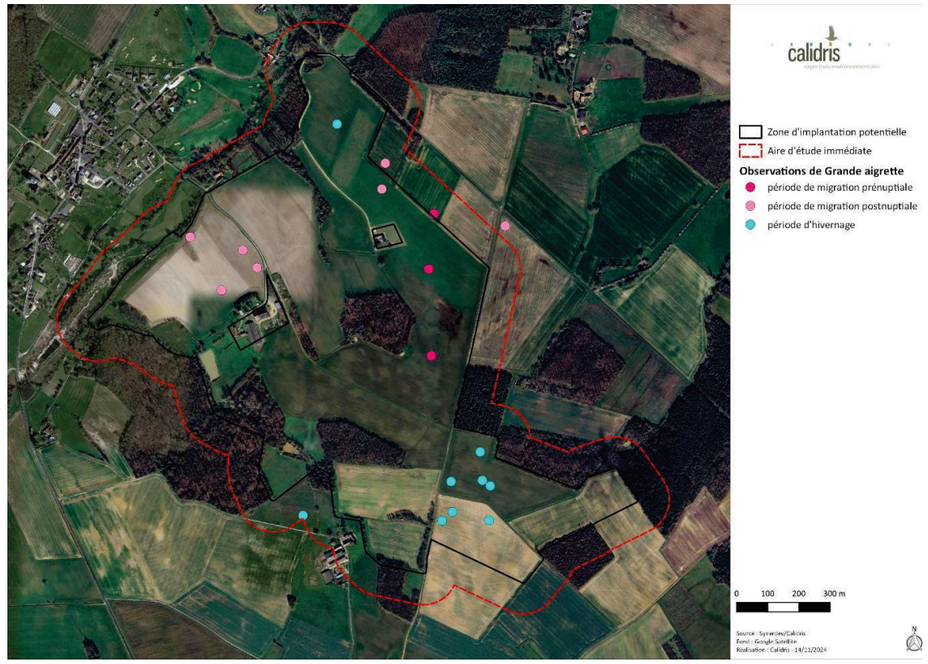
Essentiellement diurne, elle est le plus souvent observée en hiver ou à l'automne, solitaire ou en groupes lâches au bord des plans d'eau. Migratrice partielle, l'espèce quitte ses sites de nidification dès juillet pour y revenir en février et mars. L'expansion de l'espèce est telle que de plus en plus d'oiseaux sont observés dans les sites d'hivernage par des estivants non nicheurs.

Répartition régionale

En région Centre, seule la Brenne semble accueillir des oiseaux nicheurs. La première nidification a été soupçonnée en 1999 mais aucune donnée certaine n'a été confirmé dans la région (DREAL Centre & LPO Touraine, 2010).

Répartition dans le site

La Grande aigrette a été observée en période internuptiale avec des effectifs plus importants en hivernage et en migration prénuptiale. L'espèce a principalement été recensée au sein des grandes parcelles de cultures et des prairies nord et sud-est de la ZIP ainsi qu'au sein de l'AEI. En hiver, 9 individus ont été notés, 4 individus ont été notés en migration prénuptiale et un maximum de 5 individus journalier a été noté en migration postnuptiale (migration active ou déplacement et seulement un individu en halte).



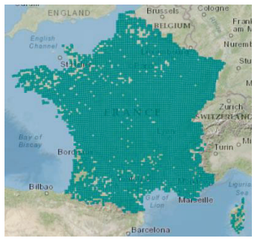
Carte 31 : Localisation des observations de Grande aigrette

Grue cendrée

Grus grus

© A. Van der Yeught

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

La Grue cendrée est documentée sur la quasi-totalité du territoire national avec une plus grande occurrence de données sur le couloir de migration des oiseaux au printemps et à l'automne.

Elle nichait autrefois sur une grande partie du territoire et a disparu au début du XIXe siècle en raison de la chasse et de la disparition des zones humides. Elle n'est redevenue nicheuse en France qu'en 1985 avec un couple nicheur dans l'Orne.

État de la population française :

Population nicheuse en Europe : 74 000 – 110 000 (2004).

Population nicheuse en France : 10 couples.

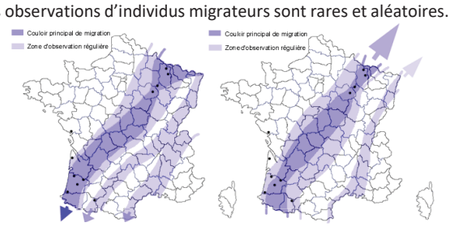
Population hivernante : 20 000-28 000 (1998-2002).

Biologie et écologie

La Grue cendrée fréquente une grande diversité de milieux ouverts et se nourrit principalement dans les vastes plaines agricoles situées à proximité de zones humides. La présence d'eau est indispensable à l'espèce et les zones de cultures constituent les zones de gagnages les plus attractives. Son régime alimentaire est varié, fonction de la saisonnalité, comprenant des végétaux (période hivernale et de migration), des petits vertébrés, insectes, vers et mollusques (période de nidification).

La Grue cendrée est une espèce emblématique des périodes de migration en Europe. En effet, il est actuellement estimé à plus de 250 000 le nombre de grues qui transitent sur le couloir ouest-européen. Ce chiffre important résulte d'une forte dynamique de la population européenne qui a quasiment quadruplé ces 20 dernières années. Le couloir migratoire traditionnellement emprunté par les grues mesure environ 200 kilomètres de largeur. Ce couloir concentre la très grande majorité des grues en migration. Plus on s'en éloigne, plus les observations d'individus migrateurs sont rares et aléatoires.

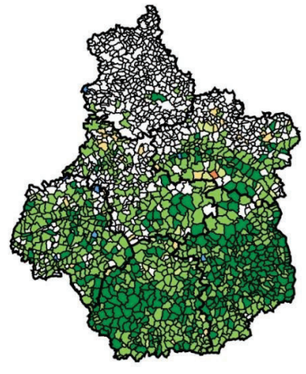
Le nombre d'hivernants en France est également en augmentation constante ces dernières années, pour atteindre environ 100 000 individus. Quant à la population nicheuse française, elle reste anecdotique, avec moins de 10 couples, généralement situés en Lorraine et en Normandie (Sepol, 2014; Trouvilliez, 2012).



Répartition régionale

La région Centre est située sur la voie de migration des Grues cendrée en postnuptiale et prénuptiale avec une concentration vers le sud de la région.

Répartition communale – Grue cendrée dans leCentre-Val de-Loire au 14/11/2024



(source :https://natureocentre.org/observatoire/index.php?module=fiche&action=fiche&d=ornitho&id=3076#carto, consulté le 14/11/2024)

Répartition dans le site

La Grue cendrée a été observé pendant la migration prénuptiale et que sur le deuxième passage. En total 101 individus ont été observé en migration active vers le nord. Les groupes sont passées dehors la ZIP, à l'Ouest et l'Est.

Carte 32 : Localisation des observations de Grue cendrée

Hirondelle rustique

Hirundo rustica

© R. Perdriat

Répartition, population

Source : inpn.mnhn.fr

L'aire de répartition de l'Hirondelle rustique couvre l'ensemble du territoire national. L'espèce niche également dans toutes les îles du Ponant, sur la façade méditerranéenne dans les îles d'Hyères et localement en Corse. Elle se raréfie au-dessus de 1000 m d'altitude mais atteint cependant 1800 m dans les Hautes-Alpes. C'est l'un des vingt oiseaux nicheurs les plus abondants du pays (Jiguet, 2011).

Malgré cela, l'espèce connaît un déclin marqué en Europe avec une tendance négative notée à la fois sur le court-terme et le long-terme. La population européenne est estimée entre 18,1 et 27,5 millions de couples (site Article 12 web tool, consulté en décembre en 2023).

État de la population française :

Comme à l'échelle mondiale et européenne, la population française a subi un déclin marqué de 39% de 1989 à 2013, et de 24% sur 2003-2013 (Issa & Muller, 2015).

Population en période de nidification : 900 000 – 1 800 000 couples (2009-2012)

Population en période hivernale : 10-100 individus (2010-2013)

Biologie et écologie

L'Hirondelle rustique, est une espèce principalement rurale, avec une prédilection pour les habitats bocagers, mais elle peut néanmoins nicher en ville. Elle niche de façon privilégiée dans les étables, les écuries, les bergeries où sont présents des animaux qui réchauffent les lieux en début de printemps, mais elle utilise également l'ensemble du bâti (porches, préaux, garages, maisons, greniers) (Marchadour et al., 2014).

L'Hirondelle rustique capture le plus souvent ses proies (diptères, hyménoptères, éphéméroptères, parfois des odonates et lépidoptères) en vol, à faible hauteur au-dessus d'une prairie ou d'un plan d'eau. La modernisation de l'agriculture, l'utilisation de pesticides, la diminution quantitative des élevages traditionnels et les variations climatiques interannuelles sur les sites de nidification, d'hivernage et lors de la migration prénuptiale, se répercutent par d'importantes fluctuations des effectifs et du succès reproducteur, sans nécessairement conduire à un déclin (Dubois & Olioso, 2008).

Migratrice et souvent associée à l'arrivée du printemps, les premières Hirondelles rustiques arrivent dès la mi-février, puis généralement à la fin du mois de mars. Le pic migratoire prénuptial est généralement marqué entre le 15 avril et début mai. A partir de juillet, les rassemblements postnuptiaux se forment, pouvant atteindre plusieurs milliers d'individus. La migration postnuptiale débute ensuite en août et le pic de passage est situé entre le 15 et le 30 septembre.

Répartition régionale

L'Hirondelle rustique est commune en région Centre-Val de Loire et représente plus de 92 % des mailles indicées (Natureocentre, 2022).

Répartition dans le site

L'Hirondelle rustique a été observée en période de nidification et en période de migration. En période de nidification, aucun comportement nuptial n'a été observé mais l'espèce était présente pendant toute cette période. Il est possible que l'espèce niche dans la ferme de la Crépinière.

Code atlas : 2 – nicheur possible

Carte 33 : Localisation des observations d'Hirondelle rustique

Linotte mélodieuse

Linaria cannabina

© R. Perdriat

Répartition, population

Source : inpn.mnhn.fr

Présente via plusieurs sous-espèces à travers le paléarctique occidental, la Linotte mélodieuse niche dans tous les départements de France continentale. Les densités les plus importantes de couples reproducteurs se situent dans la moitié ouest du pays et sur la bordure de la Méditerranée.

État de la population française :

Suite à un déclin dans plusieurs pays, dont la France, le statut de conservation de la Linotte mélodieuse à l'échelle européenne est jugé comme « défavorable ». La population nicheuse française est estimée entre 500 000 et 1 million de couples (Issa & Muller, 2015) avec une tendance au fort déclin. À l'échelle européenne, sa population est estimée, quant à elle, entre 17,6 et 31,9 millions de couples (BirdLife International, 2017).

Biologie et écologie

La Linotte mélodieuse est un passereau spécialiste des milieux agricoles, fréquentant de nombreux types de milieux ouverts. Au printemps, les couples s'établissent dans des habitats bocagers diversifiés, ouverts et buissonnants (Jiguet, 2011) mais aussi dans les friches et terrains vagues en contexte péri-urbain, les landes, les coupes forestières, les garrigues et les habitats dunaires. L'espèce s'accommode également de petits arbustes ou buissons ornementaux dans les jardins en milieu rural.

L'espèce présente un comportement grégaire, les couples pouvant se rassembler en période de reproduction jusqu'à des densités importantes. Le nid est construit par la femelle, installé dans les branches basses d'un buisson et composé de branchettes fines, d'herbes sèches, de tiges et de mousses. La ponte débute au mois d'avril et une seconde nichée peut avoir lieu en juin.

En hiver l'espèce est fréquente et se regroupe en bandes plus ou moins importantes glanant dans les chaumes. En migration, c'est une espèce observée couramment et qui migre habituellement de jour à basse altitude, les oiseaux ne constituant que peu ou pas de réserves énergétiques (Newton, 2008).

La Linotte mélodieuse est principalement granivore, s'alimentant de semences au sol ou sur les épis et plantes séchées. En période de reproduction, le régime alimentaire est complété par quelques invertébrés.

Répartition régionale

La situation de la Linotte mélodieuse est contrastée et les données chiffrées font défaut. Encore commune dans les parcelles de régénération forestière, l'espèce est en déclin en milieu agricole du Centre (Issa et Muller, 2015).

Répartition dans le site

La Linotte mélodieuse a été notée en période de migration et en période de nidification. En période de nidification, l'espèce a surtout été observée dans les parcelles de friches et de fourrés localisés à proximité de la ferme de la Crépinière et du boisement central. Les effectifs restent faibles avec un maximum journalier de 2 individus en période de nidification. La population nicheuse est estimée à 1-2 couples.

Code atlas : 7 – Nicheur probable

Enjeu spécifique sur le site : fort

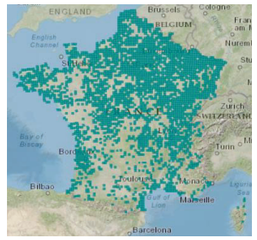
Carte 34 : Localisation des observations de Linotte mélodieuse

Locustelle tachetée

Locustella naevia

© L. Ernis

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

Les effectifs européens seraient compris entre 840 000 et 2,2 millions de couples. En France l'espèce niche dans une grande partie du pays, à l'exception de la frange méditerranéenne avec une population estimée entre 20 000 et 40 000 couples (Groupe ornithologique breton, 2012). Les effectifs sont relativement stables entre 1989 et 2012, mais une tendance au déclin modéré est observée entre 2001 et 2012.

État de la population française :

Population nicheuse : 20 000 – 40 000 couples (2009 -2012)

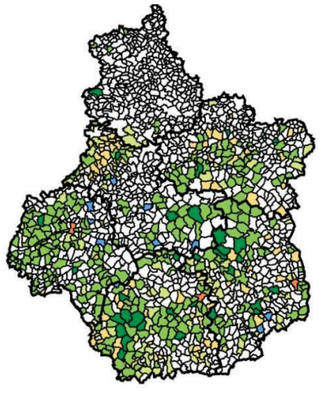
Biologie et écologie

La Locustelle tachetée est une espèce particulièrement discrète qui se déplace souvent au ras du sol sous la protection du couvert végétal. La meilleure façon de la détecter est de repérer son chant caractéristique rappelant certaines stridulations d'orthoptères. L'espèce est migratrice et après avoir passé l'hiver en Afrique tropicale, les premiers nicheurs arrivent sur leurs sites de reproduction dès début avril. La Locustelle tachetée niche plutôt en milieu ouvert avec une strate herbacée dense et la présence d'arbustes, de ronciers et de graminées.

Répartition régionale

En région Centre la Locustelle tachetée a une distribution hétérogène avec des noyaux dans les grandes zones humides.

Répartition communale – Locustelle tachetée dans leCentre-Val de-Loire au 15/11/2024



Source : https://natureocentre.org/observatoire/index.php?module=fiche&action=fiche&d=ornitho&id=4167 (consulté le 15/11/2024)

Répartition dans le site

La Locustelle tachetée est présente sur le site en période de migration et en période de nidification (trois observations de mâles chanteurs). L'observation réalisée en avril concerne probablement un individu migrateur chanteur, mais les observations plus tardives (mi-mai et fin juillet) pourraient indiquer un individu territorial. Les observations sont localisées au sein d'une prairie de fauche dans la ZIP et au sein d'une mégaphorbiaie située dans l'AEI, qui constitue un habitat plus favorable pour la nidification de l'espèce. La population est estimée à un couple/territoire.

Code atlas : 3 – nicheur possible

Enjeu spécifique sur le site : modéré

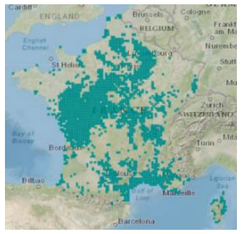
Carte 35 : Localisation des observations de Locustelle tachetée

Œdicnème criard

Burhinus oedicnemus

© B. Delprat

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

L'Œdicnème criard est principalement présent dans les grandes régions agricoles de la Champagne-Ardenne aux Charentes. On le retrouve également en moindre importance dans les régions d'Occitanie et de Provence-Alpes-Côte d'Azur, ainsi que les vallées des grands fleuves comme l'Allier, la Loire ou encore la Seine et le Rhin.

En France, les dernières estimations montrent une augmentation des populations nicheuses et hivernantes.

État de la population française :

Population nicheuse : 19 000 - 28 000 couples (2009-2012) (Issa & Muller, 2015)

Population hivernante : > 500 individus (2009-2013)

Biologie et écologie

L'Œdicnème criard est une espèce thermophile, qui s'installe pour effectuer sa nidification sur des terrains pauvres en végétation, généralement sableux ou caillouteux (landes, plaines sableuses, semi-désert…). On le retrouve également comme sur le site dans des zones agricoles, généralement dans les cultures tardives (maïs, tournesol). Cette espèce se nourrit principalement d'invertébrés mais peut aussi consommer des reptiles, des micromammifères, ou encore des petits oiseaux (Issa & Muller, 2015).

La majorité de la population européenne est migratrice et hiverne principalement dans la péninsule ibérique et en Afrique. À la fin de la saison de reproduction, de grands groupes postnuptiaux d'Œdicnème criard se forment pouvant atteindre 300 individus (Issa & Muller, 2015).

Répartition régionale

Assez commun dans la région, l'Œdicnème criard présente des effectifs estimés entre 500 et 900 couples en 1993. En région Centre, il affectionne tout particulièrement les plaines cultivées ou les jachères (DREAL Centre & LPO Touraine, 2010).

Répartition dans le site

L'œdicnème criard a été vu en période de migration prénuptiale et en période de reproduction. La plupart des observations ont été réalisées au sein des parcelles de cultures à l'est de la ZIP et surtout au sein d'une parcelle localisée dans l'AEI. Une observation nocturne a par ailleurs été notée à l'ouest de la ZIP au sein d'une prairie de fauche. Sur la parcelle localisée dans l'AEI, deux individus ont été observés jusqu'à début mai. Il est possible que l'espèce ait niché sur cette parcelle, mais sans observations régulières pendant la période de nidification (abandon de parcelle possible).

Code atlas 5 – Nicheur probable (AEI)

Enjeu spécifique sur le site : modéré

Carte 36 : Localisation des observations d'Œdicnème criard

Pic mar

Dendroscopos medius

© M. Legrix

Répartition, population

Source : inpn.mnhn.fr

Le Pic mar est réparti dans plus d'un tiers des mailles du pays, formant une large bande diagonale du Nord-Est (Alsace, Lorraine, Champagne-Ardenne) aux Pyrénées et s'étendant dans le Nord-Ouest (Bretagne et Normandie), en reflet de sa relation aux forêts anciennes de feuillus. En revanche, la façade atlantique de la Vendée aux Landes, les départements littoraux méditerranéens, la Corse, les massifs montagneux (au-dessus de 1000 m, voire souvent dès 500 m) et les vallées de la Garonne et du Rhône demeurent inoccupées (Issa & Muller, 2015).

État de la population française :

Population nicheuse : 40 000 – 80 000 couples (2009-2012). Augmentation modérée (2000-2012).

Population hivernante : inconnu.

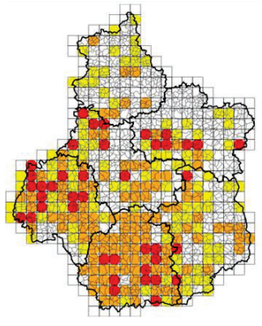
Biologie et écologie

Le Pic mar est une espèce sédentaire. Très discret, il n'est généralement contacté que lorsqu'il émet son couinement caractéristique assimilable à un chant, entre janvier et juin : la carte de présence en hiver est de ce fait de moindre qualité que la carte de l'atlas nicheur. Le chant est rarement émis par les couples isolés (GEOCA, 2014).

Peu voire aucuns mouvements migratoires ne sont connus pour cette espèce de picidé, étant observé dans le bocage ou aux postes de nourrissage en hiver. De manière générale, le Pic mar reste cantonné sur un territoire restreint, de l'ordre d'une dizaine d'hectares (GEOCA, 2014).

Le Pic mar niche classiquement dans les vieilles forêts d'Europe centrale, de la Grèce aux Pays baltes et de la Sibérie occidentale à la pointe bretonne. Sa distribution suit celle des massifs de feuillus anciens, dont il est une espèce emblématique (Mueller et al., 2009). Malgré cette forte relation aux grands massifs homogènes, il peut aussi fréquenter bocages et parcs urbains lorsqu'ils comportent des arbres suffisamment âgés. C'est une espèce relativement plastique en termes d'habitat bien que fortement liée aux chênes (S. Cramp et al., 2006 ; Pasinelli, 2000). Ainsi, il niche préférentiellement dans des arbres morts ou dépérissant, attaqués par des sporophores et polypores (Kosinski & Winiecki, 2004).

Répartition régionale



En Centre Val-de-Loire, seul un recensement sur le Loir-et-Cher a permis d'estimer la population de ce département à 1000 couples en 1999. Au niveau régional, depuis 2010, le Pic mar semble être davantage présent dans l'Indre-et-Loire, l'Indre, le centre du Loir-et-Cher, l'ouest du Cher et la moitié sud du Loiret. L'Eure-et-Loir est le département le moins occupé par l'espèce, dont les noyaux de populations sont disparates.

Source : https://natureocentre.org/observatoire/index.php?module=fiche&action=fiche&d=ornitho&id=3619 (consulté le 29 avril 2024).

Répartition dans le site

Sur le site d'étude, le Pic mar a été observé en fin de période de reproduction et en période internuptiale. L'espèce a été entendue dans des boisements localisés au sein de l'AEI, notamment à l'ouest et à l'est. L'absence d'observations printanières indique que l'espèce ne niche probablement pas dans la ZIP ou l'AEI. La présence d'habitats favorables à la nidification du Pic mar n'exclut toutefois pas la reproduction de l'espèce à proximité du site d'étude.

Code atlas : Non nicheur dans la ZIP

Nicheur possible dans l'AEI

Carte 37 : Localisation des observations de Pic mar

Pic noir

Dendroscopus martius

© L. Mraz

Répartition, population

Source : inpn.mnhn.fr

Le Pic noir est quasiment présent dans toute la France excepté en Corse, autour de Paris et dans le Tarn-et-Garonne. La population française montre une forte augmentation entre 1989 et 2012.

État de la population française :

Population nicheuse : 25 000 – 40 000 couples (2009 – 2012) (Issa & Muller, 2015).

Population hivernante : inconnue

Biologie et écologie

Le Pic noir est le plus gros pic de France. Anciennement cantonné dans les zones montagneuses, il a colonisé l'ensemble du territoire français lors des dernières décennies. Cet oiseau vit sur un très vaste territoire pouvant couvrir jusqu'à 800 ha (GEROUDET, 1998). Cette espèce est très tolérante pour le choix de son habitat, mais la présence de gros et vieux arbres lui est nécessaire pour creuser sa loge.

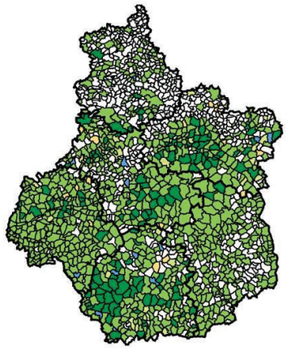
Il est solitaire en dehors de la période de reproduction et est sédentaire. Les déplacements des jeunes après émancipation peuvent aller jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres.

Son alimentation se compose principalement de deux types de proies : les hyménoptères et les coléoptères prélevés dans le bois ou sous les écorces (TROUVILLIEZ, 2012).

Répartition régionale

Le Pic noir est bien présente en région Centre, surtout dans les départements sud. En Eure-et-Loir l'espèce est moins commun.

Répartition communale – Pic noir dans leCentre-Val de-Loire au 27/09/2024



Nature'O'Centre

Répartition dans le site

Sur le site d'étude, le Pic noir a été observé de manière ponctuelle une fois en déplacement en période de nidification. Les boisements situés au sein de l'AEI apparaissent favorables pour la reproduction de l'espèce.

Code atlas : Non nicheur dans la ZIP

Nicheur possible dans l'AEI

Enjeu spécifique sur le site : modéré

Carte 38 : Localisation des observations de Pic noir

Pie-grièche écorcheur

Lanius collurio

© R. Perdriat

Répartition, population

Source : inpn.mnhn.fr

La Pie-grièche écorcheur est présente dans toutes les régions de France. Elle est néanmoins plus rare au nord d'une ligne reliant Vannes à Saint-Quentin.

Le statut de conservation de l'espèce est défavorable en Europe en raison d'un déclin intervenu entre 1970 et 1990. En France l'espèce a décliné jusqu'au début des années 1980. Depuis lors, elle regagne du terrain, notamment dans les régions en limite de répartition (Pays de la Loire, Normandie).

État de la population française :

Population nicheuse : 100 000 à 200 000 couples (2009-2012), stable (1989-2012) (Issa & Muller, 2015).

Biologie et écologie

La Pie-grièche écorcheur est une spécialiste des milieux semi-ouverts. Les milieux où l'espèce est la plus abondante sont les prairies de fauches ou les pâtures extensives ponctuées de buissons bas. Elle évite les milieux trop fermés comme les milieux trop ouverts.

Le nid est généralement construit dans un buisson épineux. Chaque couple occupe un espace vital compris entre 1 et 3 hectares.

L'écorcheur chasse à l'affût tous types de proies. Bien qu'elle soit essentiellement insectivore, elle ne dédaigne pas également les petits vertébrés. Elle utilise des lardoirs pour entreposer sa nourriture.

Répartition régionale

En région Centre-Val de Loire, l'espèce est principalement présente dans les régions où il y a de l'élevage. Aucune donnée chiffrée n'est disponible pour cette espèce (DREAL Centre & LPO Touraine, 2010).

Répartition dans le site

La Pie-grièche écorcheur n'a été observée qu'une seule fois dans la ZIP (femelle juvénile en demande nourriture, rencensée en fin de période de reproduction). Sans observations complémentaires au cours de la période de reproduction, l'espèce n'est pas suspectée de nicher dans la ZIP ou l'AEI. L'observation indique cependant un succès reproducteur à proximité du site d'étude.

Code atlas : non-nicheur

Enjeu spécifique sur le site : modéré

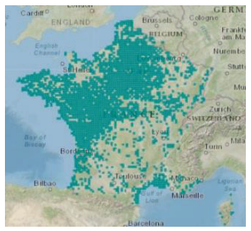
Carte 39 : Localisation des observations de Pie-grièche écorcheur

Pluvier doré

Pluvialis apricaria

© B. Delprat

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

Le Pluvier doré est présent en hivernage dans une grande partie de la France excepté en Corse ou dans les régions montagneuses.

Avec des effectifs nicheurs estimés entre 460 000 et 740 000 couples, le statut de conservation en Europe est jugé « favorable ». En France, l'espèce est considérée en « préoccupation mineure », car l'effectif hivernant y est évalué à 1,51 million d'individus (Issa & Muller, 2015 ; Trouvilliez, 2012).

État de la population française :

Population hivernante : plus de 1,5 millions d'individus (2007) tendance inconnue (Issa & Muller, 2015)

Biologie et écologie

Le Pluvier doré est une espèce qui niche dans des zones de toundra au niveau des régions septentrionales. En hivernage, le Pluvier doré fréquente les grandes plaines de cultures, les vasières et les marais côtiers.

Les effectifs hivernants en plaine subissent des fluctuations interannuelles considérables au gré des vagues de froid et du succès reproducteur des populations nordiques. Le gel et la couverture neigeuse peuvent les contraindre à se déplacer sur le littoral notamment. Ils peuvent ensuite, au milieu de l'hiver, réinvestir les plaines à la faveur du dégel. La diminution des surfaces prairiales et de l'épandage de fumier conduiraient à l'appauvrissement des sols et de la richesse en proies, ainsi les rassemblements en contexte agricole seraient en déclin (Gillings & Sutherland, 2007).

Néanmoins, malgré son inscription à l'Annexe I de la directive « Oiseaux », le Pluvier doré reste chassable en France. Les prélèvements cynégétiques étaient estimés à environ 63 000 individus en France durant la saison 1998-1999 (Vallance et al., 2008).

Répartition régionale

La région Centre figure parmi les principales zones d'hivernage du Pluvier doré. Les observations montrent des rassemblements réguliers comprenant 10 000 à 30 000 individus (DREAL Centre & LPO Touraine, 2010).

Répartition dans le site

Le Pluvier doré a été vu en période migration avec presque toutes les observations sur une passage en migration prénuptiale. Plusieurs groupes ont été observé en migration active (125 individus). L'espèce était aussi contactée en halte migratoire avec un groupe de 33 individus posée sur une parcelle est dans la ZIP. En migration postnuptiale un individu a été observé en migration.

Enjeu spécifique sur le site : modéré

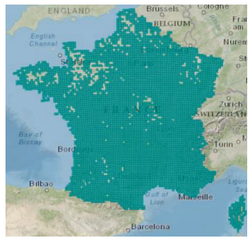
Carte 40 : Localisation des observations de Pluvier doré

Serin cini

Serinus serinus

© A. Van der Yeught

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

L'ensemble du territoire national est occupé par l'espèce, excepté les grandes forêts, les vastes marais ou les milieux de haute altitude.

L'effectif nicheur national est estimé entre 250 000 et 500 000 couples sur la période 2009-2012. Un déclin modéré est noté depuis la fin des années 1990, mais localement, des déclins plus significatifs tendent à alerter sur l'évolution du statut de l'espèce dans les prochaines années. Compte tenu de cette situation et des menaces liées à l'industrialisation des pratiques agricoles, le Serin cini a été classé dans la catégorie des espèces « Vulnérables » par l'UICN (UICN France et al., 2016).

État de la population nicheuse française :

Population nicheuse : 250 000 à 500 000 couples (2009-2012), déclin modéré (1989-2012) (Issa & Muller, 2015).

Biologie et écologie

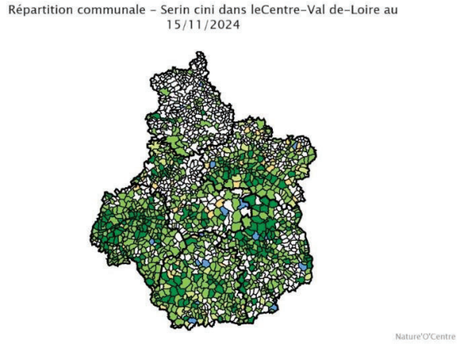
Le Serin cini est un petit passereau qui fréquente une large gamme d'habitats semi-ouverts : garrigues, maquis, oliveraies, parcs et jardins urbains, bocage...Au nord de son aire de répartition il est quasi exclusivement associé aux milieux anthropisés.

Il installe son nid dans un arbre haut, de préférence sur des conifères, au sommet duquel il chante.

L'espèce se nourrit essentiellement de graines et de fruits, ainsi, le Serin cini alimente même ses jeunes de graines et marginalement d'insectes, à l'inverse de la majorité des fringillidés. Ponctuellement, l'adulte peut se nourrir de baies, de bourgeons et d'araignées.

Répartition régionale

Dans le Centre le Serin cini est reparti dans tous les départements mais semble moins commun vers le nord ou les populations subissent une baisse importante des effectifs depuis 20 ans (Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.), 2013).



Source : https://natureocentre.org/observatoire/index.php?module=fiche&action=fiche&d=ornitho&id=4571 (consulté le 15/11/2024)

Répartition dans le site

Le serin cini a été observé à proximité de la ferme de la Crépinière. L'espèce a été observée en période de reproduction. Le Serin cini a également été observé en déplacement en migration sur le site. La population nicheuse est estimée à au moins un couple.

Code atlas : 5 – nicheur probable

Enjeu spécifique sur le site : modéré

Carte 41 : Localisation des observations de Serin cini

Tarier pâtre

Saxicola rubicola

© G. Barguil

Répartition, population

Source : inpn.mnhn.fr

L'espèce est largement distribuée sur le territoire français.

État de la population française :

Population nicheuse : 400 000 – 1 600 000 (1990-2000).

Population hivernante : inconnu (Issa & Muller, 2015)

Le statut de conservation du Tarier pâtre est considéré comme favorable en Europe avec des effectifs nicheurs compris entre 2 et 4,6 millions de couples malgré un déclin marqué durant la période 1970-1990.

En France, les effectifs ont subi un déclin depuis le début des années 1970, estimé comme légèrement supérieur à 20%. Néanmoins, l'espèce a su reconstituer ses effectifs depuis 1990 avec une fourchette d'estimation de 400 000 à 1,6 millions de couples dans le pays (Trouvilliez, 2012).

Biologie et écologie

Le Tarier pâtre est un oiseau de plaine et de l'étage collinéen. C'est un oiseau caractéristique des landes, des friches, des garrigues et des jeunes stades forestiers mais il utilise bien d'autres milieux, comme le bocage, les haies, les petits bois, les parcs, les talus linéaires de bords de routes, de voies ferrées et de canaux. Le Tarier pâtre utilise aussi bien les milieux secs que les milieux humides.

Sédentaire et monogame, sa période de reproduction s'étale de mars à août avec deux nichées successives possibles entre avril et juillet. La femelle construit le nid au sol ou à faible hauteur, sous une touffe herbacée ou au pied d'un buisson. Le nid est composé d'herbes et de feuilles sèches avec la coupe interne garnie de poils, laine, plumes, etc. Entre cinq et six œufs sont généralement pondus. En cas de seconde, voire troisième nichée, la femelle quitte les jeunes pour construire un autre nid pendant le mâle conduit de nourrir les jeunes venant de s'envoler.

L'espèce est quasi exclusivement insectivore, se nourrissant d'insectes, arachnides, crustacés terrestres, vers, etc.

Répartition régionale

En région Centre-Val de Loire, le Tarier pâtre est présent sur 63 % du territoire. (Natureocentre, 2022).

Répartition dans le site

Le Tarier pâtre est présent sur le site en période de migration, d'hivernage et de nidification. En période de nidification, 3 noyaux d'activité ont été recensés dans la ZIP et au sein de l'AEI (à proximité de la ferme de la Crépinière vers les zones de friches et fourrés, au sein des parcelles de cultures au nord-est et sud-est de la ZIP). La population nicheuse est estimée à 3 couples environ.

Carte 42 : Localisation des observations de Tarier pâtre

Tourterelle des bois

Streptopelia turtur

© R. Perdriat

Répartition, population

Source : inpn.mnhn.fr

La Tourterelle des bois est présente sur l'ensemble du territoire national, à l'exception des massifs montagneux. Malgré un effectif important, estimé entre 300 000 et 500 000 couples (période 2009-2012), il s'agit d'une des espèces qui décline le plus fortement ces dernières années en France. En effet, entre les années 1970 et 1990, l'espèce aurait perdu 50 % de son effectif nicheur. Depuis, un déclin modéré semble se poursuivre, sans que la tendance paraisse vouloir s'inverser (Issa & Muller, 2015). Il est important de noter que, malgré ce statut inquiétant qui a justifié le classement de la Tourterelle des bois en espèce « vulnérable » sur la réactualisation 2016 de la Liste Rouge des oiseaux de France (UICN France et al., 2016), l'espèce reste chassable en France, avec un effectif prélevé compris entre 60 000 et 75 000 individus sur la période 2007-2008 (Issa & Muller, 2015)

État de la population française :

Population nicheuse : 300 000 à 500 000 couples (2009-2012), déclin modéré (1989-2012) (Issa & Muller, 2015).

Biologie et écologie

Seule espèce de colombidé du Paléarctique occidental migratrice transcontinentale, la Tourterelle des bois rejoint la France à partir de la mi-avril et repart dès la fin du mois de juillet. Elle affectionne une large gamme de milieux semi-ouverts : campagnes cultivées, bocages, ripisylves, garrigues partiellement boisées, boisements ouverts... lui servant de lieux de nidification et d'alimentation.

Elle niche généralement dans des arbres et arbustes à une hauteur comprise entre 1,5m et 2,5m. La densité de l'arbuste, amélioré par la présence de ronces, lianes, etc. favorise le choix du support pour réaliser le nid, le nid étant davantage camouflé.

Cette espèce se nourrit essentiellement de graines et de fruits et plus rarement de petits invertébrés (gastéropodes et insectes).

Répartition régionale

Dans le Cher, l'espèce est quasi omniprésente en période de nidification (présente sur 98% du territoire) (NATURE 18, 2022). En région Centre-Val de Loire, les densités de Tourterelle des bois sont élevées, la population nicheuse est estimée à plusieurs dizaines de milliers couples. L'espèce est présente dans 90 % des mailles du territoire.

Répartition dans le site

Sur le site d'étude, la Tourterelle des bois est présente en période de nidification. L'espèce est surtout présente dans des zones boisées et des alignements d'arbres. Deux noyaux importants d'activité ont été localisés à l'est dans l'AEI. Dans la ZIP, l'espèce a été observée dans le boisement central et au sud, à proximité des plans d'eau. La population nicheuse est estimée à 3-4 couples environ.

Code atlas : 5 - Nicheur probable

Enjeu spécifique sur le site : fort

Carte 43 : Localisation des observations de Tourterelle des bois

Verdier d'Europe

Chloris chloris

© M. Durier

Répartition, population

Source : inpn.mnhn.fr

Le Verdier d'Europe est une espèce de passereaux très commune en France et répartie sur l'ensemble du territoire national.

État de la population française :

Population nicheuse : 1 000 000 à 2 000 000 couples (2009-2012), déclin modéré (2001-2012) (Issa & Muller, 2015).

L'espèce ne semble pas menacée malgré un déclin modéré mais structurel depuis plusieurs années (Issa & Muller, 2015). C'est d'ailleurs ce déclin qui a visiblement justifié le classement du Verdier d'Europe en espèce « Vulnérable » dans la version actualisée de 2016 de la Liste Rouge des Oiseaux de France (UICN France et al., 2016).

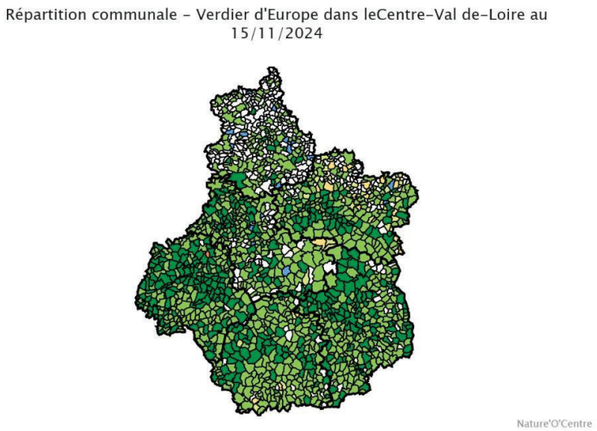
Biologie et écologie

Le Verdier d'Europe fréquente une très large gamme d'habitats, avec une préférence pour les milieux semi-ouverts (parcs, jardins urbains, friches, bocages, lisières de boisements...). Cette espèce est d'ailleurs, volontiers commensal de l'Homme (Issa & Muller, 2015).

Le Verdier d'Europe consomme principalement des graines et des baies, mais son régime peut être complété par des insectes, notamment en période d'élevage des jeunes. Lors du nourrissage des jeunes, des insectes comme les chenilles et autres larves peuvent venir compléter son régime alimentaire (MULLER, 1985).

Répartition régionale

Dans le Centre le Verdier d'Europe reste bien reparti avec une présence dans plus de 90% des mailles.



Source : https://natureocentre.org/observatoire/index.php?module=fiche&action=fiche&d=ornitho&id=4582 (consulté le 15/11/2024)

Répartition dans le site

Sur le site d'étude, le Verdier d'Europe a été contacté en période de reproduction, d'hivernage et de migration. En période reproduction, les observations sont localisées à proximité de la ferme de la Crépinière et des lisières de boisements. La population nicheuse est estimée à environ 2-3 couples au sein de la ZIP et au moins un couple dans l'AEI.

Code atlas : 5 - nicheur probable

Enjeu spécifique sur le site : fort

Carte 44 : Localisation des observations de Verdier d'Europe

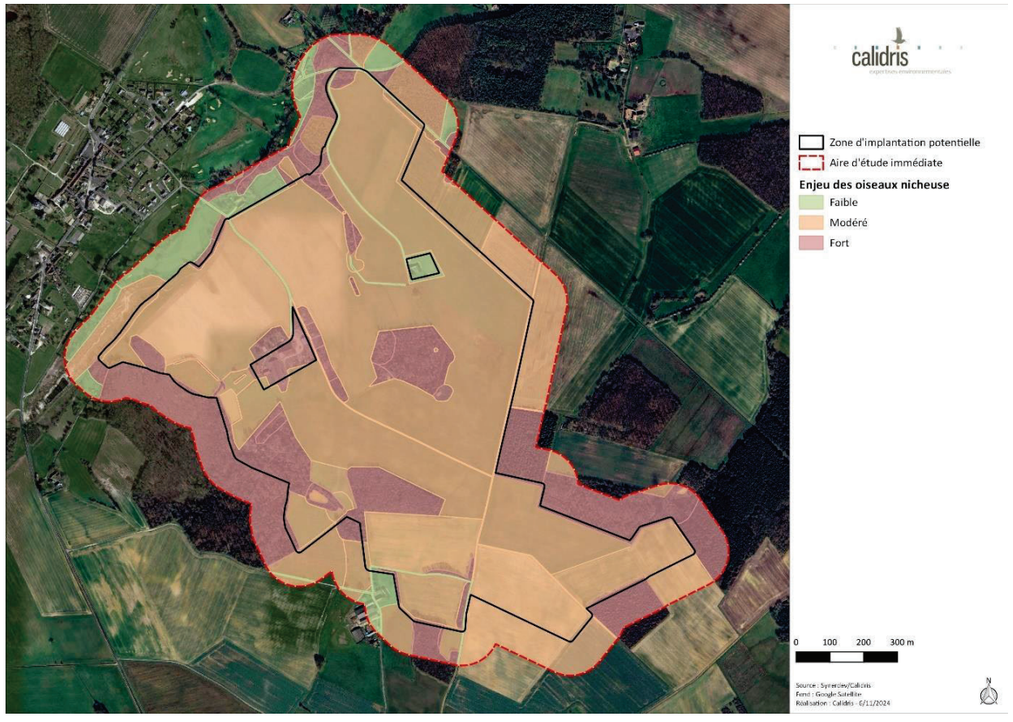
IV.4.3.2. Spatialisation des enjeux

IV.4.3.2.1. Période de nidification

Parmi les 13 espèces à enjeu de conservation, plusieurs cortèges d'espèces ont été identifiés (milieux ouverts, milieux semi-ouverts et bocagers, milieux humides, milieux boisés, etc.). Les habitats pérennes favorables à la reproduction présentent des enjeux **forts** : milieux boisés, plantations d'arbres, haies, fourrés, friches et bâtiments, etc.

Les habitats non pérennes favorables à la reproduction sont liés aux prairies intensives, aux cultures et à certains chemins agricoles. Ces habitats sont notamment exploités par les espèces des milieux ouverts et présentent un enjeu **modéré**.

Les autres habitats présentent un enjeu **faible**.



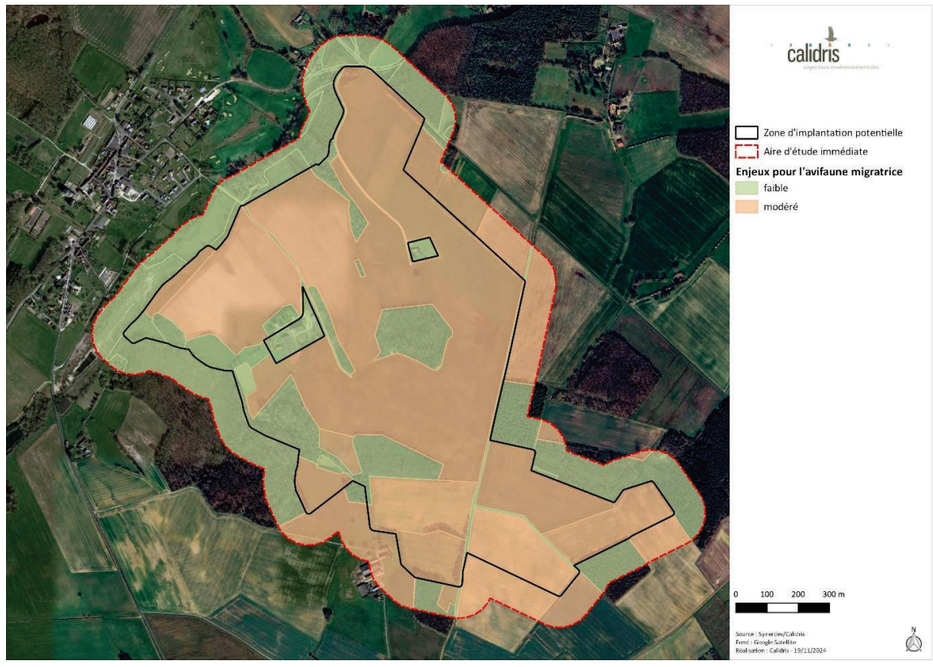
Carte 45 : Enjeux concernant l'avifaune nicheuse

IV.4.3.2.2. Période de migration

En période de migration, les enjeux sont liés aux 6 espèces qui présentent un enjeu de conservation (inscription à l'annexe I de la Directive Oiseaux). Ces 6 six espèces sont observées soit en migration active, soit en halte migratoire. Tous ces espèces exploitent des habitats ouverts pour leur halte.

Toutes les grandes parcelles de prairies et cultures ont un enjeu **modéré.**

Les autres habitats sont moins importants pour ces espèces en période de migration est ont un enjeu faible.



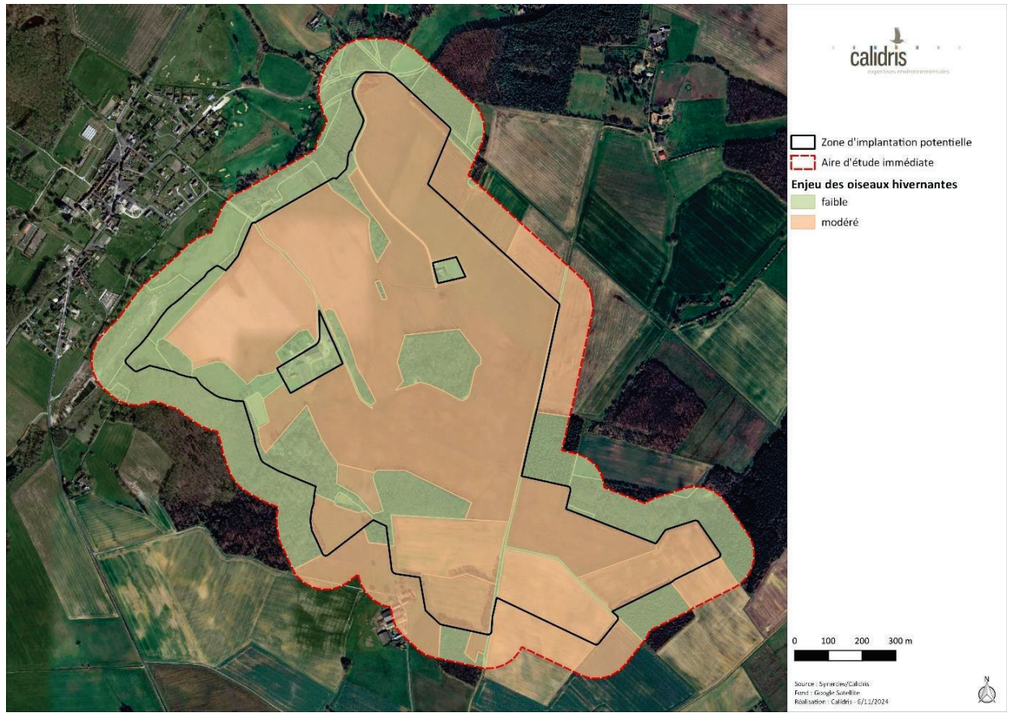
Carte 46 Enjeux concernant l'avifaune migratrice

IV.4.3.2.3. Période d'hivernage

En période hivernale, l'avifaune observée sur le site est considérée comme commune aux échelles régionale et nationale. De la même manière, les effectifs notés sont classiques mais quelques regroupements ont été observés pour certaines espèces comme l'Étourneau sansonnet, le Pigeon ramier ou le Pinson des arbres. La présence de milieux anthropisés favorisent aussi le cantonnement de certaines espèces sédentaires tels que le Moineau domestique.

Deux espèces à enjeu de conservation ont été recensées : la Cigogne blanche et la Grande Aigrette. Pour cette dernière, les parcelles agricoles du site d'étude constituent un garde-manger en hiver et au vu du nombre d'individus contactés, les cultures qui composent la ZIP présentent un enjeu modéré pour l'avifaune hivernante.

Les autres habitats (fourrés, haies, boisements, plans d'eaux) ne présentent pas d'enjeu particulier pendant cette période et sont donc classés en enjeu faible.



Carte 47 : Enjeux concernant l'avifaune hivernante

IV.5. Chiroptères

IV.5.1. Bibliographie

Les données bibliographiques sont transmises par l'INPN -plateforme nationale du SINP. Sur les 10 espèces listées dans le tableau ci-dessous, six ont été contactées sur la commune de Verneuil-sur-Indre. Pour le reste, elles ont été contactées à moins de 4 km de la zone d'implantation potentielle sur les communes de Saint-Jean-Saint-Germain et de Saint-Hippolyte.

Tableau 29 : Synthèse des chiroptères cités dans la bibliographie

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR
Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus*	1308	VU	Art. 2	LC	NT
Grand Murin *Myotis myotis*	1324	LC	Art. 2	LC	LC
Murin de Daubenton *Myotis daubentonii*		LC	Art. 2	LC	NT
Murin à moustaches *Myotis mystacinus*		LC	Art. 2	LC	NT
Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*	1321	LC	Art. 2	LC	LC
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*		LC	Art. 2	NT	NT
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*		LC	Art. 2	NT	LC
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*		LC	Art. 2	LC	LC
Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*	1304	NT	Art. 2	LC	NT
Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*	1303	NT	Art. 2	LC	NT

Légende
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats
PN : Art. 2. Article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, Région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne.

IV.5.2. Potentialités de gîtes

En fonction des espèces, les chiroptères établissent leurs colonies de reproduction ou de transit, soit au niveau d'infrastructures anthropiques (grenier, comble, cave) soit en habitats naturels (arbre creux, soulèvement d'écorce, cavité souterraine).

Dans la zone d'implantation potentielle et dans l'aire d'étude immédiate, la prospection des boisements et de leurs lisières a apporté des informations sur les peuplements arboricoles. Les peuplements de feuillus sont globalement composés d'arbres en cours de maturation et de quelques zones avec des arbres matures dont certains présentent des micro-habitats intéressants (loges de pics, branches creuses, écorces décollées, etc.). Au niveau des haies, des boisements et des lisières, des arbres sénescents ou morts ont également été notés. Aucune colonie de mise bas n'a été trouvée dans le site d'étude, cependant cela n'exclut pas leur présence potentielle. En effet, la zone d'implantation potentielle présente des habitats favorables à la présence des chiroptères (bâti, boisements et haies avec arbres à cavité).

Potentialité forte :

Certains boisements et haies de la zone d'implantation potentielle et dans l'aire d'étude immédiate sont des boisements de feuillus présenter une bonne potentialité pour la formation de dendro-microhabitats (loges de pics, cavités à terreau, fentes…) favorables à la présence de chiroptères. Au niveau de la haie arborée qui borde le ZIP à l'ouest du point SM F, un gros arbre mort sur pied avec des écorces décollées, un gros arbre mort avec des écorces décollées et des loges de pics et un arbre mort sur pied avec des loges de pics, une fente et des écorces décollées ont été notés et présente une potentialité de gîte pour les chiroptères forte. Autour de la mare où se situe le point d'écoute passif SM A, un Saule pleureur de gros diamètre avec une branche creuse et des écorces décollées peut également servir de gîte pour les chiroptères. De plus, dans le boisement à l'est de cette même mare, un Chêne de très gros diamètre avec plusieurs branches creuses a également été pointé. Dans le boisement de feuillus au sud de la mare, un Chêne avec des loges de pics est également favorable à la présence de chiroptères. Les boisements de feuillus de l'aire d'étude sont composés d'arbres en cours de maturation et/ou d'arbres matures avec des arbres morts sur pieds et des arbres pouvant porter des cavités favorables. Tous ces arbres et milieux boisés offrent un refuge idéal pour certaines chauves-souris en période de mise bas ou de repos pendant la chasse. Tous ces éléments sont favorables à la présence de chiroptères et ont donc **une potentialité de gîte forte**. Concernant les habitations dans l'aire d'étude immédiate, aucune visite n'a été effectuée au sein des bâtiments, néanmoins, leur potentialité a été jugée comme forte.

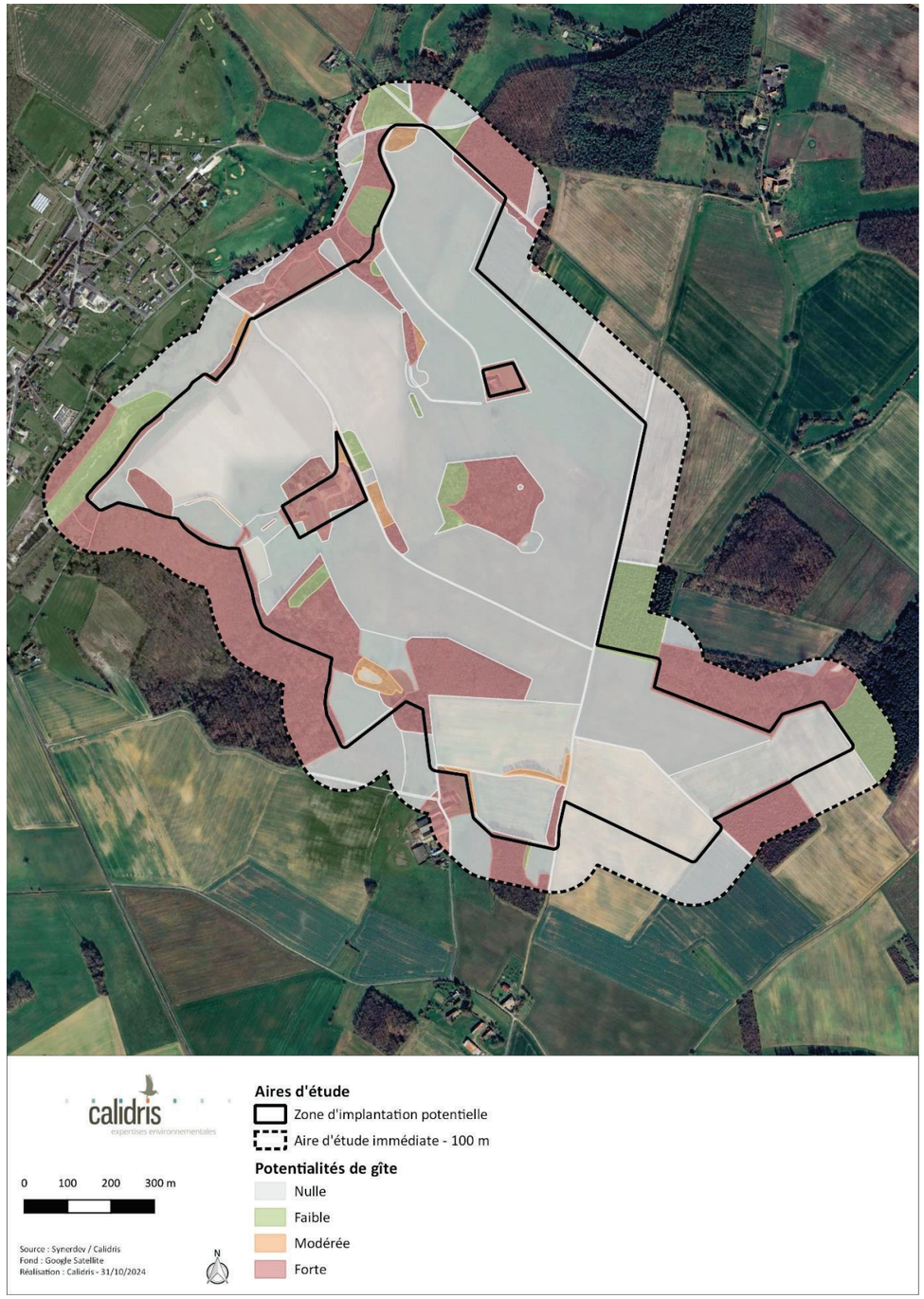
Exemples d'arbres à forte potentialité présents sur la zone d'étude

Potentialité modérée :

Certaines haies de la zone d'implantation potentielle sont composées de feuillus en cours de maturation ou de jeunes feuillus et peuvent être favorables à la présence de dendro-microhabitats. Les arbres avec des écorces décollées et des branches creuses peuvent ponctuellement offrir un abri utile pour les chauves-souris. Les arbres à cavités cités précédemment ont également des écorces décollées et/ou des branches creuses. Certaines essences comme les robiniers peuvent également présenter des potentialités de gîtes pour les chiroptères. Tous ces secteurs sont considérés comme présentant une **potentialité modérée pour le gîte des chiroptères**.

Potentialité faible :

Les haies ou éléments boisées qualifiés comme ayant des potentialités faibles sont majoritairement jeunes ou composés d'essences peu favorables à la présence de chiroptère en gîte. Ce sont par exemple des haies arbustives, des fourrés, des peuplements de résineux, des friches ou des zones de recolonisation forestière. En effet, les boisements avec enjeu faible sont composés de peuplements de résineux, essences peu favorables à la présence ou à la formation de dendro-microhabitats. Ces éléments ont donc une **potentialité de gîte considérée comme faible pour les chiroptères.**



Carte 48 : Potentialités de gîte pour les chiroptères

IV.5.3. Résultats des inventaires

IV.5.3.1. Espèces contactées

Au moins vingt espèces de chiroptères sur les vingt-cinq pouvant être observées en région Centre-Val de Loire ont été contactées durant les trois nuits d'inventaire réalisées sur la zone d'étude. Toutes les espèces de chiroptères sont protégées au niveau national. Parmi les espèces contactées, quatorze ont un enjeu de conservation, trois ont un enjeu fort, onze ont un enjeu modéré et six ont un enjeu faible.

Les signaux du Grand Murin et du Petit Murin sont difficilement différenciables rendant l'identification exacte du Petit Murin difficile. Cette espèce peut potentiellement être présente au sein de la zone d'implantation, mais elle n'a pas été identifiée avec certitude.

Tableau 30 : Chiroptères contactés lors des inventaires

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	Enjeu de conservation
Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus*	1308	VU	Art. 2	LC	NT	Fort
Grand Murin *Myotis myotis*	1324	LC	Art. 2	LC	LC	Modéré
Murin d'Alcathoe *Myotis alcathoe*		DD	Art. 2	LC	DD	Faible
Murin de Bechstein *Myotis bechsteinii*	1323	VU	Art. 2	NT	DD	Fort
Murin de Daubenton *Myotis daubentonii*		LC	Art. 2	LC	NT	Modéré
Murin à moustaches *Myotis mystacinus*		LC	Art. 2	LC	NT	Modéré
Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*	1321	LC	Art. 2	LC	LC	Modéré
Murin de Natterer *Myotis nattereri*		LC	Art. 2	LC	LC	Faible
Petit Murin *Myotis blythii*	1307	NT	Art. 2	NT		Modéré
Noctule commune *Nyctalus noctula*		LC	Art. 2	VU	NT	Fort
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*		LC	Art. 2	NT	NT	Modéré
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*		LC	Art. 2	NT	LC	Modéré
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*		LC	Art. 2	LC	LC	Faible

Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*		LC	Art. 2	NT	NT	Modéré
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*		LC	Art. 2	LC	DD	Faible
Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*	1304	NT	Art. 2	LC	NT	Modéré
Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*	1303	NT	Art. 2	LC	NT	Modéré
Oreillard gris *Plecotus austriacus*		LC	Art. 2	LC	LC	Faible
Oreillard roux *Plecotus auritus*		LC	Art. 2	LC	DD	Faible
Sérotine commune *Eptesicus serotinus*		LC	Art. 2	NT	LC	Modéré

Légende
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats
PN : Art. 2. Article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, Région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne.

IV.5.3.2. Analyse de l'activité chiroptérologique

Dans le tableau suivant, les espèces ne pouvant pas être différenciées sont regroupées en paires ou groupes d'espèces.

Tableau 31 : Pourcentage d'activité des espèces de chiroptères inventoriées sur le site

Nom vernaculaire	Printemps	Eté	Automne	Nombre de contacts total	Part de l'activité (%)
Pipistrelle commune	13	1063	1216	2292	38,36%
Pipistrelle de Kuhl	53	1585	236	1874	31,36%
Sérotine commune	10,71	418,32	1,26	430,29	7,20%
Noctule commune	0,25	241,5	28,75	270,5	4,53%
Petit Rhinolophe	20	65	165	250	4,18%
Barbastelle d'Europe	0	35,07	91,85	126,92	2,12%
Groupe des murins	0	49,3	73,1	122,4	2,05%
Grand Murin	2,5	31,25	38,75	72,5	1,21%
Murin à oreilles échancrées	0	50	17,5	67,5	1,13%
Murin de Daubenton	3,34	21,71	35,07	60,12	1,01%
Murin de Natterer	1,67	5,01	48,43	55,11	0,92%
Murin à moustaches	0	32,5	17,5	50	0,84%
Groupe des sérotines et noctules	0	41,36	0,47	41,83	0,70%
Groupe des oreillards	0	26,25	15	41,25	0,69%
Oreillard gris	5	11,25	23,75	40	0,67%
Noctule de Leisler	0	22,63	17,36	39,99	0,67%
Grand Rhinolophe	0	12,5	20	32,5	0,54%
Pipistrelle de Nathusius	4	15	12	31	0,52%
Murin de Bechstein	0	8,35	20,04	28,39	0,48%
Oreillard roux	0	5	12,5	17,5	0,29%
Murin d'Alcathoe	0	10	5	15	0,25%
Pipistrelle pygmée	0	0	6	6	0,10%
Groupe des noctules	0	5,58	0	5,58	0,09%
Petit Murin	2,5	1,25	0	3,75	0,06%
Petit/Grand Murin	0	1,25	0	1,25	0,02%
Nombre de contacts total	**115,97**	**3758,08**	**2101,33**	**5975,38**	**100,00%**

Sur le site d'étude, un total de 5 975,38 contacts de chiroptères a été enregistré. L'activité la plus forte a été relevée en été avec 3 758,08 contacts ce qui représente environ 63 % de l'activité totale. La Pipistrelle commune domine l'activité chiroptérologique et représente 38,36 % de l'activité (2 292 contacts). Elle est suivie par la Pipistrelle de Kuhl qui représente 31,36 % de l'activité (1 874 contacts). La Sérotine commune (7,20 %), la Noctule commune (4,53 %), le Petit Rhinolophe (4,18 %), la Barbastelle d'Europe (2,12 %) et le groupe des murins (2,05 %) sont également bien représentés sur le site. Les autres espèces représentent chacune moins de 2 % du nombre de contacts total.

Figure 5 : Nombre de contacts moyen par nuit et par saison pour chaque point d'écoute

Le point A, situé au niveau d'une mare a enregistré un total de 998 contacts de chiroptères au total. La richesse spécifique sur ce point est d'au moins 15. Deux espèces y ont une activité forte, la Noctule commune et le Petit Rhinolophe. Trois espèces y ont une activité modérée, le Murin à oreilles échancrées, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle commune. Les dix autres espèces ont une activité faible sur ce point. Les chiroptères utilisent ce milieu dans le cadre de leur déplacement et beaucoup d'espèces l'utilisent pour la chasse. La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl ont été enregistrées en chasse sur toutes les périodes d'inventaires. La Noctule commune, le Murin à oreilles échancrées, le Grand Murin et la Pipistrelle de Nathusius ont été enregistrées en chasse en été. La Noctule commune émet également des cris sociaux de type D1 et D2 (provenant d'individus se trouvant à proximité d'un gîte en été, période de mise bas et d'élevage des jeunes pour les chiroptères ce qui montre la présence d'une colonie à proximité

Avec 274 contacts enregistrés au total, le point SM B, situé au niveau d'une culture de blé présente la fréquentation en chiroptères la plus faible. Au moins douze espèces ont été contactées sur ce point d'écoute. Cinq espèces y ont une activité modérée, le Grand Murin, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle commune. Les sept autres espèces y ont une activité faible. La majorité des espèces contactées sur ce point l'utilise dans le cadre d'une activité de transit. Certaines espèces y viennent ponctuellement chasser comme la Noctule commune en été.

Le point C, situé en bordure d'un petit cours d'eau présente une activité modérée avec 1 618 contacts enregistrés. La richesse spécifique est élevée avec au moins 19 espèces de chiroptères recensées sur ce point. Quatre espèces y ont une activité forte, la Barbastelle d'Europe, la Sérotine commune, le Grand Murin et la Noctule commune. Neuf espèces ont été enregistrées avec une activité modérée telles que le Murin de Bechstein, le Murin à moustaches, le Murin de Natterer ou encore la Noctule de Leisler. L'activité des six autres espèces est faible sur ce point. Beaucoup d'espèces viennent chasser sur ce point comme la Barbastelle d'Europe en automne, la Noctule commune, la Sérotine commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle commune et le Murin à moustaches en été. Les autres, l'utilisent pour une activité de transit ou de recherche de proies passive. La Pipistrelle de Kuhl émet également beaucoup de cris sociaux en été, période de mise bas et d'élevage des jeunes pour les chiroptères.

Situé sur une lisière de boisement, l'activité chiroptérologique enregistrée sur le point D est plus faible que sur les points A et C, avec 692 contacts enregistrés. Au moins dix-huit espèces ont été identifiées sur ce point. Trois espèces y ont une activité forte, le Murin de Bechstein, le Grand Murin et la Noctule commune. Huit espèces y ont une activité modérée, la Sérotine commune, le Murin

de Natterer, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle commune, l'Oreillard roux, l'Oreillard gris et le Petit Rhinolophe. Pour les sept autres espèces, leur activité est faible. Les chiroptères utilisent ce point pour le transit et la chasse. Certaines espèces comme la Sérotine commune ont été enregistrées en chasse au printemps et en été.

Sur le point E situé en bordure d'une prairie de fauche, un total de 677 contacts a été enregistré au total. Au moins douze espèces ont été identifiées sur ce point. Une espèce y a une activité forte, la Noctule commune. Quatre espèces y ont une activité modérée, le Grand Murin, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle commune. Les sept autres espèces y ont une activité faible. Certaines espèces utilisent ce point dans le cadre d'une activité de chasse, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Noctule commune. Des cris sociaux de Pipistrelle de Kuhl et de Pipistrelle commune ont également été enregistrées en été, période de mise bas et en automne, période de swarming, durant laquelle les mâles et les femelles se rassemblent pour la reproduction.

Le point F, situé au niveau d'une lisière de boisement a enregistré l'activité la plus élevée avec 1 717 contacts enregistrés au total. Au moins quinze espèces ont été identifiées sur ce point. Une espèce y a une activité très forte, la Noctule commune. Deux espèces y ont une activité forte, la Sérotine commune et la Pipistrelle de Kuhl. Les douze autres espèces y ont une activité modérée ou faible. Ce point est majoritairement fréquenté en été par les chiroptères pour le transit et la chasse. La Noctule commune chasse très régulièrement sur ce point tout comme la Sérotine commune et la Pipistrelle de Kuhl. Cette dernière émet également une quantité élevée de cris sociaux en été, période de mise bas et d'élevage des jeunes. La Noctule commune émet également des cris sociaux de type D1 et D2 (provenant d'individus se trouvant à proximité d'un gîte en été, période de mise bas et d'élevage des jeunes pour les chiroptères. La forte activité de la Noctule sur ce point en début et en fin de nuit et l'émission de cris sociaux, montrent la présence d'une colonie de Noctule dans la zone d'implantation potentielle ou à proximité directe.

Tableau 32 : Niveau d'activité par espèce et pour les points d'écoute A, B et C pour les chiroptères présents sur la ZIP

Espèces	SM A	Niveau d'activité sur le point A	SM B	Niveau d'activité sur le point B	SM C	Niveau d'activité sur le point C
Barbastelle d'Europe	1	faible	0	*	21	forte
Sérotine commune	2,33	faible	3,66	faible	68	forte
Groupe des sérotules	0	*	0	*	4,66	modérée
Murin d'Alcathoe	1	faible	0	*	0,33	faible
Murin de Bechstein	0,66	faible	0,33	faible	1	faible

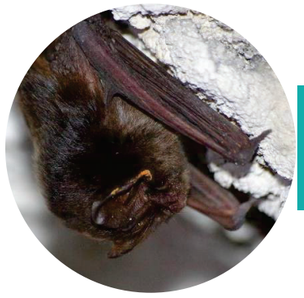
Murin de Daubenton	1,33	faible	0,33	faible	4,33	modérée
Murin à oreilles échancrées	7	modérée	0	*	1,66	faible
Grand Murin	1	faible	1,33	modérée	5,66	forte
Murin à moustaches	0	*	0	*	5,33	modérée
Murin de Natterer	0	*	1,33	faible	2,66	modérée
Groupe des murins	2,66	faible	2,66	faible	8	modérée
Noctule commune	17,33	forte	16,33	modérée	81,33	forte
Noctule de Leisler	1,66	faible	5,66	modérée	10	modérée
Groupe des noctules	0,33	faible	0	*	0,66	faible
Pipistrelle de Kuhl	26,33	modérée	22	modérée	122,66	modérée
Pipistrelle de Nathusius	2,66	faible	1	faible	1,66	faible
Pipistrelle commune	215	modérée	47,33	modérée	235,66	modérée
Pipistrelle pygmée	0	*	0	*	1	faible
Oreillard roux	0,66	faible	0	*	2	modérée
Oreillard gris	0	*	1,333	faible	5,66	modérée
Groupe des oreillards	1	faible	0	*	4	modérée
Grand Rhinolophe	1	faible	0,66	faible	1	faible
Petit Rhinolophe	9,33	forte	0	*	1	faible

Tableau 33 : niveau d'activité par espèce et pour les points d'écoute D, E et F pour les chiroptères présents sur la ZIP

Espèces	SM D	Niveau d'activité sur le point D	SM E	Niveau d'activité sur le point E	SM F	Niveau d'activité sur le point F
Barbastelle d'Europe	1	faible	0	*	2,33	modérée
Sérotine commune	10	modérée	0	*	143,66	forte
Groupe des sérotules	1,33	faible	0,33	faible	23,33	forte
Murin d'Alcathoe	0	*	0	*	0,66	faible
Murin de Bechstein	3,33	forte	0,66	faible	0,66	faible
Murin de Daubenton	2	faible	0,33	faible	3,66	modérée
Murin à oreilles échancrées	0,33	faible	0	*	0	*
Grand Murin	4,33	forte	3,33	modérée	3,33	modérée
Murin à moustaches	0,66	faible	0	*	0,66	faible
Murin de Natterer	5,33	modérée	0,33	faible	0,66	faible
Groupe des murins	2	faible	3,66	modérée	4,33	modérée
Noctule commune	40	forte	31,33	forte	174,33	très forte

Noctule de Leisler	9,66	modérée	5,66	modérée	10,33	modérée
Groupe des noctules	0	*	1,66	faible	3,33	modérée
Pipistrelle de Kuhl	22	modérée	95,33	modérée	336,33	forte
Pipistrelle de Nathusius	3	faible	0,66	faible	1,33	faible
Pipistrelle commune	110,66	modérée	104	modérée	51,33	modérée
Pipistrelle pygmée	1	faible	0	*	0	*
Oreillard roux	1,33	modérée	0,66	faible	0	*
Oreillard gris	2,66	modérée	0,33	faible	0,66	faible
Groupe des oreillards	1,33	modérée	0,66	faible	4	modérée
Grand Rhinolophe	1	faible	0,33	faible	0,33	faible
Petit Rhinolophe	6,33	modérée	0	*	0	*

IV.5.4. Espèces à enjeu de conservation

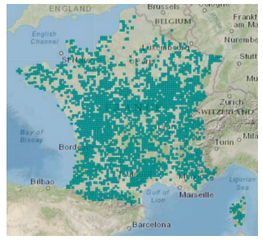


Barbastelle d'Europe

Barbastella barbastellus

© C. Lhérondel

Répartition, population



État de la population française :

La Barbastelle est présente dans pratiquement toute la France. Les populations situées dans le nord sont faibles et très fragiles avec une quasi-disparition en Belgique et au Luxembourg. Néanmoins, l'évaluation Natura 2000 (2007-2013) montre une tendance à l'accroissement de la population dans tous les domaines biogéographiques, hormis le méditerranéen. Plus précisément, en 2014, les effectifs minimums nationaux de Barbastelle étaient de 11 763 individus répartis dans 837 gîtes hivernaux et de 7 425 individus dans 464 gîtes d'été (Vincent, 2014). Ces effectifs d'été sont tout de même arbitraires, ils sont en effet très délicats à obtenir en raison du caractère arboricole de l'espèce, de la mobilité des groupes et de son fonctionnement en métapopulations.

Source : inpn.mnhn.fr

Biologie et écologie

La Barbastelle est une espèce forestière qui trouve son gîte naturel sous des écorces décollées ou dans des arbres creux. Les constructions anthropiques offrent quant à elles des fissures accueillantes. Une ouverture de 2 à 3 cm sur une quinzaine de centimètre de profondeur lui suffit. Les individus restent très peu de temps dans le même gîte, ce qui implique des fusion-fission des différents groupes formant la population et rend le suivi des effectifs très difficile (Greenaway & Hill, 2004; Steinhauser et al., 2002).

Elle chasse le long des lisières arborées (haies, ourlets forestiers) et en forêt le long des chemins, sous les houppiers ou au-dessus de la canopée. Son régime alimentaire est très spécialiste, avec exclusivement des lépidoptères hétérocères tympanés, et accessoirement des névroptères ou trichoptères (Sierro, 2003; Sierro & Arlettaz, 1997).

L'espèce, sédentaire, occupe toute l'année le même domaine vital (Steinhauser et al., 2002) et présente en général un rayon d'action inférieur à 5 km, mais pouvant aller jusqu'à 10 km en Italie (Russo et al., 2004), ou même à plus de 25 km en Angleterre (Warren, 2008).

Menaces

Sa spécificité alimentaire rend la Barbastelle très dépendante du milieu forestier et vulnérable aux modifications de son habitat. Les pratiques sylvicoles intensives (plantation de résineux, élimination d'arbres dépérissant) lui portent fortement préjudice. De plus l'usage des insecticides et la pollution lumineuse ont des répercutions notables sur la disponibilité en proies (Meschede & Heller, 2003).

Répartition dans le site

La Barbastelle d'Europe représente 2,12 % de l'activité globale. Elle n'a pas été contactée au printemps. En été, elle a une activité faible sur les points A (mare) et F (lisière de boisement) et une activité modérée sur la bordure du cours d'eau (point C). En automne elle a été contactée avec une activité faible sur la mare (point A), modérée sur les points D (lisière de boisement) et F et une activité forte sur le cours d'eau (point C). La Barbastelle d'Europe étant une espèce forestière, elle utilise le site et plus particulièrement les éléments arborés, la mare et le cours d'eau, dans le cadre de ses déplacements et pour la chasse. L**a Barbastelle d'Europe étant une espèce classée VU (Vulnérable) en Europe avec une activité de faible à forte sur le site d'étude, l'enjeu spécifique est donc fort sur les milieux boisés, les lisières, les mares, les cours d'eau et les haies et faible sur les milieux ouverts (prairies et cultures).**

Tableau 34 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison de la Barbastelle d'Europe (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

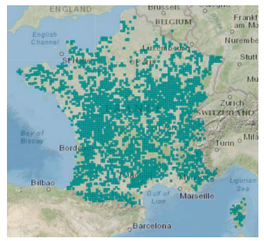
Barbastelle d'Europe						
SM	Printemps		Été		Automne	
SM A	0,0	*	1,0	faible	2,0	faible
SM B	0,0	*	0,0	*	0,0	*
SM C	0,0	*	18,0	modérée	45,0	forte
SM D	0,0	*	0,0	*	3,0	modérée
SM E	0,0	*	0,0	*	0,0	*
SM F	0	*	2	faible	5	modérée

Grand Murin

Myotis myotis

© H. Leclerc

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

Largement réparti sur l'ensemble de la France, le Grand Murin reste relativement rare et dispersé. Les effectifs nationaux ont enregistré une très importante diminution au cours des années 1970 et 1980. Actuellement, les effectifs tendent à se stabiliser, voire à augmenter localement (domaine méditerranéen)(Tapiero, 2015). En 2014, les effectifs nationaux hivernaux sont au minimum de 23 844 individus dans 1 446 gîtes et les effectifs estivaux de 91 362 individus dans 311 gîtes (Vincent, 2014).

Biologie et écologie

Le Grand Murin utilise une assez grande diversité d'habitats. Il installe généralement ses colonies de parturition au niveau des combles de bâtiments et hiverne en milieu souterrain.

Il chasse généralement au niveau des lisières de boisements, le long des haies dans un contexte pastoral faisant intervenir une importante mosaïque de milieux (Arthur & Lemaire, 2021). Le Grand Murin peut effectuer des déplacements quotidiens jusqu'à 25-30 km du gîte de mise bas pour gagner son terrain de chasse (Albalat & Cosson, 2003).

Menaces

Du fait de leurs grands déplacements, les individus peuvent être affectés par les éoliennes qui se dressent sur leur chemin (EuroBats, 2014). Néanmoins ils ne représentent que 0,2 % des cadavres retrouvés sous les éoliennes en France entre 2003 et 2014 (Rodrigues, Bach, Dubourg-Savage, Karapandža, et al., 2015)

Les principales menaces du Grand murin sont l'utilisation non raisonnée d'insecticides et l'intensification de l'agriculture. La fragmentation de son habitat de chasse par les infrastructures est aussi un problème.

Répartition dans le site

Le Grand Murin représente 1,19 % (71,25 contacts) de l'activité chiroptérologique. Cette espèce est présente sur l'ensemble des saisons avec des activités globalement modérées. Son activité est forte en été sur les points C (le cours d'eau) et E (prairie de fauche) et en automne sur les points D et F (lisières de boisement). Il utilise le site pour le transit et il a été identifié en chasse sur le point A (la mare) en été. **Le Grand Murin, est une espèce classée à l'Annexe II de la Directive Habitat avec un enjeu de conservation modéré. L'enjeu spécifique pour le Grand Murin est fort sur les lisières de boisements, les cours d'eau et les prairies et modéré sur le reste de la zone d'étude.**

Tableau 35 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison du Grand Murin (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

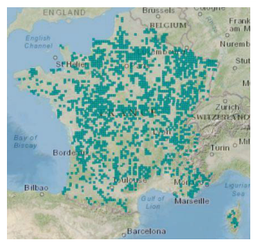
Grand Murin						
SM	Printemps		Été		Automne	
SM A	0,0	*	2,0	modérée	1,0	faible
SM B	0,0	*	0,0	*	4,0	modérée
SM C	0,0	*	13,0	forte	4,0	modérée
SM D	0,0	*	2,0	modérée	11,0	forte
SM E	0,0	*	6,0	forte	4,0	modérée
SM F	2	modérée	2	modérée	6	forte

Murin de Bechstein

Myotis bechsteinii

© Gilles San Martin (Libre de droit)

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

Le Murin de Bechstein est présent dans toutes les régions françaises à de faibles abondances. Il se fait rare en Corse et en Méditerranée et présente des effectifs maximums dans les régions ouest. Les connaissances sur cette espèce sont très limitées car elle se fait très discrète. Malgré un sérieux effort de prospection ces dernières années, il est impossible de définir une tendance d'évolution (Tapiero, 2015). Il a été dénombré en 2014, 1 484 individus au sein de 544 gîtes hivernaux et 3 177 au sein de 130 gîtes estivaux au niveau national (Vincent, 2014).

Biologie et écologie

Les colonies d'hivernage s'établissent généralement dans des grottes ou des tunnels, tandis que celles de mise-bas préfèrent les cavités arboricoles telles que d'anciens nids de pics.

Le Murin de Bechstein fréquente préférentiellement les boisements de feuillus, chassant au niveau de la voute des arbres et au niveau des trouées dans la canopée laissée par des chablis. Il peut tout de même être observé chassant en milieu ouvert environnant du bois (Barataud et al., 2009). L'espèce est souvent associée aux vieilles forêts de feuillus qui présentent des massifs étendus et homogènes (Barataud, 2012; Bas & Bas, 2012; Roue & Barataud, 1999). Elle a un petit rayon d'action, ne s'éloignant que de quelques dizaines à quelques centaines de mètres de son gîte (Barataud et al., 2009).

Menaces

L'espèce est très peu impactée par l'éolien, représentant seulement 0.1% des cadavres retrouvés sous des éoliennes en France entre 2003 et 2014 (Rodrigues, Bach, Dubourg-Savage, Kapandža, et al., 2015).

Ses fortes exigences écologiques en termes d'habitats impliquent une forte sensibilité de l'espèce, notamment par rapport aux modes de gestion sylvicole et à la fragmentation des boisements (Barataud et al., 2009; Bas & Bas, 2012; Bohnenstengel, 2012; Girard-Claudon, 2011). Le préjudice peut être direct : destruction de gîtes voire d'individus ou indirect : perte ou détérioration des habitats de chasse et des proies.

Répartition dans le site

Le Murin de Bechstein représente 0,48 % de l'activité globale.Il n'a pas été identifié au printemps. Il a une activité faible sur le point B (culture) et le point C (cours d'eau) et forte sur le point D (lisière de boisement). En automne, il a une activité forte sur le point D et modérée sur le reste des points sauf le point B (culture). **Avec son enjeu de conservation fort dû à son statut VU (Vulnérable) sur la liste rouge en Europe et son activité modérée à forte sur le site, l'enjeu spécifique sur les lisières, les milieux boisés, les mares, les cours d'eau et les prairies est fort, tandis que pour les cultures, l'enjeu est faible.**

Tableau 36 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison du Murin de Bechstein (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

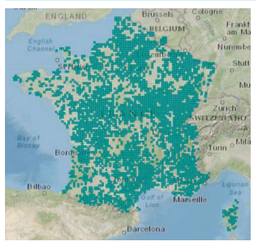
Murin de Bechstein						
SM	Printemps		Été		Automne	
SM A	0,0	*	0,0	*	2,0	modérée
SM B	0,0	*	1,0	faible	0,0	*
SM C	0,0	*	1,0	faible	2,0	modérée
SM D	0,0	*	3,0	forte	4,0	forte
SM E	0,0	*	0,0	*	2,0	modérée
SM F	0	*	0	*	2	modérée

Murin de Daubenton

Myotis daubentonii

© Célia Lhérondel

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

Le Murin de Daubenton est présent en Europe, en Asie jusqu'en Chine et au Nord-Est de l'Inde. Son aire de répartition s'étend sur le continent européen du Portugal et de l'Irlande jusqu'à l'Oural, et du Centre de la Scandinavie au Nord de la Grèce. Le Murin de Daubenton est considéré comme une des espèces européennes les plus communes, en particulier en Europe centrale. Sa distribution est assez homogène à l'échelle du continent - il est considéré comme commun sur toute la zone francophone - et il est l'une des rares espèces européennes à voir ses effectifs augmenter significativement (Boireau, 2008; Tapiero, 2015).

Biologie et écologie

Le Murin de Daubenton est rarement éloigné de l'eau : il est considéré comme une espèce forestière sur une grande partie de son aire de distribution dès lors que son environnement recèle de zones humides et de cavités arboricoles accessibles. Ces gîtes arboricoles sont les plus observés en période estivale (Dietz et al., 2009; Meschede & Heller, 2003) mais le Murin de Daubenton peut aussi être trouvé dans des disjointements en pierre ou sous des ponts (Bodin, 2011). Les gîtes d'hivernation sont majoritairement des cavités souterraines, naturelles ou artificielles.

Cette espèce sédentaire chasse préférentiellement au-dessus de l'eau et au niveau de la ripisylve, toujours à faible hauteur. En transit, le Murin de Daubenton suit généralement les haies et les lisières de boisements, ne s'aventurant que rarement dans des environnements dépourvus d'éléments arborés.

Menaces

Grâce à cette affinité pour les milieux aquatiques, le Murin de Daubenton est l'une des rares espèces européennes à voir ses effectifs augmenter significativement. Cela est certainement dû à l'eutrophisation des rivières qui entraine une pullulation de ses proies (petits diptères (chironomes)) (Dietz et al., 2009). Mais l'espèce reste menacée par l'abattage des arbres et l'assèchement des zones humides qui impliquent une disparition des gîtes, des proies et des terrains de chasse.

Suivant toujours des paysages arborés, il est très peu sensible aux risques de collisions avec les éoliennes (Arthur & Lemaire, 2021), tant qu'elles ne sont pas implantées en forêt.

Répartition dans le site

Le Murin de Daubenton représente 1,01 % (60,12 contacts) de l'activité chiroptérologique. Au printemps, il a seulement été contacté sur le point F avec une activité faible. Il a été identifié avec une activité modérée en été sur les points C (cours d'eau) et F (lisière) et faible sur le point A (mare). En automne, son activité est modérée sur les points A, C, D (lisière) et F (lisière) et faible sur le reste des points d'écoute. Le Murin de Daubenton utilise majoritairement la ZIP dans le cadre de ses déplacements. **L'espèce est classée NT (espèce Quasi-menacée) en région Centre-Val de Loire avec un enjeu de conservation modéré. L'enjeux spécifique pour le Murin de Daubenton est modéré sur les mares, les cours d'eau, les milieux boisés et les lisières et faible sur les milieux ouverts (cultures et prairies).**

Tableau 37 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison du Murin de Daubenton (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

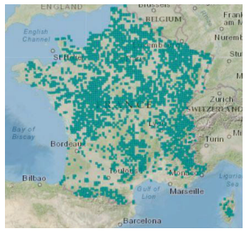
Murin de Daubenton						
SM	Printemps		Été		Automne	
SM A	0,0	*	1,0	faible	3,0	modérée
SM B	0,0	*	0,0	*	1,0	faible
SM C	0,0	*	7,0	modérée	6,0	modérée
SM D	0,0	*	0,0	*	6,0	modérée
SM E	0,0	*	0,0	*	1,0	faible
SM F	2	faible	5	modérée	4	modérée

Murin à moustaches

Myotis mystacinus

© Calidris

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

Cette petite chauve-souris forestière est assez largement répandue en France, particulièrement dans les départements les plus boisés ou bocagers. Elle est commune dans les régions Nord mais n'est pas abondante, tandis que la région Méditerranéenne ne lui est pas favorable (Arthur & Lemaire, 2009a).

Biologie et écologie

Le Murin à moustaches est présent de la plaine à la montagne, jusqu'à la limite des arbres. Il fréquente les milieux mixtes, ouverts à semi- ouverts, comme les zones boisées, les milieux forestiers humides, les zones bocagères mais aussi les villages et les jardins. L'espèce, synanthropique, établit généralement ses colonies dans les villages ou les bâtiments isolés, dans des espaces disjoints plats et étroits.

Ses terrains de chasse sont très variés et composés d'une mosaïque d'habitats, mélangeant cours d'eau, haies, lisières, broussailles, forêts claires et dense, villages, parcs et jardins urbains (Meschede & Heller, 2003). L'espèce est considérée comme mobile au vu de ses nombreux changements de gîtes en période estivale. Son domaine vital s'étend en moyenne sur une vingtaine d'hectares, les déplacements entre le gîte d'été et les zones de chasse allant de 650 m à 3 km (Cordes, 2004). Il ne s'éloigne que très rarement de la végétation et reste à faible hauteur, jamais à plus de 3 mètres.

Menaces

Son mode de vol ne l'expose que très peu aux risques de collisions avec les éoliennes (Arthur & Lemaire, 2021).

Les populations françaises semblent en bon état de conservation et aucune menace particulière n'est susceptible de venir mettre l'espèce en péril. Néanmoins, une gestion forestière uniforme et la disparition ou la rénovation des vieux bâtiments peuvent lui être néfastes. L'espèce peut souffrir des collisions routières et de la disparition d'un réseau bocager, indispensable comme corridor écologique (Tapiero, 2015).

Répartition dans le site

Le Murin à moustaches représente 0,84 % (50 contacts) de l'activité chiroptérologique du site d'étude. Il a été identifié avec une activité modérée en été sur le point C (cours d'eau) et faible sur le point F (lisière). En automne, son activité est modérée sur les points C et D (lisière). Le Murin à moustaches utilise la ZIP pour ses déplacements, il a également été observé en chasse sur le cours d'eau (SM C). **Le Murin à moustaches est classé NT (espèce Quasi-menacée) en région Centre-Val de Loire avec un enjeu de conservation modéré. Les enjeux spécifiques pour le Murin à moustaches est modéré sur le cours d'eau, les milieux boisés et les lisières et faible sur les mares, les cultures et les prairies.**

Tableau 38 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison du Murin à moustaches (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

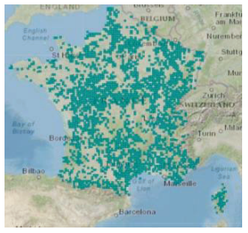
Murin à moustaches						
SM	Printemps		Été		Automne	
SM A	0,0	*	0,0	*	0,0	*
SM B	0,0	*	0,0	*	0,0	*
SM C	0,0	*	11,0	modérée	5,0	modérée
SM D	0,0	*	0,0	*	2,0	modérée
SM E	0,0	*	0,0	*	0,0	*
SM F	0	*	2	faible	0	*

Murin à oreilles échancrées

Myotis emarginatus

© Célia Lhérondel

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

Le Murin à oreilles échancrées couvre l'Europe centrale et l'Europe de l'ouest avec pour limite nord la Hollande, la Pologne et le sud de l'Allemagne, la limite sud étant le Maghreb, les îles méditerranéennes et la Turquie. L'espèce montre une répartition très hétérogène, elle peut être localement abondante et s'avérer rare dans une région limitrophe. En France, elle est abondante dans le bassin de la Loire et montre de nouveau de faibles effectifs dans les régions limitrophes (Auvergne, Centre). Les populations du pourtour méditerranéen montrent de forts effectifs en période de reproduction alors que très peu d'individus sont observés en hiver, et inversement pour les régions nord (Arthur & Lemaire, 2009a). L'espèce n'étant pas considérée comme migratrice, ces différences ne s'expliquent pas pour le moment. Au niveau national, la tendance générale de l'espèce est à la hausse (Tapiero, 2015). En 2014, il a été dénombré 42 899 individus dans 744 gîtes d'hiver et 86 088 individus dans 331 gîtes d'été (Vincent, 2014).

Biologie et écologie

Strictement cavernicole concernant ses gîtes d'hivernage, le Murin à oreilles échancrées installe généralement ses colonies de mise bas dans des combles de bâtiments (Arthur & Lemaire, 2021).

Le Murin à oreilles échancrées fréquente un large panel d'habitats : milieux boisés feuillus, vallées de basse altitude, milieux ruraux, parcs et jardins. Il chasse généralement dans le feuillage dense des boisements et en lisière, mais prospecte également les grands arbres isolés, les prairies et pâtures entourées de hautes haies, les bords de rivière et les landes boisées. Son domaine vital peut couvrir jusqu'à une quinzaine de kilomètres de rayon bien qu'il n'en exploite qu'une infime partie, transitant sur une dizaine de secteurs au cours de la nuit. Il chasse en particuliers les arachnides et les diptères qu'il glane sur les feuillages ou capture au vol (Roue & Barataud, 1999).

Menaces

Le Murin à oreilles échancrées est très peu concerné par la menace éolienne, avec seulement 0.1 % des cadavres retrouvés sous des éoliennes en France entre 2003 et 2014 (Rodrigues et al., 2015).

Sa principale menace est la démolition des bâtiments et d'après son régime alimentaire, il est possible qu'il soit sensible à l'intensification des pratiques agricoles et à l'usage des pesticides.

Répartition dans le site

Le Murin à oreilles échancrées représente 1,13 % (67,5 contacts) de l'activité chiroptérologique du site. Il n'a pas été identifié sur la période d'écoute au printemps. En été, il a été identifié avec une activité forte sur la mare (point A) et une activité modérée sur le cours d'eau (point C). En automne, il a une activité modérée sur la mare (point A) et le cours d'eau (SM C) et une activité faible sur le point D (lisière de boisement). **Le Murin à oreilles échancrées est inscrit à l'Annexe II de la Directive habitat avec un enjeu de conservation modéré. Les enjeux spécifiques pour le Murin à oreilles échancrées est fort sur les mares, modéré sur les cours d'eau, les milieux boisés, les haies et les lisières et faibles sur les milieux ouverts.**

Tableau 39 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison du Murin à oreilles échancrées (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Murin à oreilles échancrées						
SM	Printemps		Été		Automne	
SM A	0,0	*	17,0	forte	4,0	modérée
SM B	0,0	*	0,0	*	0,0	*
SM C	0,0	*	3,0	modérée	2,0	modérée
SM D	0,0	*	0,0	*	1,0	faible
SM E	0,0	*	0,0	*	0,0	*
SM F	0	*	0	*	0	*

Noctule commune

Nyctalus noctula

© Mnolf

Répartition, population

Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

La Noctule commune est répandue dans toute l'Europe occidentale. Au Nord, sa distribution s'arrête là où commence la forêt boréale ; au Sud, elle est présente mais en moins forte densité que dans les forêts d'Europe Centrale et de l'Est. En hiver, les populations du nord et du centre de l'Europe migrent au sud, particulièrement en Espagne et au Portugal. Elle est présente sur tout le territoire français mais montre d'importantes disparités d'abondance. Il y a en effet peu d'observations dans le sud et le nord-ouest du pays (Arthur & Lemaire, 2009b).

Biologie et écologie

Initialement forestière, la Noctule commune s'est bien adaptée à la vie urbaine. Elle est observée dans des cavités arboricoles et des fissures rocheuses, mais aussi dans les joints de dilatation d'immeubles. Elle fréquente rarement les grottes (Gebhard & Bogdanowicz, 2004).

Menaces

La Noctule commune étant une grande migratrice, l'impact des éoliennes n'est pas à négliger. Elle représentait 1.2% des cadavres retrouvés entre 2003 et 2014 en France (Rodrigues, Bach, Dubourg-Savage, Karapandža, et al., 2015).

Par son comportement arboricole, les principales menaces sont celles liées à une gestion forestière non adaptée à l'espèce et à l'abatage des arbres et le colmatage des cavités arboricoles. L'espèce est également impactée par la rénovation, l'entretien ou la destruction de bâtiments.

Répartition dans le site

La Noctule commune représente 4,53 % (270,5 contacts) de l'activité chiroptérologique. L'espèce a été contactée sur les trois périodes d'échantillonnage avec une activité de faible à très forte. En été, son activité est forte sur l'ensemble des points d'écoute (SM A, SM B, SM C, SM D, SM E), sauf sur le point F (lisière de boisement) sur lequel son activité est très forte. En automne, elle a une activité modérée sur les points C (cours d'eau) et F (lisière de boisement) et une activité forte sur le reste des points d'écoute. Elle utilise le site majoritairement pour la chasse et également pour ses déplacements. La forte présence de la Noctule commune sur l'ensemble de la zone d'implantation potentielle, **notamment en début et en fin de nuit, indique la présence d'une colonie à proximité ou dans le périmètre de la zone d'implantation**. De plus, elle émet des cris sociaux de type D1 et D2 qui proviennent d'un individu à proximité d'un gîte en été et en automne ce qui justifie la présence d'un gîte à proximité du point d'écoute F. **La Noctule commune est classée VU (Vulnérable) en France, avec un enjeu de conservation fort. L'enjeu spécifique sur l'ensemble des milieux échantillonnés est fort et très fort sur les lisières.**

Tableau 40 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison de la Noctule commune (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

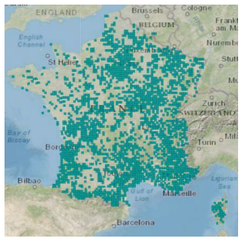
Noctule commune						
SM	Printemps		Été		Automne	
SM A	0,0	*	33,0	forte	19,0	forte
SM B	1,0	faible	31,0	forte	17,0	forte
SM C	0,0	*	236,0	forte	8,0	modérée
SM D	0,0	*	68,0	forte	52,0	forte
SM E	0,0	*	80,0	forte	14,0	forte
SM F	0	*	518	très forte	5	modérée

Noctule de Leisler

Nyctalus leisleri

© Manuel Werner (Libre de droit)

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

La Noctule de Leisler est présente dans pratiquement toute la France, mais est plus ou moins localisée. Elle est surtout observée en période de transit automnal, on lui connait, cependant, des colonies de mise bas en Bourgogne (Roué & Sirugue, 2006), en Normandie (Groupe Mammalogique Normand, 2004) et en Lorraine (CPEPESC Lorraine, 2010). La tendance d'évolution des populations semble être décroissante (- 42 % notés en 8 ans) (Julien et al., 2014).

Biologie et écologie

Espèce typiquement forestière, elle affectionne préférentiellement les massifs caducifoliés. Elle montre localement une étroite relation avec la proximité de zones humides. Elle est notamment fréquente dans les grandes vallées alluviales, lorsque les boisements riverains sont de bonne qualité et que des arbres creux sont présents. Elle hiberne dans des cavités arboricoles et parfois dans les bâtiments (Dietz et al., 2009). La Noctule de Leisler installe ses colonies de reproduction au niveau de cavités d'arbres (Ruczynski & Bogdanowicz, 2005).

Elle est très souvent observée en activité de chasse au-dessus des grands plans d'eau ou des rivières, souvent dès le coucher du soleil (Spada et al., 2008). Elle peut aussi glaner ses proies sur le sol ou la végétation, mais préfère généralement chasser en plein ciel (Bertrand, 1991).

La Noctule de Leisler est une espèce migratrice : des mouvements importants de populations ont été constatés par le baguage. Les individus du nord de l'Europe et de la France tendent à passer l'hiver plus au sud (Espagne, Portugal, sud de la France) (Alcalde et al., 2013).

Menaces

De par son habitude de vol à haute altitude, cette espèce est régulièrement victime de collisions avec les éoliennes (Arthur & Lemaire, 2021). Elle représente 3.9% des cadavres retrouvés entre 2003 et 2014 en France (Rodrigues, Bach, Dubourg-Savage, Karapandža, et al., 2015). Une gestion forestière non adaptée est aussi une menace. En plus de limiter les gîtes disponibles, l'abatage des arbres ou l'obstruction des cavités arboricoles (pour empêcher l'installation de frelons) peut entrainer la destruction de groupes d'individus toujours présents.

Répartition dans le site

La Noctule de Leisler représente 1,25 % de l'activité. Elle a été contactée sur l'ensemble des points d'écoute avec une activité de faible à forte. Au printemps, elle n'a pas été contactée. En été, son activité est forte sur le point B (lisière), faible sur le point C (haie arborescente) et modérée sur la culture (SM D). En automne, elle a une activité modérée sur les points A et B (lisières), faible sur la haie (SM C) et forte sur la culture (SM D). Elle utilise la zone d'étude pour le transit et la chasse notamment en été sur le cours d'eau (SM C). **La Noctule de Leisler est classée NT (Quasi-menacée) en France et en région Centre-Val de Loire. Les lisières, les haies, milieux boisés, les cultures et les milieux ouverts ont donc un enjeu spécifique modéré.**

Tableau 41 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison de la Noctule de Leisler (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Noctule de Leisler						
SM	Printemps		Été		Automne	
SM A	0,0	*	2,0	faible	3,0	faible
SM B	0,0	*	9,0	modérée	8,0	modérée
SM C	0,0	*	21,0	modérée	9,0	modérée
SM D	0,0	*	4,0	faible	25,0	modérée
SM E	0,0	*	6,0	modérée	11,0	modérée
SM F	0	*	31	modérée	0	*

Sérotine commune

Eptesicus serotinus

© Mnolf

Répartition, population

Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

En Europe, la Sérotine commune est présente presque partout, y compris dans les îles de la Méditerranée, sa limite nord étant le sud de l'Angleterre, le Danemark, la Lituanie. Son aire de répartition couvre aussi le nord et l'est de l'Afrique et s'étend jusqu'en Asie centrale, à l'est de la Chine et de Taïwan. Elle est présente dans la majeure partie de la France, y compris la Corse, en dehors des régions montagneuses, principalement en plaine (Arthur & Lemaire, 2009). La tendance actuelle des populations de Sérotine commune est à la baisse (- 39% notée en 8 ans) (Julien et al., 2014).

Biologie et écologie

Rarement découverte au-dessus de 800 m, elle est campagnarde ou urbaine, avec une nette préférence pour les milieux mixtes quels qu'ils soient. Son importante plasticité écologique lui permet de fréquenter des habitats très diversifiés. Elle montre d'ailleurs de fortes affinités avec les zones anthropisées où elle peut établir des colonies dans des volets roulants ou dans l'isolation des toitures.

La Sérotine commune chasse principalement le long des lisières et des rivières, dans des prairies ou vergers, presque toujours à hauteur de végétation. Son rayon de chasse ne s'étend pas à plus de 4,5 km (Dietz et al., 2009).

Elle est sédentaire en France, et ne se déplace que d'une cinquantaine de kilomètres lors du transit entre les gîtes de reproduction et d'hivernage.

Menaces

En transit, elle peut réaliser des déplacements à plus de 20 m de hauteur, ce qui peut l'exposer aux risques de collisions avec les éoliennes. Elle ne fait cependant pas partie des espèces les plus impactées (Arthur & Lemaire, 2015). Elle ne représente que 1,4 % des cadavres retrouvés de 2003 à 2014 en France (Rodrigues et al., 2015).

Elle est fortement impactée par la rénovation des vieux bâtiments (traitement des charpentes, disparition de gîtes) et par les modèles de constructions récentes qui limitent les gîtes possibles (Harbusch & Racey, 2006). Le développement de l'urbanisation est aussi une menace pour ses terrains de chasse de surface limitée.

Répartition dans le site

La Sérotine commune représente 7,20 % (430,29 %) de l'activité enregistrée sur La zone d'implantation potentielle. Au printemps, elle a une activité modérée sur le point D (lisière) et n'a pas été contactée sur les autres points d'écoute. En été, son activité est modérée sur les points A (lisière), B (culture) et D (lisière) et forte sur les points C (cours d'eau) et F (lisière). En automne, son activité est faible sur la mare (SM A). La Sérotine commune est une espèce plutôt ubiquiste, elle utilise l'ensemble des milieux échantillonnés sur le site d'étude pour chasser (points C, D) et pour se déplacer. **Avec son activité faible à forte et son enjeu de conservation modéré, l'enjeu spécifique des milieux boisés, des lisières et des cours d'eau est fort et modéré sur les mares, les cultures et faible sur les prairies.**

Tableau 42 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison de la Sérotine commune (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Sérotine commune						
SM	Printemps		Été		Automne	
SM A	0,0	*	5,0	modérée	2,0	faible
SM B	0,0	*	11,0	modérée	0,0	*
SM C	0,0	*	204,0	forte	0,0	*
SM D	17,0	modérée	13,0	modérée	0,0	*
SM E	0,0	*	0,0	*	0,0	*
SM F	0	*	431	forte	0	*

Pipistrelle commune

Pipistrellus pipistrellus

© Hugo Touzé

Répartition, population

Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

La Pipistrelle commune est la chauve-souris la plus fréquente et la plus abondante en France. Elle peut survivre au cœur des métropoles et des zones de monoculture. Ses effectifs présentent une tendance décroissante (-33% en 8 ans) (Julien et al., 2014).

Biologie et écologie

Ses exigences écologiques sont très plastiques. D'abord arboricole, elle s'est bien adaptée aux conditions anthropiques au point d'être présente dans la plupart des zones habitées, trouvant refuge sous les combles, derrière les volets, dans les fissures de murs mais aussi dans les caves, tunnels et mines.

Ses zones de chasse, très éclectiques, concernent à la fois les zones agricoles, forestières et urbaines. L'espèce est sédentaire, avec des déplacements limités. Elle chasse le plus souvent le long des lisières de boisements, les haies ou au niveau des ouvertures de la canopée (allée forestière, boisement en cours d'exploitation). Elle transite généralement le long de ces éléments, souvent proche de la végétation. Elle peut néanmoins effectuer des déplacements en hauteur (au-delà de 20 m).

Menaces

Les éoliennes ont un impact important sur les populations, en effet la Pipistrelle commune représente 28 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 à 2014. L'espèce devrait donc être prise en compte dans les études d'impact de parcs éoliens (Rodrigues, Bach, Dubourg-Savage, Karapandža, et al., 2015; Tapiero, 2015).

Les principales menaces sont la dégradation de ses gîtes en bâti ou la fermeture des accès aux combles par les propriétaires, la perte de terrain de chasse (plantation de résineux) ainsi que la fragmentation de l'habitat par les infrastructures de transport. Une telle proximité avec l'Homme implique une diminution des ressources alimentaires dues à l'utilisation accrue d'insecticides et un empoisonnement par les produits toxiques utilisés pour traiter les charpentes.

Répartition dans le site

La Pipistrelle commune est l'espèce la plus abondante sur la zone d'implantation potentielle, elle représente plus de 38 % de l'activité globale (2 292 contacts). Au printemps, son activité est globalement faible sur la ZIP et en été, elle est modérée sur l'ensemble des milieux échantillonnés. En période automnale, elle a une activité forte sur la mare (SM A), le cours d'eau (SM C) et la lisière de boisement (point D) et modérée sur le reste des points d'écoute. La pipistrelle commune a été enregistrée en chasse en été et en automne, elle utilise également les milieux échantillonnés pour le transit. **Compte tenu de son activité faible à modérée et de son enjeu de conservation modéré, la Pipistrelle commune présente un enjeu spécifique fort sur les mares, les cours d'eau, les milieux boisés et les lisières et un enjeu modéré sur le reste des milieux échantillonnés.**

Tableau 43 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison de la Pipistrelle commune (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

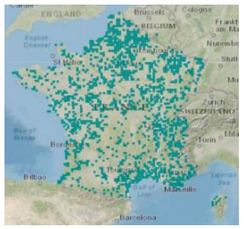
Pipistrelle commune						
SM	Printemps		Été		Automne	
SM A	3,0	faible	202,0	modérée	440,0	forte
SM B	0,0	*	38,0	modérée	104,0	modérée
SM C	1,0	faible	497,0	modérée	209,0	forte
SM D	2,0	faible	81,0	modérée	249,0	forte
SM E	0,0	*	204,0	modérée	108,0	modérée
SM F	7	faible	41	modérée	106	modérée

Pipistrelle de Nathusius

Pipistrellus nathusii

© B. Karapandza

Répartition, population



État de la population française :

En France, elle est très rare en période de reproduction. En dehors de cette période, elle est bien plus fréquente, surtout en fin d'été, où les migrateurs de l'Est de l'Europe transitent et stationnent dans divers habitats. Les populations des littoraux méditerranéen et nordique semblent plus importantes, en particulier en hiver (Arthur & Lemaire, 2009b).

Source : inpn.mnhn.fr

Biologie et écologie

L'hiver, la Pipistrelle de Nathusius, pourvue d'une épaisse fourrure, supporte assez le froid pour gîter dans des sites extérieurs comme les trous d'arbres, les tas de bois ou autres gîtes peu isolés. Ses gîtes estivaux sont préférentiellement les cavités et fissures d'arbre et certains gîtes dans des bâtiments tels que les bardages et parements en bois. Elle forme souvent des colonies mixtes avec le Murin à moustaches (Meschede & Heller, 2003; Parise & Herve, 2009).

L'espèce se rencontre majoritairement au niveau des plans d'eau forestiers et des cours d'eau (Vierhaus, 2004) mais peut être observée en vol migratoire quasiment partout (jusqu'à 2200 m d'altitude dans les alpes (Aellen, 1983). Il ne semble pas qu'elle suive de couloirs migratoires bien définis mais plutôt un axe global Nord-Est/Sud-Ouest (Puechmaille, 2009; Russ et al., 2001).

Menaces

Cette espèce migratrice est une des principales victimes des collisions avec les éoliennes. Cette mortalité intervient principalement en période de transit migratoire automnal. Elle représente 8,8 % des cadavres retrouvés de 2003 à 2014 en France (Rodrigues, Bach, Dubourg-Savage, Karapandža, et al., 2015). Les caractéristiques de vol migratoire de cette espèce seraient l'une des principales raisons de mortalité (vol migratoire au-dessus de la végétation, à hauteur des pales d'éoliennes).

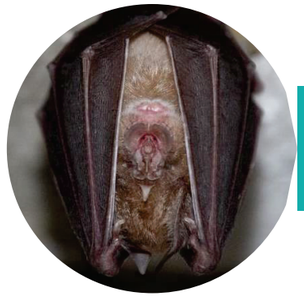
Une gestion forestière non adaptée peut fortement modifier son terrain de chasse et l'utilisation d'insecticides réduit ses proies. La fragmentation de l'habitat par les infrastructures routières l'expose à une mortalité lors de la chasse.

Répartition dans le site

La Pipistrelle de Nathusius représente 0,52 % de l'activité. Au printemps, son activité est modérée sur le point D (lisière) et faible sur le point E (prairie). En été, elle a été contactée sur l'ensemble des points d'écoute sauf sur le point F (lisière) avec une activité de faible à modérée. En automne, son activité est modérée sur les deux lisières (SM D et F) et une activité faible sur les milieux aquatiques (SM A et SM C). La Pipistrelle de Nathusius utilise le site dans le cadre de ses déplacements et ponctuellement pour la chasse. **Cette espèce est classée, NT (Quasi-menacée) en France et en région Centre-Val de Loire. Les mares, les cours d'eau, les milieux boisés et les lisières ont un enjeu spécifique modéré et les milieux ouverts (cultures et prairies) un enjeu faible.**

Tableau 44 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison de la Pipistrelle de Nathusius (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Pipistrelle de Nathusius						
SM	Printemps		Été		Automne	
SM A	0,0	*	7,0	modérée	1,0	faible
SM B	0,0	*	3,0	modérée	0,0	*
SM C	0,0	*	3,0	modérée	2,0	faible
SM D	3,0	modérée	1,0	faible	5,0	modérée
SM E	1,0	faible	1,0	faible	0,0	*
SM F	0	*	0	*	4	modérée

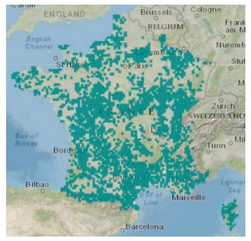


Grand Rhinolophe

Rhinolophus ferrumequinum

© H. Leclerc

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

L'aire de distribution et les effectifs du Grand Rhinolophe se sont dramatiquement réduits au cours du xxe siècle et ce principalement au nord et au centre de l'Europe. Cette importante diminution a été enregistrée en France jusqu'à la fin des années 1980. L'espèce se raréfie nettement au nord-est de la France tandis qu'elle est commune dans l'ouest : de la Bretagne à Midi-Pyrénées. Les populations tendent à augmenter (Tapiero, 2015) avec des effectifs nationaux minimums de 73 767 individus au sein de 2 163 gîtes hivernaux et 47 651 individus au sein de 444 gîtes estivaux (Vincent, 2014).

Biologie et écologie

Espèce anthropophile troglophile, le Grand Rhinolophe installe ses colonies de reproduction au sein des bâtiments chauds possédant des ouvertures larges, au niveau des combles, et passe l'hiver sous terre dans des cavités de toute sorte : anciennes carrières souterraines, blockhaus ou caves (Arthur & Lemaire, 2015).

Il chasse principalement au niveau des pâturages extensifs bordés de haies, des lisières de forêts de feuillus, des haies et de la végétation riveraine (Pir, 1994; Ransome & Hutson, 2000). L'utilisation de gîtes intermédiaires lui permet de se reposer durant sa chasse. A l'aide de son uropatagium, il attrape ses proies en vol : lépidoptères, coléoptères, diptères, trichoptères et hyménoptères (Boireau & Le Jeune, 2007; Ransome & Hutson, 2000). Ce régime alimentaire implique un vol qui ne semble jamais dépasser les 6m de haut (Dietz et al., 2009).

Le Grand Rhinolophe est sédentaire. Il parcourt généralement de 10 à 60 km entre ses gîtes d'hibernation et de mise bas (Gaisler, 2001).

Menaces

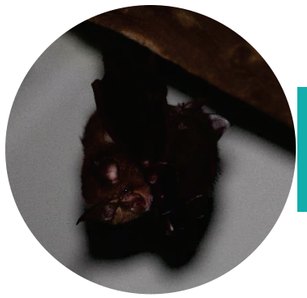
Ce sédentarisme le rend particulièrement sensible à la rupture de ses voies de déplacements qui permettent les échanges entre colonies ou de rejoindre ses terrains de chasse. L'intensification des pratiques agricoles est l'une des principales raisons du déclin de l'espèce mais elle est aussi touchée par une perte de gîtes tant l'été à cause des rénovations de bâtiments, fermeture d'accès aux combles, que l'hiver du fait de la mise en sécurité d'anciennes mines.

Répartition dans le site

Le Grand Rhinolophe, avec 32,5 contacts représente 0,54 % de l'activité globale du site. L'activité du Grand Rhinolophe est globalement faible sur l'ensemble des points d'échantillonnage sauf sur le point D (lisière) en automne où elle est modérée. Il n'a pas été contacté au printemps. **Avec un enjeu de conservation modéré et une activité de faible à modérée, l'enjeu spécifique pour le Grand Rhinolophe est modéré sur les milieux boisés, les éléments arborés et les lisières et faible sur les autres milieux échantillonnés.**

Tableau 45 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison du Grand Rhinolophe (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Grand Rhinolophe						
SM	Printemps		Été		Automne	
SM A	0,0	*	1,0	faible	2,0	faible
SM B	0,0	*	1,0	faible	1,0	faible
SM C	0,0	*	2,0	faible	1,0	faible
SM D	0,0	*	0,0	*	3,0	modérée
SM E	0,0	*	0,0	*	1,0	faible
SM F	0	*	1	faible	0	*

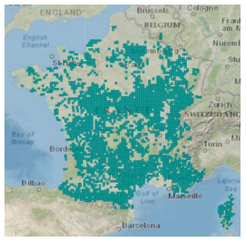


Petit rhinolophe

Rhinolophus hipposideros

© A. Van der Yeught

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

Si l'état des populations n'est pas considéré comme mauvais au niveau mondial et en France, les populations du Petit Rhinolophe ont tout de même subi une importante régression au cours du XXème siècle en Europe, principalement au nord de son aire de distribution. Les populations des Pays-Bas et de Belgique sont aujourd'hui éteintes ou au bord de l'extinction. Dans le nord de La France, l'espèce est nettement plus rare que dans le sud où elle peut être parfois abondante et parmi les espèces les plus communes (Arthur & Lemaire, 2009). Les bastions de l'espèce semblent être la Corse, Aquitaine, Midi-Pyrénées, Rhône-Alpes, Bourgogne et Lorraine (Vincent, 2014). L'état de la population française semble à la hausse (Tapiero, 2015) avec des effectifs nationaux minimums de 39 971 individus dans 3 145 gîtes en hiver et 74 111 individus dans 2 749 gîtes en été (Vincent, 2014).

Biologie et écologie

L'espèce est troglophile en hiver, elle exploite les grottes, mines, souterrains divers, puits, caves, vides sanitaires et terriers de blaireau. L'été, anthropophile, elle est observée dans les combles, greniers, chaufferies, transformateurs et four à pains désaffectés et anciens thermes.

Le Petit Rhinolophe fréquente des milieux assez variés où la présence de haies, de groupes d'arbres, de boisements feuillus et de ripisylves s'imbriquent en une mosaïque (Nemoz et al., 2002). Il capture les insectes, volant au niveau de la frondaison des arbres. Le Petit Rhinolophe évite généralement les boisements issus de plantations monospécifiques de résineux.

Le Petit Rhinolophe est réputé sédentaire avec des distances d'une dizaine de kilomètre entre les gîtes d'hiver et d'été (Roer & Schober, 2001) et utilise un territoire restreint. Les déplacements enregistrés par radio-tracking font état d'un rayon de 2,5 km au maximum autour du gîte et son vol n'excède pas les 5 mètres de haut (Arthur & Lemaire, 2015; Medard & Lecoq, 2006).

Menaces

Un des points importants de sa conservation passe par le maintien d'une bonne connectivité écologique entre les milieux notamment par les haies qui lui servent de corridors de déplacement. Les plantations monospécifiques de résineux couplées à des modifications profondes des techniques agricoles visant à intensifier la production, ont entre autres contribué à la mise en danger de certaines populations en Europe et particulièrement en France. La rénovation des anciens bâtiments et l'entretien des charpentes avec des produits nocifs des plus récents sont aussi des menaces à considérer.

Répartition dans le site

Le Petit Rhinolophe représente 4,18 % de l'activité chiroptérologique avec 250 contacts enregistrés. Son activité est modérée sur la mare (point A) pendant les trois périodes d'échantillonnage. Sur le point C (cours d'eau) il a une activité faible en été et en automne. Au niveau du point D (lisière), il a une activité faible au printemps et modérée le reste de l'année. Il n'a pas été contacté sur les autres point d'écoute. **Avec un enjeu de conservation modéré et une activité de faible à modérée, l'enjeu spécifique pour le Petit Rhinolophe est modéré sur les milieux boisés, les éléments arborés, les lisières et les mares et faible sur les autres milieux échantillonnés.**

Tableau 46 : Nombre de contacts moyens par nuit et niveau d'activité par point d'écoute passive et par saison du Petit Rhinolophe (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Petit Rhinolophe						
SM	Printemps		Été		Automne	
SM A	3,0	modérée	5,0	modérée	20,0	modérée
SM B	0,0	*	0,0	*	0,0	*
SM C	0,0	*	2,0	faible	1,0	faible
SM D	1,0	faible	6,0	modérée	12,0	modérée
SM E	0,0	*	0,0	*	0,0	*
SM F	0	*	0	*	0	*

IV.5.5. Spatialisation des enjeux

Les éléments arborés et leurs lisières représentent les milieux les plus intéressants pour les chiroptères. Certains boisements et haies, au sein de la zone d'implantation potentielle sont composés de peuplements de feuillus d'âge modéré et d'arbres mâtures favorables à la formation de dendro-microhabitats favorables aux chiroptères. Ils sont utilisés comme terrain de chasse ou pour les déplacements par la plupart des espèces contactées dont des espèces à enjeu fort de conservation telles que la Barbastelle d'Europe et la Noctule commune. Ces milieux présentent également des potentialités de gîte modérées à fortes. Les haies et les boisements retrouvés dans la zone d'implantation potentielle et dans l'aire d'étude immédiate, abritent des arbres à cavités dont la structure est également favorable au gîte pour les chiroptères arboricoles. Deux arbres morts sur pied, un Saule pleureur et deux Chênes ont également un intérêt pour les chiroptères en présentant des dendro-microhabitats diversifiés pouvant accueillir des colonies de parturition (loges de pics, branches creuses et fentes) et peuvent donc servir de gîtes aux espèces arboricoles. Dans l'aire d'étude immédiate, quelques arbres avec des cavités apparentes (écorces décollées) ont également été notés et peuvent servir de gîte de repos pour les espèces pendant la chasse ou pour des individus solitaires. Les boisements et haies peu épaisses et composés de jeunes arbres sont des milieux arborés moins favorables à la présence de chiroptères que les boisements et haies composés d'arbres matures. Ces zones sont également moins favorables à la présence de gîtes à chiroptères, mais peuvent tout de même constituer des lisières de déplacement et des zones de chasse de moindre importance pour les chiroptères. Les résineux tout comme les fourrés sont moins favorables à la présence de gîtes, mais peuvent constituer des terrains de chasses pour les chiroptères. Pour matérialiser l'habitat lisière, un tampon de 25 mètres a été tracé autour des boisements et haies du site d'étude et de l'aire d'étude immédiate présentant un enjeu fort ou modéré. **Tous ces milieux présentent donc un enjeu fort ou modéré pour la conservation des chiroptères en fonction de leur importance pour ces espèces d'un point de vue biologique et écologique, de leur potentialité de gîtes et de l'activité globale des chiroptères enregistrée sur ces milieux.**

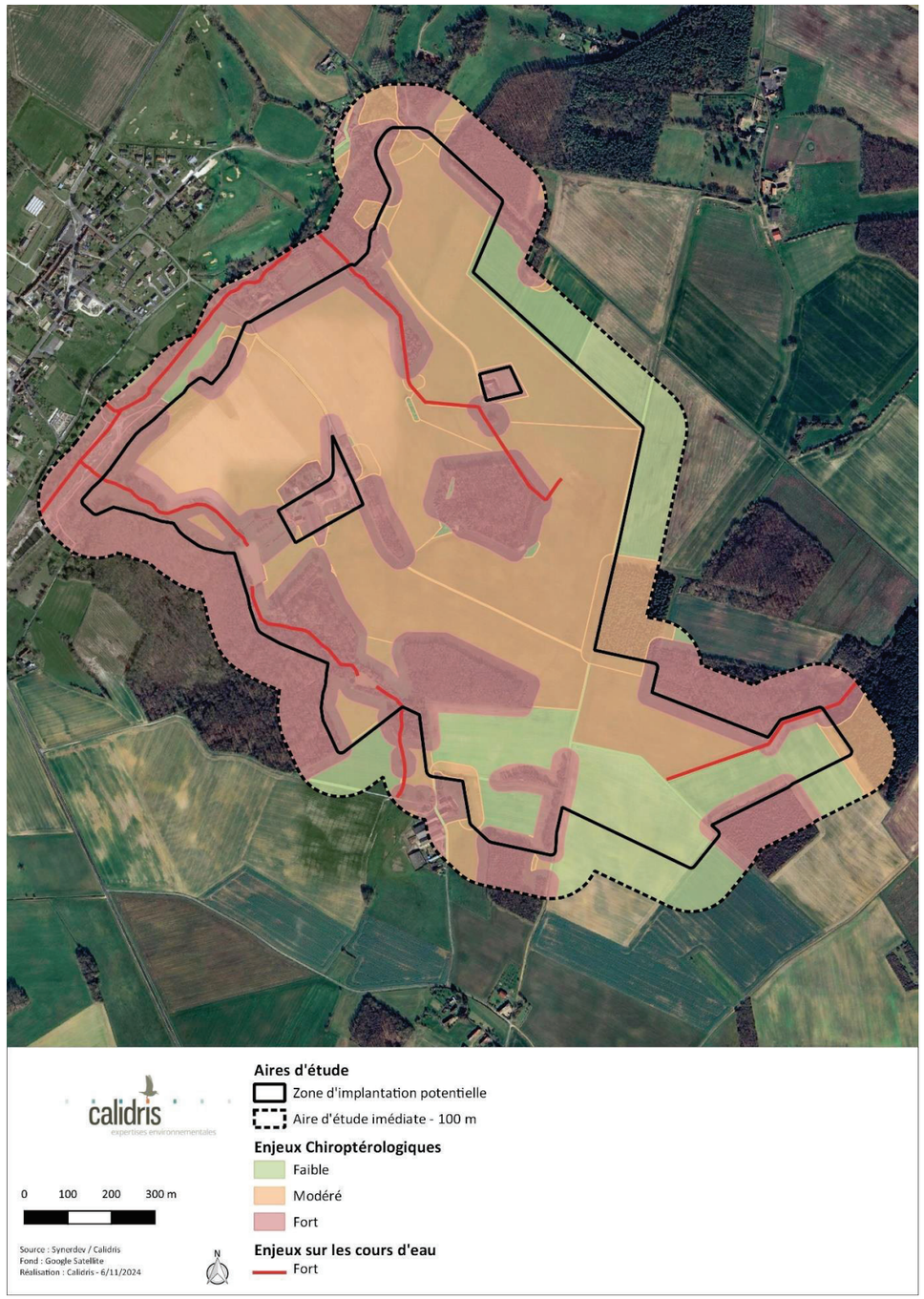
Les prairies et les cultures, les jardins des habitations, le golf (milieux ouverts), les ronciers, certaines zones de fourrés ou encore les arbustes et haies arbustives peu épaisses sont également fréquentés par des espèces. Ces milieux fournissent des zones de transit et chasse occasionnelle pour des espèces comme la Noctule commune, qui y a une activité forte, le Grand Murin (avec une activité forte en été) ou la Pipistrelle de Kuhl (activité forte en automne). De plus les potentialités de gîtes pour les chiroptères y sont généralement nulles. **Les milieux ouverts de type prairies sont fréquentés très régulièrement par les chiroptères avec des activités de faibles à forte, ces zones ont donc un enjeu modéré. Les cultures, les ronciers, les arbustes, les haies arbustives, les zones de friches ou encore le golf sont globalement moins fréquentés par les chiroptères et représentent donc un niveau d'enjeu faible pour la conservation des populations locales de chiroptères.**

Les plans d'eaux, mares et cours d'eau sont également des milieux très favorables pour les chiroptères en ce qui concerne la chasse. La diversité d'espèces qui utilisent ces milieux est également plus élevée que pour les autres milieux échantillonnés. On y retrouve des activités fortes pour la Barbastelle d'Europe, la Sérotine commune, la Noctule commune ou encore le Grand Murin et ponctuellement très forte pour le groupe des Murins et des Oreillard en été. Ce milieu est privilégié pour la chasse mais est également utilisé comme zone de transit grâce aux haies et éléments boisés qui bordent ces milieux. **Les plans sont donc classés avec un niveau d'enjeu fort**.

Il est à noter la très forte présence de la Noctule commune (VU sur la liste rouge nationale) sur l'ensemble de la zone d'étude, avec une activité très forte sur le point SM F (lisière de boisement) avec des activités chasse sur l'ensemble des points d'écoute et des cris sociaux provenant d'individus à proximité d'un gîte en été enregistrés sur le point F. De plus, les individus ont été majoritairement contactés en début et en fin de nuit et ponctuellement durant la nuit. **Tout cela montre la présence d'une colonie de Noctule dans la zone d'implantation potentielle ou à proximité directe. Toutes les zones boisées pouvant potentiellement accueillir des arbres favorables ont donc un enjeu fort et un tampon de 25 m autour de ces zones a également été tracé.**

Tableau 47 : Synthèse des enjeux liés aux chiroptères

Enjeu	Localisation
Fort	Boisements, lisières, haies, cours d'eau et mares en tant que zones de chasse et de transit d'importance majeure et pouvant accueillir des colonies de chiroptères. Arbres d'intérêt avec loges de pics et fentes et branches creuses Bâtiments
Modéré	Haies, boisements (résineux, jeunes feuillus, mixtes), milieux ouverts de type prairie, arbres isolés et fourrés en tant que zones de chasse et de transit pour les chiroptères, de moindre importance. Arbres d'intérêts avec écorces décollées
Faible	Milieux ouverts (cultures, jardins, golf), zone de friches, ronciers, arbustes, haies arbustives et routes.



Carte 49 : Enjeux liés aux chiroptères

IV.6. Mammifères terrestres et semi-aquatiques

IV.6.1. Bibliographie

Sur le site Faune-France 10 espèces de mammifères terrestres ont été recensées sur la commune de Verneuil-sur-Indre au cours des 10 dernières années. Parmi ces 10 espèces, à noter également la présence de la Martre des pins et de la Fouine (non affiché dans le tableau ci-dessous – présentent le même statut de conservation : enjeu faible). Deux espèces protégées sont présentes sur la commune : le Hérisson d'Europe et l'Écureuil roux.

Tableau 48 : Liste des espèces des mammifères observés sur la commune de Verneuil-sur-Indre (source : Faune-France)

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conserva-tion
Chevreuil européen Capreolus capreolus		LC		LC	LC		Faible
Lièvre d'Europe Lepus europaeus		LC		LC	LC		Faible
Ragondin Myocastor coypus		NA		NA	NA	Oui	Faible
Renard roux Vulpes vulpes		LC		LC	LC		Faible
Sanglier Sus scrofa		LC		LC	LC		Faible
Cerf élaphe Cervus elaphus		LC		LC	LC		Faible
Hérisson d'Europe Erinaceus europaeus		LC	Art. 2	LC	LC		Faible
Écureuil roux Sciurus vulgaris		LC	Art. 2	LC	LC		Faible
Blaireau européen Meles meles		LC		LC	LC		Faible

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 2. Article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée
DZ : déterminant ZNIEFF
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

IV.6.2. Résultats des inventaires

Au cours des inventaires, 8 espèces de mammifères terrestres ont été observées sur le site d'étude. Aucune de ces espèces ne sont protégées mais une d'entre elles présente un enjeu de

conservation : le Lapin garenne.

Deux espèces ont été observées par piège photo : le Cerf élaphe et le Sanglier.

IV.6.3. Enjeux de conservation

Tableau 49 : Liste d'espèces des mammifères terrestres observées et leurs statuts

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conserva-tion	Enjeu dans la ZIP
Chevreuil européen Capreolus capreolus		LC		LC	LC		Faible	Faible
Lapin de garenne Oryctolagus cuniculus		NT		NT	LC		Modéré	Modéré
Lièvre d'Europe Lepus europaeus		LC		LC	LC		Faible	Faible
Ragondin Myocastor coypus		NA		NA	NA	Oui	Faible	Faible
Renard roux Vulpes vulpes		LC		LC	LC		Faible	Faible
Taupe d'Europe Talpa europaea		LC		LC	LC		Faible	Faible
Sanglier Sus scrofa		LC		LC	LC		Faible	Faible
Cerf élaphe Cervus elaphus		LC		LC	LC		Faible	Faible

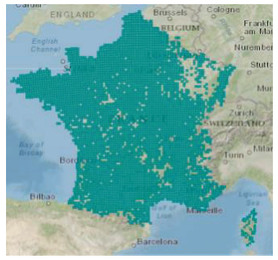
Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 2. Article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée
DZ : déterminant ZNIEFF
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

IV.6.3.1. Enjeux par espèce

Les espèces à enjeu de conservation font l'objet d'une fiche dédiée, présentée ci-après.

Lapin de garenne
Oryctolagus cuniculus
© M. de Nardi

Répartition, population



En France, le Lapin de Garenne est bien présent même si ses observations sont un peu moins fréquentes au nord-est. Son aire s'est considérablement étendue à partir du Moyen Age grâce aux introductions (LPO PACA et al., 2016).

Source : inpn.mnhn.fr

Biologie et écologie

Espèce des milieux ouverts, peu fréquent dans les zones forestières, le Lapin de Garenne fréquente une grande diversité de milieux naturels, agricoles voire artificialisés dès lors qu'il peut creuser des terriers. Il forme des colonies pouvant compter plusieurs dizaines d'individus.

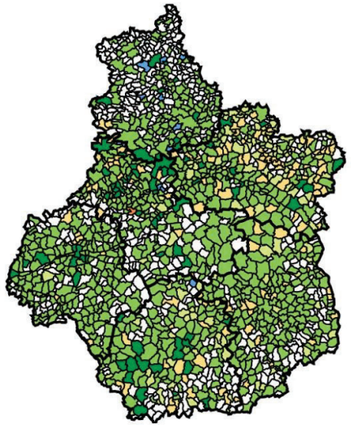
La reproduction peut commencer en janvier et s'étendre jusqu'au début de l'automne. Dans des conditions favorables, ses capacités de reproduction peuvent être fortes et générer des densités de plusieurs dizaines d'individus par hectare en fin d'été.

Autrefois considéré comme un fléau national, tant son impact sur les cultures et sur les infrastructures (digues, voiries) pouvait être important quand il était très abondant, il a souffert de l'introduction de la myxomatose en 1952, puis de l'apparition de la RHD à la fin des années 1980 (LPO PACA et al., 2016).

Répartition régionale

Le Lapin de garenne reste commun en région Centre et est trouvé sur la plupart du territoire.

Répartition communale – Lapin de garenne dans leCentre-Val de-Loire au 30/09/2024



Nature'O'Centre

Source : https://natureocentre.org/observatoire/index.php?module=fiche&action=fiche&d=mam&id=61714, consulté le 30/09/2024

Répartition dans le site

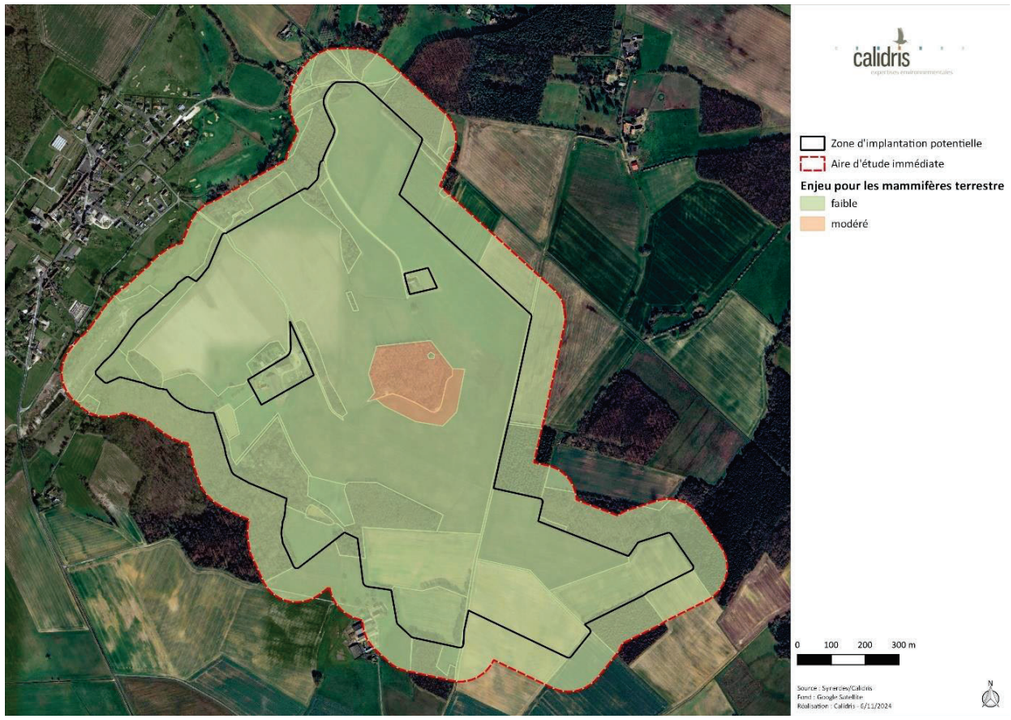
Le Lapin de garenne a été observé deux fois au centre de la ZIP avec un total de 3 individus. L'espèce utilise les zones de fourrés et le boisement central dans la ZIP, mais peut potentiellement exploiter d'autres secteurs dans la ZIP.

Enjeu spécifique sur le site : modéré

Carte 50 : Localisation des observations de Lapin de garenne

IV.6.3.2. Spatialisation des enjeux

Le Lapin de garenne est la seule espèce présentant un enjeu de conservation. Le boisement au centre de la ZIP (lisières exposées au sud notamment) est exploité par l'espèce et présentent un enjeu **modéré**. Les autres habitats ont un enjeu **faible**.



Carte 51 : Enjeux concernant les mammifères terrestres et semi-aquatiques

IV.7. Amphibiens

IV.7.1. Bibliographie

Sur le site Faune-France peu d'espèces d'amphibiens sont renseignées. La plateforme bs37 a été consultée en complément. Pour toutes les espèces, les observations ont été réalisées au cours des 10 dernières années. Huit espèces, toutes protégées, sont présentes sur la commune. Parmi les 8 espèces, 4 présentent un enjeu de conservation.

Tableau 50 : Liste des espèces d'amphibiens observées sur la commune de Verneuil-sur-Indre (source : Faune-France)

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Crapaud commun Bufo bufo		LC	Art. 3	LC	LC		Faible
Grenouille agile Rana dalmatina		LC	Art. 2	LC	LC		Faible
Triton palmé Lissotriton helveticus		LC	Art. 3	LC	LC		Faible
Triton marbré Triturus marmoratus		LC	Art. 2	NT	VU		Fort
Triton crêté Triturus cristatus	1166	LC	Art. 2	NT	NT		Modéré
Grenouille rieuse Pelophylax ridibundus		LC	Art. 3	LC	NA		Faible
Grenouille verte Pelophylax kl. esculentus			Art. 4	NT	LC		Modéré
Rainette verte Hyla arborea		LC	Art. 2	NT	LC		Modéré

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 2. Article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée
DZ : déterminant ZNIEFF
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

IV.7.2. Résultats des inventaires

Au cours des inventaires, 5 espèces d'amphibiens protégées ont été observées. L'ensemble des observations ont été effectuées au droit des deux points d'eau permanents localisés au sud-ouest de la ZIP. Concernant la Grenouille agile, des pontes ont été trouvées dans les deux plans d'eau mais également au sein d'une petite mare forestière localisée au sein du boisement central.

IV.7.3. Enjeux de conservation

Parmi les espèces observées, deux espèces présentent un enjeu de conservation : la Rainette verte et la Grenouille verte.

Tableau 51 : Liste des espèces d'amphibiens observées et leurs statuts

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation	Enjeu dans la ZIP
Crapaud épineux Bufo spinosus			Art. 3	LC	LC		Faible	Faible
Grenouille agile Rana dalmatina		LC	Art. 2	LC	LC		Faible	Faible
Complexe des grenouilles vertes Pelophylax sp.			Art. 2-3	NT	LC		Modéré	Modéré
Rainette verte Hyla arborea		LC	Art. 2	NT	LC		Modéré	Modéré
Triton palmé Lissotriton helveticus		LC	Art. 3	LC	LC		Faible	Faible

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 2. Article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée
DZ : déterminant ZNIEFF
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

IV.7.3.1. Enjeux par espèce

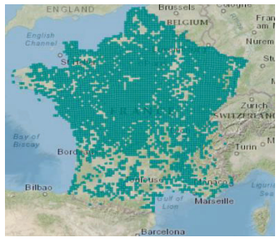
Les espèces à enjeu de conservation font l'objet d'une fiche dédiée, présentée ci-après.

Grenouille verte

Pelophylax kl. esculentus

©M. Durier

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

En France, la Grenouille verte est largement répandue sur la moitié nord du pays, cependant ses limites de répartitions ne sont pas encore bien connues.

Biologie et écologie

La Grenouille verte possède une grande amplitude écologique, et peut ainsi être rencontrée sur une grande diversité de milieux aquatiques (étangs, mares, eaux légèrement saumâtres, bassins d'espaces verts, etc.). Elle montre cependant une préférence pour les eaux plutôt mésotrophes à eutrophes, stagnants et aux berges bien exposées (Duguet et al., 2003).

En hiver, la Grenouille verte se réfugie dans les jardins, parcs ou boisements, mais peut aussi se retrouver dans le substrat des plans d'eau qu'elle fréquente.

La période de reproduction a généralement lieu entre la fin avril et début juin. À cette période, les individus reproducteurs sont très actifs en milieu de journée lors des déplacements migratoires et en début de soirée lors des regroupements.

En France l'espèce présente un statut particulier étant donné qu'elle est protégée mais peut être pêchée pour la consommation familiale.

En Europe, elle est inscrite à l'annexe V de la directive habitats fixant la liste des espèces dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

Répartition régionale

La complexe des Grenouilles vertes reste commun dans la région Centre, avec des différences entre les taxa (Sansault, 2021).

Répartition dans le site

La complexe des Grenouilles vertes a été observé surtout dans des différents points d'eau sur le site. Outre des points d'eau l'espèce a été trouvé dans des fossés et une prairie humide.

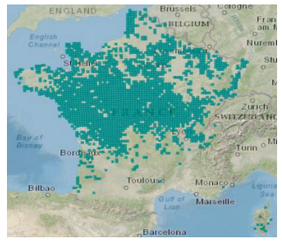
Carte 52 : Localisation des observations de Grenouilles verte

Rainette verte

Hyla arborea

©R. Perdriat

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

La Rainette verte ou Rainette arboricole, est largement répartie en Europe, à l'exception des iles britanniques et de la Scandinavie.

En France, la Rainette verte est une espèce septentrionale que l'on retrouve dans les trois quarts nord du pays. Elle possède une répartition relativement homogène dans les régions bocagères, les plaines littorales ou encore les régions d'étangs et les grandes vallées.

Biologie et écologie

La Rainette verte fréquente les zones présentant une mosaïque de strates arborées, arbustives et herbacées (landes, fourrés, haies, etc.).

En période de reproduction, l'espèce fréquente des points d'eau stagnants bien ensoleillés et souvent riches en végétation aquatique (roselières, bras morts, mares étangs, etc.). L'espèce est active dès le mois de mars, et la reproduction s'étend généralement jusqu'au mois de juillet, avec un pic d'activité entre la mi-avril et la mi-mai. Aux alentours du mois d'octobre, dès les premières gelées, la Rainette verte se réfugie sous un abri superficiel (tas de végétation, pierres, etc.) pour passer l'hiver (Duguet et al., 2003).

L'espèce se nourrit d'insectes principalement de diptères, de fourmis et de coléoptères (Duguet et al., 2003).

Comme la plupart des amphibiens, la Rainette verte est particulièrement sensible à la dégradation de ses habitats.

Répartition régionale

En région Centre-Val de Loire, la Rainette verte, est présente dans tous les départements de la région. C'est un amphibien commun voire très commun qui occupe une grande variété d'habitats et de paysages. Elle est connue dans 82% du territoire régional (Sansault, 2021).

Répartition dans le site

La Rainette verte a été entendu dans les deux points d'eau dans la ZIP pendant les inventaires nocturnes et sont suspecté de se reproduire dans ces mares.

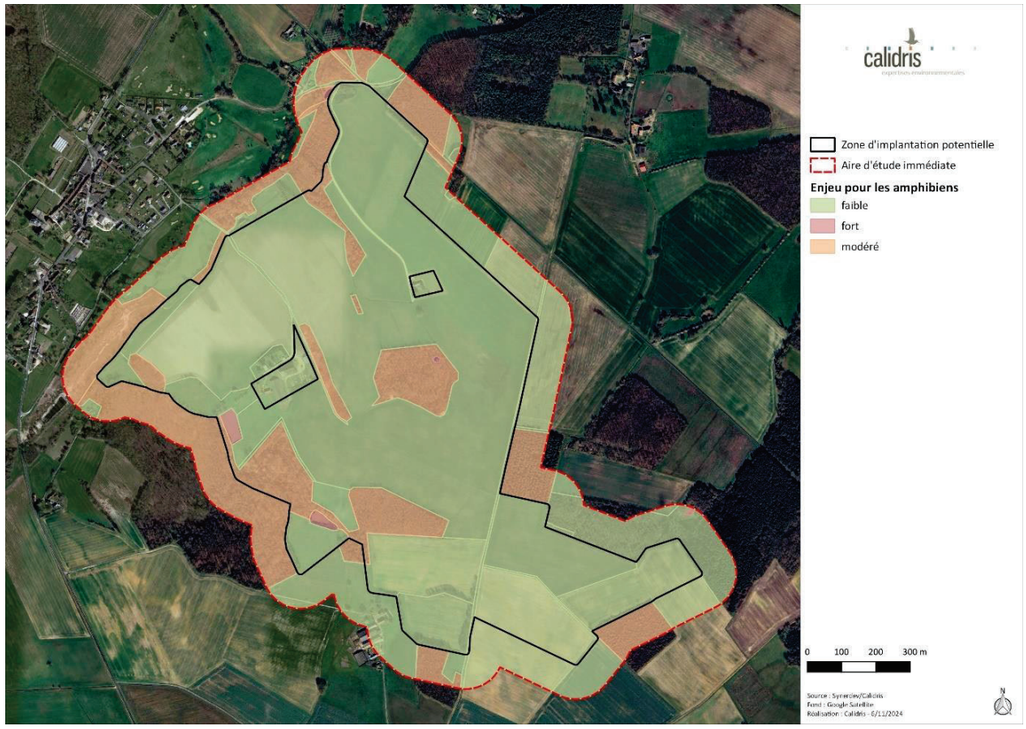
Carte 53 : Localisation des observations de Rainette verte

IV.7.3.2. Spatialisation des enjeux

Les points d'eau sont favorables à la reproduction des amphibiens et présentent donc un enjeu **fort.**

Les zones boisées et les haies sont des habitats favorables pour la phase d'hivernage/transit et présentent un enjeu **modéré.**

Les autres habitats ont un enjeu **faible.**



Carte 54 : Enjeux concernant les amphibiens

IV.8. Reptiles

IV.8.1. Bibliographie

La base de données Obs37 a été utilisée pour la bibliographie des reptiles (peu d'espèces renseignées sur la base de données Faune-France). Six espèces de reptiles sont connues sur la commune de Verneuil-sur-Indre au cours des 10 dernières années. Toutes les espèces sont

protégées et présentent un enjeu de conservation favorable.

Tableau 52 : Liste des espèces de reptiles connues sur la commune de Verneuil-sur-Indre (source : Obs37)

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Couleuvre helvétique Natrix helvetica			Art. 2	LC	LC		Faible
Couleuvre verte et jaune Hierophis viridiflavus		LC	Art. 2	LC	LC		Faible
Lézard à deux raies Lacerta bilineata		LC	Art. 2	LC	LC		Faible
Lézard des murailles Podarcis muralis		LC	Art. 2	LC	LC		Faible
Orvet fragile Anguis fragilis		LC	Art. 3	LC	LC		Faible
Vipère aspic Vipera aspis		LC	Art. 2	LC	LC		Faible

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 2 à 4. Articles 2 à 4 de l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

IV.8.2. Résultats des inventaires

Au cours des inventaires, 3 espèces de reptiles ont été observées sur le site d'étude. Seule la Couleuvre helvétique a été observée sous les plaques dédiées à l'inventaires des reptiles. Le nombre d'observations apparaît relativement faibles (4 observations), indiquant que le site apparaît peu fréquenté par ce groupe d'espèces. La plupart des observations ont été réalisées en lisières de boisements.

IV.8.3. Enjeux de conservation

Toutes les espèces observées présentent un enjeu de conservation favorable.

Tableau 53 : Liste des espèces des reptiles observé avec leurs statuts

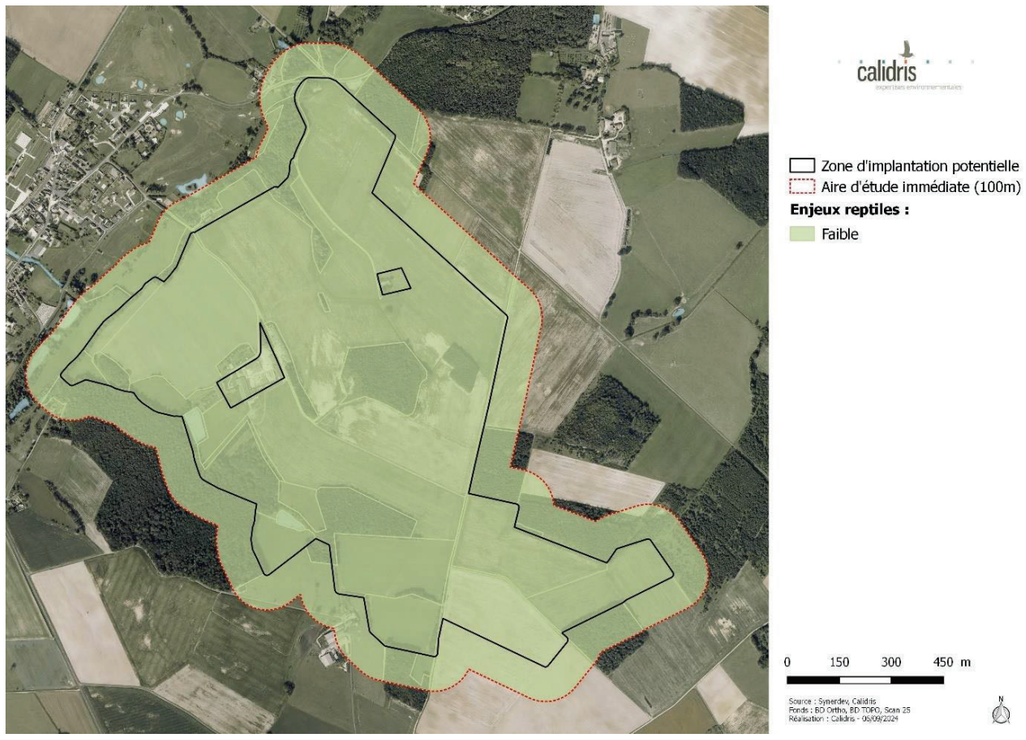
Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation	Enjeu dans la ZIP
Lézard des murailles Podarcis muralis		LC	Art. 2	LC	LC		Faible	Faible

Couleuvre helvétique Natrix helvetica			Art. 2	LC	LC		Faible	Faible
Lézard à deux raies Lacerta bilineata		LC	Art. 2	LC	LC		Faible	Faible

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 2 à 4. Articles 2 à 4 de l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

IV.8.3.1. Spatialisation des enjeux

Aucune espèce avec un enjeu défavorable n'a été observée. Tous les habitats présentent donc un enjeu de conservation **faible.**



Carte 55 : Enjeux concernant les reptiles

IV.9. Insectes

IV.9.1. Bibliographie

D'après la bibliographie (données faune France les lépidoptères rhopalocères et les odonates et base de données Obs37 pour les orthoptères), 21 espèces sont connues sur la commune de Verneuil-sur-Indre au cours des 10 dernières années pour ces 3 groupes (9 espèces de lépidoptères rhopalocères, 9 espèces d'odonates et 3 espèces d'orthoptères).

Tableau 54 : Espèces d'insectes connues sur la commune de Verneuil-sur Indre (sources : Faune-France et Obs37)

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Lépidoptères							
Citron Gonepteryx rhamni		LC		LC	LC		Faible
Demi-deuil Melanargia galathea		LC		LC	LC		Faible
Mélitée du mélampyre Melitaea athalia		LC		LC	LC		Faible
Myrtil Maniola jurtina		LC		LC	LC		Faible
Paon-du-jour Aglais io		LC		LC	LC		Faible
Petit Sylvain Limenitis camilla		LC		LC	LC		Faible
Robert-le-Diable Polygonia c-album		LC		LC	LC		Faible
Tircis Pararge aegeria		LC		LC	LC		Faible
Vulcain Vanessa atalanta		LC		LC	LC		Faible
Odonates							
Anax empereur Anax imperator		LC		LC	LC		Faible
Caloptéryx éclatant Calopteryx splendens		LC		LC	LC		Faible
Crocothémis écarlate Crocothemis erythraea		LC		LC	LC		Faible
Libellule quadrimaculée Libellula quadrimaculata		LC		LC	LC		Faible
Libellule déprimée Libellula depressa		LC		LC	LC		Faible
Gomphe à forceps Onychogomphus forcipatus		LC		LC	LC		Faible
Orthétrum à stylets blancs Orthetrum albistylum		LC		LC	LC		Faible
Orthétrum réticulé Orthetrum cancellatum		LC		LC	LC		Faible
Agrion à larges pattes Platycnemis pennipes		LC		LC	LC		Faible

Orthoptères							
Grillon champêtre Gryllus campestris		LC		4	LC		Faible
Decticelle bariolée Roeseliana roeselii roeselii		LC		4	LC		Faible
Grande Sauterelle verte Tettigonia viridissima		LC		4	LC		Faible

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 2 à 4. Articles 2 à 4 de l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

IV.9.2. Résultats des inventaires

Au cours des inventaires, 74 espèces d'insectes (26 odonates, 33 lépidoptères rhopalocères et 15 orthoptères) ont été observées sur le site d'étude Parmi ces 74 espèces, 3 espèces sont protégées et 8 espèces présentent un enjeu de conservation défavorable (Annexe VI).

Les espèces protégées sont la Cordulie à corps fin, le Cuivré des marais et l'Agrion de Mercure. Seule la Cordulie à corps fin a été observée au sein de la ZIP, les autres espèces ont été observées à proximité du site d'étude, au sein de l'AEI (parc situé notamment à l'ouest du site, traversé par le ruisseau de Verneuil). La cordulie à corps fin a été observée en lisière de boisement en train de chasser (2 observations réalisées sur le même secteur).

Concernant les espèces à enjeu de conservation, ont été observées :

- deux espèces d'orthoptères : le Criquet des roseaux (4 observations, localisées au sein d'une prairie humide en limite de ZIP à proximité du ruisseau de Verneuil) et la Decticelle côtière (1 observation, localisée au sein de l'AEI en lisière d'un boisement) ;
- deux espèces d'odonates : le Gomphe joli (2 observations, localisées à proximité d'un plan d'eau sur la ZIP et à proximité du ruisseau de Verneuil, en limite d'AEI) et le Leste sauvage(3 observations sur la ZIP, en rive d'un plan d'eau et en bordure de chemin agricole) ;
- une espèce de lépidoptère rhopalocère la Mélitée des centaurées (une observation au sein d'une prairie située en limite de ZIP, en lisière de boisement).

IV.9.3. Enjeux de conservation

Au total, 8 espèces d'insectes observées présentent un enjeu de conservation défavorable. 5 espèces ont été inventoriées sur le site d'étude et 3 autres ont été observées au sein de l'AEI ou à proximité immédiate.

Tableau 55 : Espèces d'insectes observées à enjeu de conservation et leurs statuts

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conser-vation	Enjeu dans la ZIP	Enjeu dans l'AEI
Agrion de Mercure Coenagrion mercuriale	1044	VU	Art. 3	LC	LC		Fort	Faible	Fort
Cordulie à corps fin Oxygastra curtisii	1041	NT	Art. 2	LC	LC		Modéré	Modéré	Modéré
Criquet des Roseaux Mecostethus parapleurus		LC		4	EN		Fort	Fort	Fort
Cuivré des marais Lycaena dispar	1060	LC	Art. 2	LC	VU		Fort	Faible	Fort
Decticelle côtière Platycleis affinis		LC		4	VU		Fort	Faible	Fort
Gomphe joli Gomphus pulchellus		NT		LC	LC		Modéré	Modéré	Modéré
Leste sauvage Lestes barbarus		LC		LC	NT		Modéré	Modéré	Modéré
Mélitée des Centaurées Melitaea phoebe		LC		LC	NT		Modéré	Modéré	Modéré

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 2 et 3. Articles 2 et 3 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée / 1 : espèce proche de l'extinction, ou déjà éteinte ; 2 : espèce fortement menacée d'extinction ; 3 : espèce menacée, à surveiller ; 4 : espèce non menacée, en l'état actuel des connaissances ; 5 : espèce n'appartenant vraisemblablement pas au territoire considéré ; ? : espèce pour laquelle il manque d'information pour statuer
EEE UE : espèce exotique envahissante préoccupante dans l'Union européenne

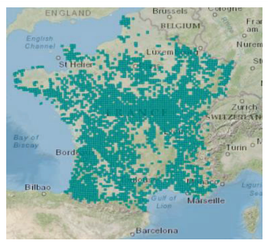
IV.9.3.1. Enjeux par espèce

Agrion de Mercure

Coenagrion mercuriale

©A. Van der Yeught

Répartition, population



L'Agrion de Mercure est une espèce largement distribuée au niveau national et peut être commune dans certaines régions. Cette espèce est cependant plus rare dans la partie nord et est de son aire de répartition.

Source : inpn.mnhn.fr

Biologie et écologie

L'Agrion de Mercure affectionne les eaux courantes bien oxygénées présentant une végétation hygrophile relativement abondante. Les adultes pondent sur les parties immergées des plantes aquatiques (Puissauve et al., 2015).

Les larves se développent pendant une vingtaine de mois, et passent ainsi deux hivers sous l'eau. À ce stade, l'espèce est particulièrement sensible au gel, à l'assèchement, ainsi qu'aux pollutions organiques (Bensettiti & Gaudillat, 2004).

Les imagos peuvent être observés d'avril à novembre dans le sud et de mai à septembre dans le nord (Merlet & Houard, 2012).

Répartition régionale

L'Agrion de mercure est présent dans tous les départements du Centre-Val-de-Loire avec des populations plus importantes dans le sud-ouest de la région. Ainsi, il semble être moins présent en Sologne (Baeta et al., 2012).

Répartition dans le site

L'Agrion de mercure a uniquement été observé le long du ruisseau de Verneuil, situé à l'ouest de la ZIP, au sein de l'AEI. Ce ruisseau présente un profil méandré accompagné de végétations aquatiques, constituant un habitat favorable pour l'espèce. Cet habitat n'est pas présent dans la ZIP (Carte 56 présentée ci-après).

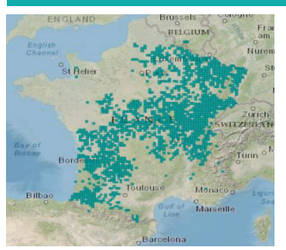
Enjeu spécifique : fort dans l'AEI et faible dans la ZIP.

Cuivré des marais

Lycaena dispar

© M. Durier

Répartition, population



Le Cuivré des marais est un papillon de plaine présent sur une grande partie du territoire français à l'exception des Alpes, de la Corse et d'une partie du nord et du nord-ouest de la France.

Source : inpn.mnhn.fr

Biologie et écologie

Le Cuivré des marais est présent jusqu'à 1000m d'altitude dans des milieux humides ouverts et ensoleillés. Comme l'indique son nom, il affectionne les milieux marécageux mais également les prairies inondables, les clairières forestières ou des fossés (Moussus et al., 2019).

Cette espèce pond sur des Polygonacées, en particulier les espèces du genre Rumex, en particulier *R. aquaticus, R. crispus* et *R. obtusifolius*. La chenille se développe alors sur sa plante-hôte et réalise sa chrysalide sur cette-même plante ou dans une feuille desséchée au sol (Perrein & Atlas entomologique régional (Nantes), 2012).

Le Cuivré des marais peut effectuer entre deux et trois générations par an, une première au début du mois de juin, une seconde entre la fin du mois de juillet la fin du mois d'août et une troisième génération est possible entre septembre et octobre lorsque le climat le permet (Perrein & Atlas entomologique régional (Nantes), 2012).

Cette espèce forme des métapopulations : lorsque les habitats lui sont favorables, les excès d'individus vont coloniser des milieux de moindre qualité ou de surface moins importante. Les adultes peuvent alors parcourir une distance allant jusqu'à 20km de leur lieu d'émergence (Moussus et al., 2019).

Répartition régionale

Dans la région Centre-Val-de-Loire, le Cuivré des marais est considéré comme une espèce rare (source : cen-centrevaldeloire.org).

Répartition dans le site

Le cuivré des marais a été observé ponctuellement (1 observation), le long du ruisseau de Verneuil, localisé à l'ouest de la ZIP, au sein de l'AEI. A noter dans ce secteur la présence de mégaphorbiaies, habitats favorables au cantonnement de l'espèce. Ces habitats n'ont pas été relevés au sein de la ZIP (Carte 56 présentée ci-après).

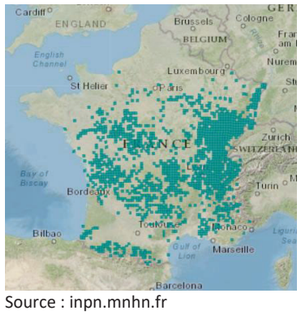
Enjeu spécifique sur le site : faible dans la ZIP et fort dans l'AEI.

Criquet des roseaux

Mecostethus parapleurus

© M. de Nardi

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

Le Criquet des roseaux est présent presque partout en France où il a une répartition morcelée. Il est quasiment absent de la partie Nord / Nord-Ouest et de la façade méditerranéenne.

L'espèce fréquente les milieux herbacés plus ou moins humides jusqu'à 1 850 mètres d'altitude, surtout au-dessus de 1 000 m.

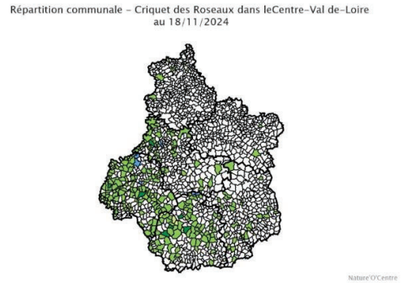
Biologie et écologie

Le Criquet des roseaux se retrouve surtout dans des milieux humides comme des prairies de fauche inondables. Il peut également se retrouver dans des pelouses sèches avec une strate herbacée haute. Les adultes se tiennent dans la végétation herbacée et préfèrent quand celle-ci est assez haute. La femelle pond ses œufs dans le sol.

Les adultes sont visibles à partir de la fin du mois de juillet, jusqu'en octobre. Ils sont actifs en journée et se détectent facilement lorsqu'ils bondissent ou chantent.

L'espèce a régressé ces dernières années du fait de la destruction des milieux humides, notamment par drainage, et des prés de fauche. Elle peut aujourd'hui bénéficier de leur préservation (shna-ofab.fr).

Répartition régionale



En région Centre, le Criquet des roseaux est trouvé dans 35% des mailles de 10km et est plus trouvé dans le sud-ouest de la région.

Source : https://natureocentre.org/observatoire/index.php?module=fiche&action=fiche&d=ortho&id=240286

Répartition dans le site

Le Criquet des roseaux a été observé dans une prairie localisée à l'ouest de la ZIP, notamment au sein d'un secteur plus humide (présence d'une mégaphorbiaie). L'espèce n'a pas été revue après fauchage (Carte 56 présentée ci-après).

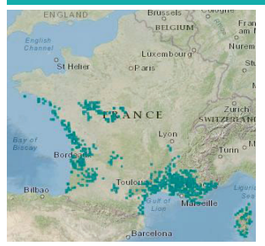
Enjeu spécifique sur le site : fort

Decticelle côtière

Platycleis affinis

© Calidris

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

La Decticelle côtière est présente essentiellement sur la façade atlantique, dans le Centre et en région méridionale.

Biologie et écologie

La Decticelle côtière se trouve essentiellement sur le littoral, mais on peut la trouver aussi à l'intérieur des terres en pelouses, prairies et friches sableuses ou rocheuses en exposition chaude et sèche.

Elle s'observe de l'été jusqu'en automne.

Répartition régionale

Espèce méditerranéo-atlantique remontant le long de la façade atlantique, en limite nord et est de sa répartition dans le sud de la Touraine (37) et l'Indre. Elle y occupe des habitats subxériques localisés : « Puys » du Chinonais, Brenne… Une part significative de ses habitats est inscrite en site Natura 2000 et fait l'objet d'une gestion appropriée par le Conservatoire d'espaces naturels de la région Centre. Elle est également présente au sein de la Réserve naturelle de Chérine (ORB Centre Val de Loire).

Répartition dans le site

La Decticelle côtière a été observée et entendue de manière ponctuelle (1 observation) au sein de l'AEI, en bordure d'un chemin agricole (Carte 56 présentée ci-après).

Enjeu spécifique sur le site : faible dans la ZIP et fort dans l'AEI.

Gomphe joli

Gomphus pulchellus

©M. De Nardi

Répartition, population

Source : inpn.mnhn.fr

En France, le Gomphe joli est une espèce commune, largement répartie dans l'ensemble du territoire national à l'exception de la Corse où elle est absente. Endémique de l'Europe de l'ouest, son aire d'extension comprend également la péninsule ibérique et l'ouest de l'Allemagne.

Biologie et écologie

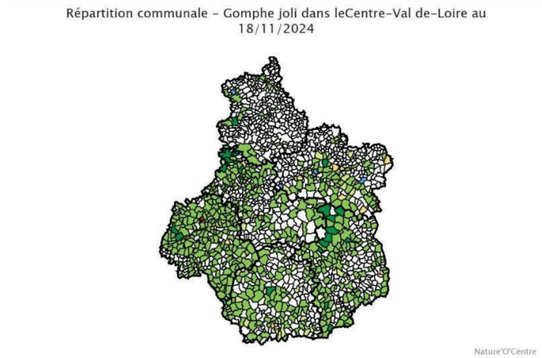
Le Gomphe joli est présent dans une large gamme d'habitats aquatiques ensoleillés, dans les eaux stagnantes ou faiblement courantes, aux berges dégagées pauvres en hélophytes (rivières, canaux, étangs, gravières et bassins de décantation). Dans les milieux stagnants, il rentre en compétition avec d'autres espèces, comme l'Orthétrum réticulé, très fréquent sur le territoire national également.

La femelle pond le long des berges où elle dépose ses œufs en touchant la surface de l'eau avec son abdomen. Les larves occupent des zones sableuses qui peuvent être recouvertes de débris végétaux (Dijkstra et al., 2015).

L'espèce émerge de façon synchronique, avec les premiers individus apparaissant dès avril et un pic d'abondance noté à la fin du mois de mai. Le Gomphe joli est ensuite moins fréquent en juillet et rare en août.

Ses habitats terrestres comportent des prairies, des chemins, des taupinières ou le sol nu où l'espèce peut chasser et se reposer (Bretagne Vivante & Atlas entomologique régional Loire-Atlantique et Vendée, 2023).

Répartition régionale



En région Centre le Gomphe joli est présent dans presque 70% des mailles de 10km. Surtout dans l'Indre-et-Loire, l'espèce semble bien répartie.

Source : https://natureocentre.org/observatoire/index.php?module=fiche&action=fiche&d=odo&id=65227https://natureocentre.org/observatoire/index.php?module=fiche&action=fiche&d=odo&id=65227

Répartition dans le site

Le Gomphe jolie a été observé dans la ZIP à proximité d'un des plans d'eau et à proximité du ruisseau de Verneuil au sein de l'AEI (à l'ouest de la ZIP) - (Carte 56 présentée ci-après).

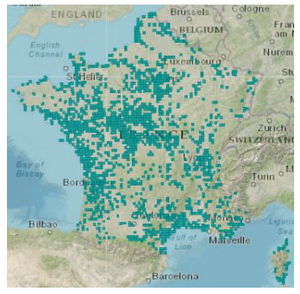
Enjeu spécifique sur le site : modéré

Leste sauvage

Lestes barbarus

© Cynthia Connan

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

Le Leste sauvage est présent du bassin méditerranéen à la Mongolie. Il présente une forte aptitude à la dispersion et est en expansion du sud vers le nord de toute l'Europe (hormis le nord de l'Angleterre et la Scandinavie) (INPN / MNHN, 2023).

En France, il est présent sur une grande partie du territoire, principalement en plaine et jusqu'à 1 200 m.

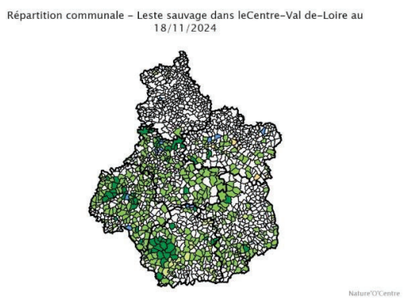
Biologie et écologie

Le Leste sauvage fréquente les eaux stagnantes ensoleillées, peu profondes et non polluées. Il affectionne notamment les milieux temporaires et saumâtres. On retrouve donc l'espèce dans des étangs peu profonds, des mares et des prairies inondables.

La ponte est souvent effectuée en tandem comme l'accouplement. La femelle insère les œufs dans la végétation aquatique ou dans les végétaux proches des berges comme les aulnes, les saules ou les ronciers.

Les adultes sont observés d'avril à octobre dans le sud, de mai à octobre dans le nord (Boudot et al., 2017). Ils ont un fort pouvoir colonisateur et peuvent s'installer rapidement sur des mares temporaires.

Répartition régionale



Le Leste sauvage semble présent majoritairement dans la partie ouest de la région Centre.

Source : https://natureocentre.org/observatoire/index.php?module=fiche&action=fiche&d=odo&id=65199

Répartition dans le site

Le Leste sauvage a été observé au sein de différents secteurs de la ZIP mais jamais en grandes nombres (Carte 56 présentée ci-après).

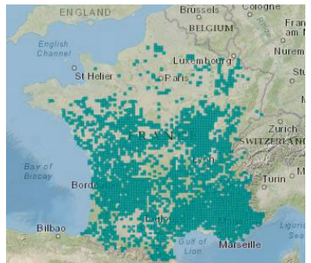
Enjeu spécifique sur le site : modéré

Mélitée des Centaurées

Melitaea phoebe

© M. Roullaud

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

La Mélitée des Centaurées est répandue dans une grande partie de l'Europe méridionale et centrale. Son aire de répartition s'étend vers l'est jusqu'en Asie centrale et vers le sud jusqu'au nord de l'Afrique.

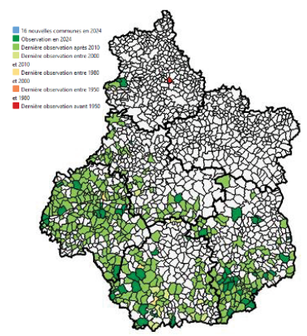
En France, l'espèce est absente dans le tiers nord du pays et en Corse.

Biologie et écologie

La Mélitée des Centaurées, ou le Grand Damier, est une espèce thermophile de milieux secs et ensoleillés (prairies sèche, friches, etc.).

Les œufs sont pondus sur différentes espèces de Composées, en particulier les centaurées mais également sur le plantain, les chardons ou les cirses. Les chenilles se développent dans une toile de soie, puis se séparent dès la première mue, pour ensuite se nymphoser à proximité du sol. L'espèce présente deux générations (elle est dite bivoltine) : on l'observe ainsi d'avril à juin, puis fin de juillet à fin août.

Répartition régionale



Le Mélitée des Centaurées est présente surtout dans la moitié sud de la région Centre. Les bassins d'observations sont la Brenne, le Boischaut-Marche et la Champeigne. (Nature'O'Centre, 2024).

Répartition dans le site

La Mélitée des Centaurées a été observée de manière ponctuelle dans la ZIP (1 observation) - (Carte 56 présentée ci-après).

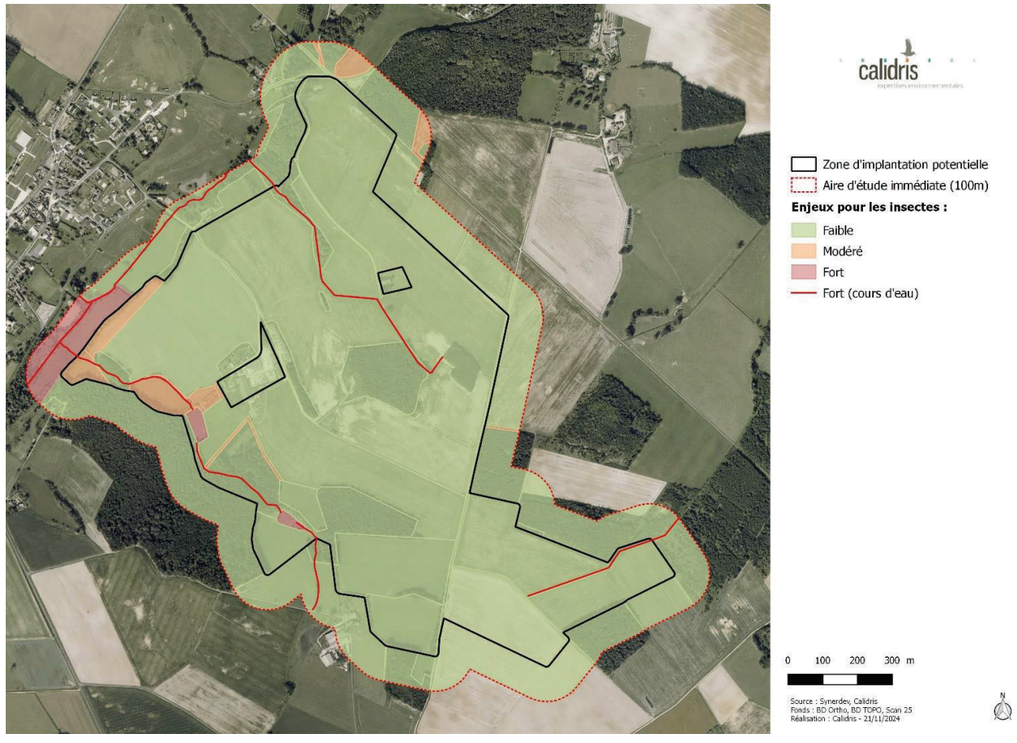
Enjeu spécifique sur le site : modéré

Carte 56 : Localisation des observations d'espèces d'insectes à un enjeu de conservation

IV.9.3.2. Spatialisation des enjeux

Pour les odonates, les cours d'eau et les points d'eau sont essentiels à leur cycle de vie. Ces habitats pérennes présentent donc un enjeu **fort**. Le Cuivré des marais est lié aux milieux humides (prairies humides et zones de mégaphorbiaies à proximité au ruisseau de Verneuil,) notamment en limite ouest de la ZIP, ces zones présentent donc également un enjeu **fort.**

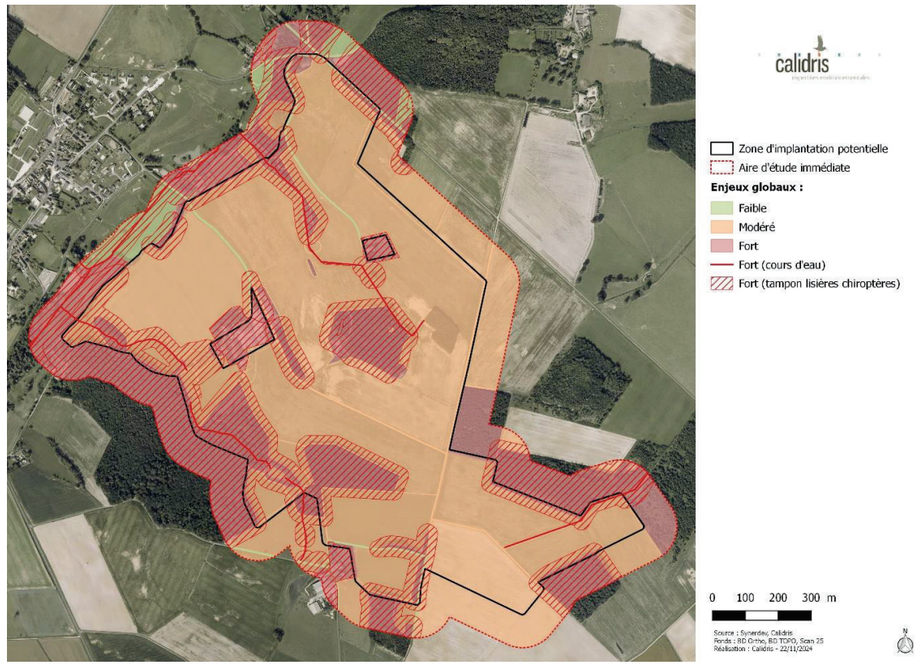
Les prairies mésophiles, les zones de friches et autres prairies non intensives sont favorables pour les autres espèces à enjeu de conservation et présentent donc un enjeu **modéré.** Pour la Cordulie à corps fin, les lisières boisées et les haies sont importantes pour chasser, la zone où l'espèce a été observée présente également un enjeu **modéré**.



Carte 57 : Enjeux concernant les insectes

IV.10. Synthèse des enjeux

La synthèse des enjeux biologiques tous groupes confondus est présentée sur la carte suivante.



Carte 58 : Synthèse des enjeux

V. Bibliographie

Aellen, V. (1983). Migration de chauves-souris en Suisse. *Bonner zoologische Beiträge*, *34*(1), 3-27.

Albalat, F., & Cosson, E. (2003). *Bilan sur deux années. Expérience de radio-pistage sur le Petit Murin, Myotis blythii (Tomes, 1857) en vue de découvrir une colonie majeure de reproduction dans les Bouches-du-Rhône – Travaux des étés 2002-2003* (p. 17) [Rapport final]. GCP.

Alcalde, J. T., Ibáñez, C., Antón, I., & Nyssen, P. (2013). First case of migration of a Leisler's bat (Nyctalus leisleri) between Spain and Belgium. *Le Rhinolophe*, *19*, 87-88.

ANEPE Caudalis, & FNE Centre-Val de Loire. (2022). *Liste rouge des libellules et demoiselles du Centre-Val de Loire*.

Arthur, L., & Lemaire, M. (2009a). *Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope ; Museum national d'Histoire Naturelle.

Arthur, L., & Lemaire, M. (2009b). *Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope ; Museum national d'Histoire Naturelle.

Arthur, L., & Lemaire, M. (2021). *Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope ; Museum national d'Histoire Naturelle.

Barataud, M. (2012). *Écologie acoustique des chiroptères d'Europe* (Vol. 2). Biotope ; Muséum national d'histoire naturelle.

Barataud, M. (2015). *Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe* (Biotope). Biotope ; Muséum national d'histoire naturelle.

Barataud, M., Grandemange, F., Duranel, A., & Lugon, A. (2009). Etude d'une colonie de mise-bas de Myotis bechsteinii (Kuhl, 1817) – sélection des gîtes et des habitats de chasse, régime alimentaire, implications dans la gestion de l'habitat forestier. *Rhinolophe*, *18*, 83-112.

Bas, E., & Bas, E. (2012). *Les zones de chasse préférentielles du Murin de Bechstein (Myotis bechsteinii) et de la Pipistrelle commune (Pipistrellus pipistrellus) dans un peuplement en libre évolution de la forêt domaniale de Compiègne (60)* (2; p. 1-20).

Bertrand, A. (1991). Notes sur les chauves-souris de l'Ariège. 3. Utilisation des ponts au printemps 1991. *Ariège Nature*, *3*, 57-66.

Bilz, M., Kell, S. P., Maxted, N., & Lansdown, R. V. (2011). *European Red List of Vascular Plants*. Office for Official Publications of the European Communities.

Biotope. (2014a). *Schéma régional de cohérence écologique du Centre. Bassin de vie d'Aubigny-sur-Nère* (p. 18). Région Centre, DREAL Centre. http://www.donnees.centre.developpement-durable.gouv.fr/SRCE/fascicules_par_Bassin_de_vie/SRCE_Centre_BASSIN_DE_VIE_AUBI

GNY_SUR_NERE_20140922.pdf

Biotope. (2014b). *Schéma régional de cohérence écologique du Centre. Volume 2—Composantes de la trame verte et bleue régionale* (p. 105). Région Centre, DREAL Centre. http://www.centre-val-de-loire.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/SRCE_Centre_VOLUME_2_VF_20141202_cle78be77.pdf

BirdLife International. (2015). *European Red List of Birds*. Office for Official Publications of the European Communities.

Bodin, J. (coord.). (2011). *Les chauves-souris de Midi-Pyrénées : Répartition, écologie, conservation*. Conservatoire régional des Espaces Naturels de Midi-Pyrénées – Groupe Chiroptères de Midi-Pyrénées.

Bohnenstengel, T. (2012). Roost selection by the forest-dwelling bat Myotis bechsteinii (Mammalia : Chiroptera) : Implications for its conservation in managed woodlands. *Bulletin de la société neuchâteloise des Sciences Naturelles*, *132*, 47-62.

Boireau, J. (coord.). (2008). *Plan de restauration National Chauves-souris. Observatoire des populations de chiroptères en Bretagne—Bilan des comptages estivaux et hivernaux de 2000 à 2007* (p. 42). GMB.

Cordes, B. (2004). Kleine Bartfledermaus—Myotis mystacinus. In *Fledermäuse in Bayern. - Ulmer, Stuttgart* (p. 155-165). Meschede, A. & B.-U. Rudolph (eds.).

Cordier, J. (2012). *Liste des espèces menacées de la flore de la région Centre* (p. 167). CBNBP. http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/ressources/telechargements/Liste_especes_menacees_Centre.pdf

Cordier, J., Dupré, R., Bellenfant, S., & Gautier, S. (2021). *Atlas de la flore du Centre-Val de Loire* (Editions Biotope).

Cox, N. A., & Temple, H. J. (2009). European Red List of Reptiles. *Office for Official Publications of the European Communities*, 34.

CPEPESC Lorraine. (2010). *Plan régional d'action en faveur des chiroptères*. 61.

Desmoulins, F., & Emeriau, T. (2017). *Liste des espèces végétales invasives du Centre-Val de Loire, version 3.0* (Conservatoire botanique national du Bassin parisien, délégation Centre-Val de Loire).

Dietz, C., Nill, D., & von Helversen, O. (2009). *Encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord : Biologie, caractéristiques, menaces*. Delachaux et Niestlé.

Duguet, R., Melki, F., & ACEMAV (Éds.). (2003). *Les Amphibiens de France, Belgique, et Luxembourg*. Biotope Éditions.

El Agbani, M. A., Dakki, M., Qninba, A., Fahd, S., & Chicha, A. (1995). Valeurs ornithologiques du complexe des marais de Smir (Nord du Maroc) et impact des aménagements hydrauliques sur l'avifaune. In *Actes du Séminaires sur les marais Smir-Restinga (Maroc) : Écologie et propositions d'aménagement. Tétouan, 16-17 mars 1995. Trav. Inst. Sci., Rabat, mém. Hors série.* (p. 51-56). Ater M. & Dakki M. (eds.).

Gautier, S., & Desmoulins, F. (2016). *Catalogue des plantes messicoles de la région Centre-Val de Loire—Version 2016* (p. 20). DREAL Centre - Val de Loire / CBNBP. http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/ressources/plans_actions/messicoles/Catalogue_messicole_Centre_v2016.pdf

Gebhard, J., & Bogdanowicz, W. (2004). Nyctalus noctula (Schreber, 1774)—Grosser Abendsegler. In *Handbuch der Säugetiere Europas. Bd. 4 Fledertiere. Teil 1 : Chiroptera 1.* (p. 607-694). Aula-Verlag.

Girard-Claudon, J. (2011). *Bilan de quatre années d'étude de deux espèces de chauves-souris forestières : La Barbastelle d'europe et le Murin de Bechstein* (p. 67-73).

Groupe Mammalogique Normand. (2004). *Les Mammifères sauvages de Normandie : Statut de répartition. Nouvelle édition revue et augmentée. Nouvelle édition revue et augmentée*. GMN.

GT IBMA. (2016a). *Buddleja davidii* (Base d'information sur les espèces exotiques envahissantes). Groupe de travail national Invasions biologiques en milieux aquatiques. UICN France et Onema.

GT IBMA. (2016b). *Lemna minuta* (Base d'information sur les espèces exotiques envahissantes).

Hamon, D., Portal, R., Castillo, J. L., & Mansion, D. (2022). *Carex de France : Manuel d'identification de terrain*. Éditions Biotope.

Haquart, A. (2013). *Référentiel d'activité des chiroptères, éléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française* (p. 99) [Mémoire]. Biotope, Ecole Pratique des Hautes Etudes. http://le-vespere.org/wp-content/uploads/2015/02/telechargements/Haquart_2013_ACTICHIRO.pdf

Hochkirch, A., Nieto, A., García Criado, M., Cálix, M., Braud, Y., Buzzetti, F. M., Chobanov, D., Odé, B., Presa Asensio, J. J., Willemse, L., Zuna-Kratky, T., Barranco Vega, P., Bushell, M., Clemente, M. E., Correas, J. R., Dusoulier, F., Ferreira, S., Fontana, P., García, M. D., … Tumbrinck, J. (2016). *European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets*. Office for Official Publications of the European Communities.

Husson, C., & Marçais, B. (2017). *Chalarose du Frêne et autres maladies invasives : Il ets possible de mieux protéger les forêts.* The conversation. https://theconversation.com/chalarose-du-frene-et-autres-maladies-invasives-il-est-possible-de-mieux-proteger-les-forets-71203

Issa, N., & Muller, Y. (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine : Nidification et présence hivernale*. Delachaux & Niestlé.

Julien, J.-F., Haquart, A., Kerbiriou, C., Bas, Y., Robert, A., & Lois, G. (2014). *Eight years of acoustic bat monitoring in France : Increasing sampling efficiency while commonest species' activity is decreasing* [IIIth European Bat Research Symposium 1st – 5th September 2014 ibenik].

Kalkman, V. J., Boudot, J.-P., Bernard, R., Conze, K.-J., De Knijf, G., Dyatlova, E., Ferreira, S., Jović, M., Ott, J., Riservato, E., & Sahlén, G. (2010). *European Red List of Dragonflies*. Publications Office of the European Union.

Loches Sud Touraine. (2022). *SCoT Loches Sud Touraine*.

LPO Auvergne. (s. d.). *Guide d'attribution des Codes Atlas : Pourquoi et comment les utiliser ?* http://files.biolovision.net/www.faune-auvergne.org/userfiles/Guideattributiondescodesatlasfauneauvergne.pdf

Marchamalo de Blas, J. (1995). Wintering of the White Stork in Spain. In *Proceedings of the*

International Symposium on the White Stork (Western population) (p. 77-80). O. Biber, P. Enggist, C. Marti & T. Salathé (Eds.).

Meschede, A., & Heller, K. G. (2003). Ecologie et protection des chauves-souris en milieu forestier. *Le Rhinolophe*, *16*, 1-248.

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement. (2011). *Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol* (p. 141). http://www.natura2000.fr/sites/default/files/references_bibliographiques/07_guide_ein2000_photovoltaique.pdf

Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.). (2012a). *Liste rouge des amphibiens de la région Centre*.

Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.). (2012b). *Liste rouge des chauves-souris de la région Centre-Val de Loire*. http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/9-chauves-souris_2013.pdf

Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.). (2012c). *Liste rouge des mammifères de la région Centre*.

Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.). (2012d). *Liste rouge des orthoptères de la région Centre*.

Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.). (2012e). *Liste rouge des reptiles de la région Centre*.

Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.). (2013a). *Liste rouge des lépidoptères de la région Centre*.

Nature Centre, & CBN Bassin parisien (coord.). (2013b). *Liste rouge des oiseaux nicheurs de la région Centre*.

Nieto, A., & Alexander, K. (avec IUCN Species Programme, Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources, & Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources). (2010). *European Red List of Saproxylic Beetles*. Publications Office of the European Union.

Parise, C., & Herve, C. (2009). Découverte de colonies de mise bas de Pipistrelle de Nathusius en Champagne-Ardenne. *Naturale*, *3*, 87-94.

Puechmaille, S. J. (2009). Premières données sur la présence de la Pipistrelle de Nathusius (Pipistrellus nathusii) en Aveyron. *Vespère*, *3*, 87-94.

Richin, D. (2020). *Arbres. Observer et reconnaître 40 espèces de nos régions* (Vagnon).

Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M. J., Kapandža, B., Kovač, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B., & Minderman, J. (2015). *Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. Actualisation 2015* (6 (version française); p. 133). UNEP/EUROBATS. https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/pubseries_no3_french.pdf

Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M.-J., Karapandža, B., Kovač, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B., & Minderman, J. (2015). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects—Revision 2014. *EUROBATS*, *6*, 133.

Roué, S. G., & Sirugue, D. (2006). Plan régional d'actions chauves-souris en Bourgogne. *Rev. sci. Bourgogne-Nature*, *Hors-Série 1*, 18-100.

Roue, S. Y., & Barataud, M. (1999). Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : Synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. *Le Rhinolophe*, *numéro spécial*(2), 136.

Ruczynski, I., & Bogdanowicz, W. (2005). Roost cavity selection by Nyctalus noctula and Nyctalus leisleri (Vespertilionidae, Chiroptera) in Białowieża primeval forest, Eastern Poland. *Journal of Mammalogy*, *86*(5), 921-930.

Russ, J. M., Hutson, A. M., Montgomery, W. I., Racey, P. A., & Speakman, J. R. (2001). The status of Nathusius' pipistrelle (Pipistrellus nathusii Keyserling & Blasius, 1839) in the British Isles. *Journal of Zoology*, *254*(1), 91-100. https://doi.org/10.1017/S0952836901000589

Sansault, E. (2021). *Amphibiens et Reptiles de la région Centre-Val de Loire. Synthèse des connaissances régionale* (PPôle faune de l'Observatoire régional de la biodiversité). https://ged.fne.asso.fr/silverpeas/services/sharing/attachments/kmelia1087/ac90762b-526b-4b21-af5d-8f8667fcec1d/ce9351b1-9e03-4aba-a8b9-3fd455ad1937/2020_ATLAS_HERP_RCVL_VF_juillet2021.pdf

Sardet, É., Braud, Y., & Koch, V. (2015). *Orthoptères : De France, Belgique, Luxembourg & Suisse*. Biotope éditions.

Sardet, E., & Defaut, B. (2004). Les orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et liste rouges par domaines biogéographiques. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques*, *9*, 125-137.

Swaay, C. van, Cuttelod, A., Collins, S., Maes, D., López Munguira, M., Šašić, M., Verstrael, T., Warren, M., Wiemers, M., Wynhoff, I., Settele, J., & Verovnik, R. (2010). *European Red List of Butterflies*. Publications Office of the European Union.

Tapiero, A. (2015). *Plan National d'Actions pour les Chiroptères 2009-2013 : Diagnostic des 34 espèces de Chiroptères* (p. 95) [Bilan technique final]. FCEN, SFEPM, DREAL Franche-Comté.

Temple, H. J., & Cox, N. A. (2009). *European Red List of Amphibians*. Office for Official Publications of the European Communities.

Temple, H. J., & Terry, A. (Éds.). (2007). *The status and distribution of European mammals* (Vol. 3). IUCN Species Survival Commission ; IUCN, Regional Office for Europe ; European Union.

Tison, J.-M., & de Foucault, B. (2014). *Flora Gallica*. Biotope Éditions.

UICN France. (2014). *La Liste rouge des écosystèmes en France—Habitats forestiers de France métropolitaine, recueil des études de cas*.

UICN France, FCBN, AFB, & MNHN. (2018). *La Liste rouge des espèces menacées en France—Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine*. https://inpn.mnhn.fr/docs/LR_FCE/Liste_rouge_Flore_vasculaire_Metropole_2018.pdf

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

UICN France, MNHN, OPIE, & SEF. (2012). *La Liste rouge des espèces menacées en France—Chapitre*

Papillons de jour de France métropolitaine.

UICN France, MNHN, OPIE, & SFO. (2016). *La Liste rouge des espèces menacées en France—Chapitre Libellules de France métropolitaine*.

UICN France, MNHN, SFEPM, & ONCFS. (2017). *La Liste rouge des espèces menacées en France—Chapitre Mammifères de France métropolitaine*. http://uicn.fr/wp-content/uploads/2017/11/liste-rouge-mammiferes-de-france-metropolitaine.pdf

UICN France, MNHN, & SHF. (2015). *La Liste rouge des espèces menacées en France—Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine*.

Vierhaus, H. (2004). Pipistrellus nathusii (Keyserling et Blasius, 1839)—Rauhhautfledermaus. In *Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4 : Fledertiere. Teil II : Chiroptera II, Vespertilionidae 2, Molossidae, Nycteridae* (Aula Verlag, p. 825-873). Krapp F.

Vincent, S. (coord.). (2014). *Chiroptères de l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore. Synthèse actualisée des populations en France—Bilan 2014*. Ligue pour la Protection des Oiseaux Drôme.

VI. Annexes

Annexe I : Liste non exhaustive des espèces végétales observées

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	PR	LRR	EEE UE	EEE région
Acer platanoides Érable plane, Plane		LC		LC		NA		
Achillea millefolium Achillée millefeuille, Herbe au charpentier, Sourcils-de-Vénus		LC		LC		LC		
Alopecurus geniculatus Vulpin genouillé		LC		LC		LC		
Alopecurus pratensis Vulpin des prés		LC		LC		LC		
Anisantha sterilis Brome stérile		LC		LC		LC		
Anthoxanthum odoratum Flouve odorante				LC		LC		
Aphanes arvensis Alchémille des champs, Aphane des champs		LC		LC		LC		
Arenaria serpyllifolia Sabline à feuilles de serpolet, Sabline des murs				LC		LC		
Arrhenatherum elatius Fromental élevé, Ray-grass français		LC		LC		LC		
Artemisia vulgaris Armoise commune, Herbe de feu		LC		LC		LC		
Avena fatua Avoine folle, Havenon		LC		LC		LC		
Avenella flexuosa Foin tortueux				LC		LC		
Avenella flexuosa Foin tortueux				LC		LC		
Bellis perennis Pâquerette				LC		LC		
Betula pendula Bouleau verruqueux		LC		LC		LC		
Bidens tripartita Bident trifolié, Eupatoire aquatique		LC		LC		LC		

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	PR	LRR	EEE UE	EEE région
Brachypodium sylvaticum Brachypode des bois, Brome des bois				LC		LC		
Briza media Brize intermédiaire, Amourette commune				LC		LC		
Bromopsis inermis Brome sans arêtes				NA		NA		
Bromus hordeaceus Brome mou				LC		LC		
Bryonia dioica Bryone dioïque				LC				
Buddleja davidii Buddleja du père David, Arbre à papillon, Arbre aux papillons				NA		NA		IP
Callitriche sp. Callitriche inderteminée								
Campanula rapunculus Campanule raiponce				LC		LC		
Carduus tenuiflorus Chardon à petites fleurs, Chardon à petits capitules				LC		LC		
Carex divulsa Laîche écartée				LC		LC		
Carex flacca Laîche glauque, Langue-de-pic				LC		LC		
Carex otrubae Laîche cuivrée				LC		DD		
Carpinus betulus Charme, Charmille		LC		LC		LC		
Castanea sativa Châtaignier, Châtaignier commun		LC		LC		NA		
Cerastium semidecandrum Céraiste à 5 étamines, Céraiste variable				LC		LC		
Ceratochloa cathartica Brome faux Uniola, Brome purgatif				NA				
Chenopodium album Chénopode blanc, Senousse				LC		LC		
Cirsium palustre Cirse des marais, Bâton du Diable				LC		LC		
Cirsium vulgare Cirse commun, Cirse à feuilles lancéolées, Cirse lancéolé				LC		LC		
Corylus avellana Noisetier, Avelinier		LC		LC		LC		
Crataegus monogyna Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai		LC		LC		LC		

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	PR	LRR	EEE UE	EEE région
Cruciata laevipes Gaillet croisette, Croisette commune				LC		LC		
Cyanus segetum Bleuet, Barbeau, Bleuet des moissons		LC		LC		LC		
Cynosurus cristatus Crételle				LC		LC		
Cytisus scoparius Genêt à balai, Juniesse				LC		LC		
Dactylis glomerata Dactyle aggloméré, Pied-de-poule				LC		LC		
Daucus carota Carotte sauvage, Daucus carotte		LC		LC		LC		
Dianthus armeria Œillet velu, Armoirie, Œillet à bouquet				LC		LC		
Dipsacus fullonum Cabaret des oiseaux, Cardère à foulon, Cardère sauvage				LC		LC		
Dryopteris filix-mas Fougère mâle		LC		LC		LC		
Echium vulgare Vipérine commune, Vipérine vulgaire				LC		LC		
Erigeron sumatrensis Vergerette de Barcelone				NA		NA		IP
Erodium cicutarium Érodium à feuilles de ciguë, Bec de grue, Cicutaire				LC		LC		
Ervilia hirsuta Vesce hérissée, Ers velu				LC				
Eupatorium cannabinum Eupatoire à feuilles de chanvre, Chanvre d'eau				LC		LC		
Euphorbia lathyris Euphorbe épurge, Euphorbe des jardins				LC		NA		
Filago germanica Cotonnière d'Allemagne, Immortelle d'Allemagne, Cotonnière commune				LC		LC		
Filipendula ulmaria Reine des prés, Spirée Ulmaire		LC		LC		LC		
Fragaria vesca Fraisier sauvage, Fraisier des bois		LC		LC		LC		
Frangula alnus Bourdaine, Bourgène		LC		LC		LC		
Fraxinus excelsior Frêne élevé, Frêne commun		NT		LC		LC		
Galium aparine Gaillet gratteron, Herbe collante		LC		LC		LC		
Galium mollugo Gaillet commun, Gaillet Mollugine				LC		DD		

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	PR	LRR	EEE UE	EEE région
Galium palustre Gaillet des marais				LC		LC		
Genista tinctoria Genêt des teinturiers, Petit Genêt				LC		LC		
Geranium columbinum Géranium des colombes, Pied de pigeon				LC		LC		
Geranium dissectum Géranium découpé, Géranium à feuilles découpées				LC		LC		
Geranium pusillum Géranium fluet, Géranium à tiges grêles				LC		LC		
Geranium robertianum Herbe à Robert				LC		LC		
Geum urbanum Benoîte commune, Herbe de saint Benoît		LC		LC		LC		
Glyceria fluitans Glycérie flottante, Manne de Pologne		LC		LC		LC		
Hedera helix Lierre grimpant, Herbe de saint Jean		LC		LC		LC		
Helminthotheca echioides Picride fausse Vipérine				LC		LC		
Heracleum sphondylium Patte d'ours, Berce commune, Grande Berce				LC		LC		
Holcus lanatus Houlque laineuse, Blanchard				LC		LC		
Hypericum humifusum Millepertuis couché, Petit Millepertuis				LC		LC		
Hypericum perforatum Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean		LC		LC		LC		
Hypericum pulchrum Millepertuis élégant, Millepertuis joli				LC		LC		
Hypochaeris radicata Porcelle enracinée				LC		LC		
Ilex aquifolium Houx		LC		LC		LC		
Jacobaea vulgaris Séneçon jacobée, Herbe de Saint Jacques, Jacobée commune				LC		LC		
Juncus bufonius Jonc des crapauds		LC		LC		LC		
Juncus conglomeratus Jonc aggloméré				LC		LC		

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	PR	LRR	EEE UE	EEE région
Juncus effusus Jonc épars, Jonc diffus		LC		LC		LC		
Juncus inflexus Jonc glauque				LC		LC		
Lactuca muralis Pendrille		LC		LC		LC		
Lathyrus aphaca Gesse aphylle, Gesse sans feuilles				LC		LC		
Lemna minor Petite lentille d'eau		LC		LC		LC		
Lemna minuta Lentille d'eau minuscule				NA		NA		IA
Leucanthemum ircutianum Marguerite				LC		NA		
Ligustrum vulgare Troëne, Raisin de chien				LC		LC		
Lolium perenne Ivraie vivace		LC		LC		LC		
Lonicera periclymenum Chèvrefeuille des bois, Cranquillier				LC		LC		
Lotus corniculatus Lotier corniculé, Pied de poule, Sabot-de-la-mariée		LC		LC		LC		
Lotus pedunculatus Lotus des marais, Lotier des marais		LC		LC		LC		
Lycopus europaeus Lycope d'Europe, Chanvre d'eau		LC		LC		LC		
Lysimachia arvensis Mouron rouge, Fausse Morgeline				LC		LC		
Lythrum salicaria Salicaire commune, Salicaire pourpre		LC		LC		LC		
Medicago lupulina Luzerne lupuline, Minette		LC		LC		LC		
Medicago sativa Luzerne cultivée		LC		LC		LC		
Mentha pulegium Menthe pouliot		LC		LC		LC		
Myosotis arvensis Myosotis des champs				LC		LC		
Myosotis ramosissima Myosotis rameux				LC		LC		
Nigella sativa Nigelle cultivée, Herbe aux épices				NA				
Oenanthe pimpinelloides Oenanthe faux boucage				LC		LC		

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	PR	LRR	EEE UE	EEE région
Ophrys apifera Ophrys abeille		LC		LC	Art. 1	LC		
Papaver rhoeas Coquelicot		LC		LC		LC		
Pastinaca sativa Panais cultivé, Pastinacier				LC		LC		
Picris hieracioides Picride éperviaire, Herbe aux vermisseaux				LC		LC		
Plantago lanceolata Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures		LC		LC		LC		
Poa pratensis Pâturin des prés				LC		LC		
Poa pratensis Pâturin des prés				LC		LC		
Polygonum aviculare Renouée des oiseaux, Renouée Traînasse		LC		LC		LC		
Populus tremula Peuplier Tremble		LC		LC		LC		
Potentilla erecta Potentille tormentille		LC		LC		LC		
Potentilla reptans Potentille rampante, Quintefeuille				LC		LC		
Poterium sanguisorba Pimprenelle à fruits réticulés				LC		LC		
Prunus avium Merisier vrai, Cerisier des bois		LC		LC		LC		
Prunus spinosa Épine noire, Prunellier, Pelossier		LC		LC		LC		
Pteridium aquilinum Fougère aigle, Porte-aigle		LC		LC		LC		
Pulmonaria longifolia Pulmonaire à feuilles longues				LC		LC		
Quercus pubescens Chêne pubescent		LC		LC		LC		
Quercus robur Chêne pédonculé, Gravelin		LC		LC		LC		
Quercus sp. Chêne indeterminé								
Ranunculus acris Bouton d'or, Pied-de-coq, Renoncule âcre				LC		LC		
Ranunculus aquatilis Renoncule aquatique		LC		LC		DD		

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	PR	LRR	EEE UE	EEE région
Ranunculus bulbosus Renoncule bulbeuse				LC		LC		
Ranunculus flammula Renoncule flammette, Petite douve, Flammule		LC		LC		LC		
Ranunculus sardous Renoncule sarde, Sardonie				LC		LC		
Robinia pseudoacacia Robinier faux-acacia, Carouge				NA		NA		IA
Rosa sp. Rosier indéterminé								
Rubus fruticosus Ronce de Bertram, Ronce commune						DD		
Rumex conglomeratus Patience agglomérée, Oseille agglomérée				LC		LC		
Sagina apetala Sagine apétale, Sagine sans pétales				LC		LC		
Salix alba Saule blanc, Saule commun				LC		LC		
Salix atrocinerea Saule roux-cendré, Saule à feuilles d'olivier		LC		LC		LC		
Salix sp. Saule indéterminé								
Sambucus nigra Sureau noir, Sampéchier				LC		LC		
Schedonorus pratensis Fétuque des prés				LC		LC		
Scrophularia auriculata Scrofulaire aquatique, Scrofulaire de Balbis				LC		LC		
Sherardia arvensis Rubéole des champs, Gratteron fleuri				LC		LC		
Silene latifolia Compagnon blanc, Silène à feuilles larges				LC		LC		
Silybum marianum Chardon marie, Chardon marbré		LC		LC		NA		
Sison amomum Sison, Sison amome, Sison aromatique				LC		LC		
Solanum dulcamara Douce-amère, Bronde		LC		LC		LC		
Sonchus asper Laiteron rude, Laiteron piquant				LC		LC		
Sorbus aucuparia Sorbier des oiseleurs, Sorbier sauvage		LC		LC		LC		

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	PR	LRR	EEE UE	EEE région
Sorbus torminalis Alisier des bois, Alisier terminal		LC		LC		LC		
Spergula rubra Sabline rouge				LC		LC		
Stachys sylvatica Épiaire des bois, Ortie à crapauds				LC		LC		
Stellaria graminea Stellaire graminée				LC		LC		
Stellaria holostea Stellaire holostée				LC		LC		
Teucrium scorodonia Germandrée, Sauge des bois, Germandrée Scorodoine		LC		LC		LC		
Torilis arvensis Torilis des champs				LC		LC		
Trifolium campestre Trèfle champêtre, Trèfle jaune, Trance				LC		LC		
Trifolium hybridum Trèfle hybride, Trèfle bâtard		LC		LC		LC		
Trifolium ochroleucon Trèfle jaunâtre, Trèfle jaune pâle				LC		LC		
Trifolium repens Trèfle rampant, Trèfle blanc, Trèfle de Hollande		LC		LC		LC		
Tripleurospermum inodorum Matricaire inodore				LC		LC		
Triticum sp.								
Ulex minor Ajonc nain, Petit ajonc, Petit Landin		LC		LC		LC		
Urtica dioica Ortie dioïque, Grande ortie		LC		LC		LC		
Verbena officinalis Verveine officinale		LC		LC		LC		
Veronica arvensis Véronique des champs, Velvote sauvage				LC		LC		
Veronica persica Véronique de Perse				NA		NA		
Vicia sativa Vesce cultivée, Poisette		LC		NA		LC		
Vicia villosa Vesce velue, Vesce des sables				LC		NA		
Viola arvensis Pensée des champs		LC		LC		LC		

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	PR	LRR	EEE UE	EEE région

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 1 et 2. Articles 1 et 2 de l'arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire
PR : Art. 1. Article 1 de l'arrêté du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre-Val de Loire complétant la liste nationale
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne
EEE région : Espèces exotiques envahissantes en Centre-Val de Loire. AP : EEE avérée prioritaire A : EEE avérée ; P : EEE potentielle

Annexe II : Liste des espèces d'oiseaux répertoriées sur la commune de Verneuil-sur-Indre (données issues de Faune-France)

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR Nicheurs	Statuts sur la commune	Enjeu de conservation maximal
Accenteur mouchet Prunella modularis		LC	Art. 3	LC	NAc		LC	Nicheur sédentaire	Faible
Aigrette garzette Egretta garzetta	A026	LC	Art. 3	LC	NAc		NT	Non nicheur	Modéré
Alouette des champs Alauda arvensis		LC		NT	LC	NAd	NT	Nicheur sédentaire	Modéré
Alouette lulu Lullula arborea	A246	LC	Art. 3	LC	NAc		LC	Non nicheur	Modéré
Balbuzard pêcheur Pandion haliaetus	A094	LC	Art. 3	VU	NAc	LC	EN	Migrateur	Modéré
Bécasse des bois Scolopax rusticola		LC		LC	LC	NAd	NT	Non nicheur	Faible
Bécassine des marais Gallinago gallinago		VU		CR	DD	NAd	CR	Non nicheur	Faible
Bergeronnette des ruisseaux Motacilla cinerea		LC	Art. 3	LC	NAd		LC	Migrateur	Faible
Bergeronnette grise Motacilla alba		LC	Art. 3	LC	NAd		LC	Nicheur sédentaire	Faible
Bergeronnette printanière Motacilla flava flavissima			Art. 3	LC		DD	LC	Migrateur nicheur	Faible
Bernache du Canada Branta canadensis		LC		NAa	NAa		NA	Erratique	Faible
Bondrée apivore Pernis apivorus	A072	LC	Art. 3	LC		LC	LC	Migrateur nicheur	Fort
Bruant des roseaux Emberiza schoeniclus		LC	Art. 3	EN		NAc	VU	Hivernant	Faible
Bruant jaune Emberiza citrinella		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	NT	Nicheur sédentaire	Fort
Bruant proyer Emberiza calandra		LC	Art. 3	LC			NT	Nicheur sédentaire	Modéré
Bruant zizi Emberiza cirlus		LC	Art. 3	LC		NAd	LC	Nicheur sédentaire	Faible
Busard cendré Circus pygargus	A084	LC	Art. 3	NT		NAd	VU	Migrateur	Modéré
Busard des roseaux Circus aeruginosus	A081	LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	EN	Non nicheur	Modéré
Busard Saint-Martin Circus cyaneus	A082	LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	NT	Nicheur sédentaire	Modéré
Buse variable Buteo buteo		LC	Art. 3	LC	NAc	NAc	LC	Nicheur sédentaire	Faible

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR Nicheurs	Statuts sur la commune	Enjeu de conservation maximal
Caille des blés Coturnix coturnix		NT		LC		NAd	LC	Migrateur nicheur	Faible
Canard colvert Anas platyrhynchos		LC		LC	LC	NAd	LC	Nicheur sédentaire	Faible
Chardonneret élégant Carduelis carduelis		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	LC	Nicheur sédentaire	Modéré
Chevalier aboyeur Tringa nebularia		LC			NAc	LC		Migrateur	Faible
Chevalier culblanc Tringa ochropus		LC	Art. 3		NAc	LC		Migrateur	Faible
Chevalier guignette Actitis hypoleucos		LC	Art. 3	NT	NAc	DD	EN	Migrateur	Faible
Chevêche d'Athéna Athene noctua		LC	Art. 3	LC			NT	Nicheur sédentaire	Modéré
Choucas des tours Corvus monedula		LC	Art. 3	LC	NAd		LC	Nicheur sédentaire	Faible
Chouette hulotte Strix aluco		LC	Art. 3	LC	NAc		LC	Nicheur sédentaire	Faible
Cigogne blanche Ciconia ciconia	A031	LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	EN	Migrateur	Modéré
Cigogne noire Ciconia nigra	A030	LC	Art. 3	EN	NAc	VU	CR	Migrateur	Modéré
Circaète Jean-le-Blanc Circaetus gallicus	A080	LC	Art. 3	LC		NAd	VU	Migrateur	Modéré
Cisticole des joncs Cisticola juncidis		LC	Art. 3	VU			NA	Nicheur sédentaire	Fort
Cochevis huppé Galerida cristata		LC	Art. 3	LC			VU	Nicheur sédentaire	Fort
Corbeau freux Corvus frugilegus		VU		LC	LC		LC	Non nicheur	Faible
Corneille noire Corvus corone		LC		LC	NAd		LC	Nicheur sédentaire	Faible
Coucou gris Cuculus canorus		LC	Art. 3	LC		DD	LC	Migrateur nicheur	Faible
Courlis corlieu Numenius phaeopus		LC			NAc	VU		Migrateur	Faible
Cygne tuberculé Cygnus olor		LC	Art. 3	LC	NAc		LC	Nicheur sédentaire	Faible
Effraie des clochers Tyto alba		LC	Art. 3	LC			NT	Nicheur sédentaire	Modéré
Engoulevent d'Europe Caprimulgus europaeus	A224	LC	Art. 3	LC		NAc	LC	Migrateur nicheur	Modéré
Épervier d'Europe Accipiter nisus		LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	LC	Nicheur sédentaire	Faible

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR Nicheurs	Statuts sur la commune	Enjeu de conservation maximal
Étourneau sansonnet Sturnus vulgaris		LC		LC	LC	NAc	LC	Nicheur sédentaire	Faible
Faisan de Colchide Phasianus colchicus		LC		LC			NA	Nicheur sédentaire	Faible
Faucon crécerelle Falco tinnunculus		LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	LC	Nicheur sédentaire	Modéré
Faucon hobereau Falco subbuteo		LC	Art. 3	LC		NAd		Migrateur	Faible
Fauvette à tête noire Sylvia atricapilla		LC	Art. 3	LC	NAc	NAc	LC	Nicheur sédentaire	Faible
Fauvette des jardins Sylvia borin		LC	Art. 3	NT		DD	LC	Migrateur nicheur	Modéré
Fauvette grisette Sylvia communis		LC	Art. 3	LC		DD	LC	Migrateur nicheur	Faible
Foulque macroule Fulica atra		NT		LC	NAc	NAc	LC	Nicheur sédentaire	Faible
Fuligule milouin Aythya ferina		VU		VU	LC	NAc	NT	Migrateur	Faible
Fuligule morillon Aythya fuligula		NT		LC	NT		VU	Migrateur	Faible
Gallinule poule-d'eau Gallinula chloropus		LC		LC	NAd	NAd	LC	Nicheur sédentaire	Faible
Geai des chênes Garrulus glandarius		LC		LC	NAd		LC	Nicheur sédentaire	Faible
Grande Aigrette Ardea alba	A027	LC	Art. 3	NT	LC			Migrateur et hivernant	Modéré
Grèbe castagneux Tachybaptus ruficollis		LC	Art. 3	LC	NAd		LC	Nicheur sédentaire	Faible
Grimpereau des jardins Certhia brachydactyla		LC	Art. 3	LC			LC	Nicheur sédentaire	Faible
Grive draine Turdus viscivorus		LC		LC	NAd	NAd	LC	Non nicheur	Faible
Grive litorne Turdus pilaris		LC		LC	LC		NA	Migrateur et hivernant	Faible
Grive mauvis Turdus iliacus		LC			LC	NAd		Migrateur et hivernant	Faible
Grive musicienne Turdus philomelos		LC		LC	NAd	NAd	LC	Nicheur sédentaire	Faible
Grosbec casse-noyaux Coccothraustes coccothraustes		LC	Art. 3	LC	NAd		LC	Nicheur sédentaire	Faible
Grue cendrée Grus grus	A127	LC	Art. 3	CR	NT	NAc		Migrateur	Modéré
Héron cendré Ardea cinerea		LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	LC	Non nicheur	Faible

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR Nicheurs	Statuts sur la commune	Enjeu de conservation maximal
Héron garde-bœufs Bubulcus ibis		LC	Art. 3	LC	NAc		VU	Non nicheur	Faible
Hibou moyen-duc Asio otus		LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC	Non nicheur	Faible
Hirondelle de fenêtre Delichon urbicum		LC	Art. 3	NT		DD	LC	Migrateur nicheur	Modéré
Hirondelle rustique Hirundo rustica		LC	Art. 3	NT		DD	LC	Migrateur nicheur	Modéré
Hypolaïs polyglotte Hippolais polyglotta		LC	Art. 3	LC		NAd	LC	Migrateur nicheur	Faible
Linotte mélodieuse Linaria cannabina		LC	Art. 3	VU	NAd	NAc	NT	Nicheur sédentaire	Fort
Loriot d'Europe Oriolus oriolus		LC	Art. 3	LC		NAc	LC	Migrateur nicheur	Faible
Martin-pêcheur d'Europe Alcedo atthis	A229	LC	Art. 3	VU	NAc		LC	Non nicheur	Modéré
Martinet noir Apus apus		NT	Art. 3	NT		DD	LC	Migrateur nicheur	Modéré
Merle noir Turdus merula		LC		LC	NAd	NAd	LC	Nicheur sédentaire	Faible
Orite à longue queue Aegithalos caudatus		LC	Art. 3	LC		NAb	LC	Nicheur sédentaire	Faible
Mésange bleue Cyanistes caeruleus		LC	Art. 3	LC		NAb	LC	Nicheur sédentaire	Faible
Mésange charbonnière Parus major		LC	Art. 3	LC	NAb	NAd	LC	Nicheur sédentaire	Faible
Mésange noire Periparus ater		LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	NT	Non nicheur	Faible
Mésange nonnette Poecile palustris		LC	Art. 3	LC			LC	Non nicheur	Faible
Milan noir Milvus migrans	A073	LC	Art. 3	LC		NAd	VU	Migrateur	Modéré
Moineau domestique Passer domesticus			Art. 3	LC		NAb	LC	Nicheur sédentaire	Faible
Mouette rieuse Chroicocephalus ridibundus		LC	Art. 3	NT	LC	NAd	EN	Migrateur	Faible
Œdicnème criard Burhinus oedicnemus	A133	LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC	Migrateur nicheur	Modéré
Perdrix grise Perdix perdix		LC		LC			NT	Nicheur sédentaire	Modéré
Perdrix rouge Alectoris rufa		NT		LC			LC	Nicheur sédentaire	Modéré
Petit Gravelot Charadrius dubius		LC	Art. 3	LC		NAc	LC	Migrateur nicheur	Faible

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR Nicheurs	Statuts sur la commune	Enjeu de conservation maximal
Pic épeiche Dendrocopos major		LC	Art. 3	LC	NAd		LC	Nicheur sédentaire	Faible
Pic mar Dendrocopos medius	A238	LC	Art. 3	LC			LC	Nicheur sédentaire	Modéré
Pic noir Dryocopus martius	A236	LC	Art. 3	LC			LC	Nicheur sédentaire	Modéré
Pic vert Picus viridis		LC	Art. 3	LC			LC	Nicheur sédentaire	Faible
Pie bavarde Pica pica		LC		LC			LC	Nicheur sédentaire	Faible
Pie-grièche écorcheur Lanius collurio	A338	LC	Art. 3	NT	NAc	NAd	LC	Migrateur nicheur	Fort
Pigeon biset domestique Columbia livia domesticus		LC						Nicheur sédentaire	Faible
Pigeon ramier Columba palumbus		LC		LC	LC	NAd	LC	Nicheur sédentaire	Faible
Pinson des arbres Fringilla coelebs		LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC	Nicheur sédentaire	Faible
Pipit des arbres Anthus trivialis		LC	Art. 3	LC		DD	LC	Migrateur nicheur	Faible
Pipit farlouse Anthus pratensis		LC	Art. 3	VU	DD	NAd	VU	Migrateur et hivernant	Faible
Pluvier doré Pluvialis apricaria	A140	LC			LC			Migrateur et hivernant	Modéré
Pouillot véloce Phylloscopus collybita			Art. 3	LC	NAd	NAc	LC	Nicheur sédentaire	Faible
Roitelet à triple bandeau Regulus ignicapilla		LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC	Nicheur sédentaire	Faible
Rossignol philomèle Luscinia megarhynchos		LC	Art. 3	LC		NAc	LC	Migrateur nicheur	Faible
Rougegorge familier Erithacus rubecula		LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC	Nicheur sédentaire	Faible
Rougequeue noir Phoenicurus ochruros		LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC	Nicheur sédentaire	Faible
Rousserolle effarvatte Acrocephalus scirpaceus		LC	Art. 3	LC		NAc	LC	Migrateur nicheur	Faible
Serin cini Serinus serinus		LC	Art. 3	VU		NAd	LC	Nicheur sédentaire	Fort
Sittelle torchepot Sitta europaea		LC	Art. 3	LC			LC	Nicheur sédentaire	Faible
Tarier pâtre Saxicola rubicola		LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	LC	Nicheur sédentaire	Faible
Tarin des aulnes Spinus spinus		LC	Art. 3	LC	DD	NAd		Migrateur et hivernant	Faible

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR Nicheurs	Statuts sur la commune	Enjeu de conservation maximal
Tourterelle des bois Streptopelia turtur		VU		VU		NAc	LC	Migrateur nicheur	Fort
Tourterelle turque Streptopelia decaocto		LC		LC		NAd	LC	Nicheur sédentaire	Faible
Traquet motteux Oenanthe oenanthe		LC	Art. 3	NT		DD	NA	Migrateur	Faible
Troglodyte mignon Troglodytes troglodytes		LC	Art. 3	LC	NAd		LC	Nicheur sédentaire	Faible
Vanneau huppé Vanellus vanellus		VU		NT	LC	NAd	VU	Migrateur et hivernant	Faible
Verdier d'Europe Chloris chloris		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	LC	Nicheur sédentaire	Fort

Légende :
Ann. I DO : espèce inscrite à l'annexe I de la directive Oiseaux
PN : Art. 3 et 4. Articles 3 et 4 de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée / E : En danger ; V : Vulnérable ; R : Rare ; D : En déclin ; AP : À préciser ; AS : À surveiller

Annexe III : Liste des espèces d'oiseaux recensées sur le site d'étude et ses environs

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR Nicheurs	EEE UE	Hivernage	migration	nidification	Enjeu de conservation	Enjeu dans la ZIP
Accenteur mouchet Prunella modularis		LC	Art. 3	LC	NAc		LC			x	x	Faible	Faible
Alouette des champs Alauda arvensis		LC		NT	LC	NAd	NT		x	x	x	Modéré	Modéré
Alouette lulu Lullula arborea	A246	LC	Art. 3	LC	NAc		LC			x	x	Modéré	Modéré
Bergeronnette grise Motacilla alba		LC	Art. 3	LC	NAd		LC		x	x	x	Faible	Faible
Bergeronnette printanière Motacilla flava flavissima			Art. 3	LC		DD	LC			x	x	Faible	Faible
Bihoreau gris Nycticorax nycticorax	A023	LC	Art. 3	NT	NAc		VU				x	Fort	Faible
Bondrée apivore Pernis apivorus	A072	LC	Art. 3	LC		LC	LC				x	Modéré	Faible
Bouscarle de Cetti Cettia cetti		LC	Art. 3	NT			NT		x	x	x	Modéré	Modéré
Bouvreuil pivoine Pyrrhula pyrrhula		LC	Art. 3	VU	NAd		VU			x		Fort	Faible
Bruant des roseaux Emberiza schoeniclus		LC	Art. 3	EN		NAc	VU			x		Fort	Faible
Bruant jaune Emberiza citrinella		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	NT			x	x	Fort	Modéré
Bruant proyer Emberiza calandra		LC	Art. 3	LC			NT			x		Modéré	Faible
Bruant zizi Emberiza cirlus		LC	Art. 3	LC		NAd	LC			x	x	Faible	Faible
Busard Saint-Martin Circus cyaneus	A082	LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	NT			x	x	Modéré	Modéré
Buse variable Buteo buteo		LC	Art. 3	LC	NAc	NAc	LC		x	x	x	Faible	Faible
Caille des blés Coturnix coturnix		NT		LC		NAd	LC				x	Modéré	Modéré
Canard colvert Anas platyrhynchos		LC		LC	LC	NAd	LC		x	x	x	Faible	Faible
Chardonneret élégant Carduelis carduelis		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	LC			x	x	Fort	Fort
Choucas des tours Corvus monedula		LC	Art. 3	LC	NAd		LC			x	x	Faible	Faible
Chouette hulotte Strix aluco		LC	Art. 3	LC	NAc		LC				x	Faible	Faible
Cigogne blanche Ciconia ciconia	A031	LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	EN		x			Fort	Faible
Cisticole des joncs Cisticola juncidis		LC	Art. 3	VU			NA				x	Fort	Fort

Corbeau freux Corvus frugilegus		VU		LC	LC		LC			x	x	Fort	Faible
Corneille noire Corvus corone		LC		LC	NAd		LC		x	x	x	Faible	Faible
Coucou gris Cuculus canorus		LC	Art. 3	LC		DD	LC				x	Faible	Faible
Effraie des clochers Tyto alba		LC	Art. 3	LC			NT				x	Modéré	Modéré
Épervier d'Europe Accipiter nisus		LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	LC			x	x	Faible	Faible
Étourneau sansonnet Sturnus vulgaris		LC		LC	LC	NAc	LC		x	x	x	Faible	Faible
Faisan de Colchide Phasianus colchicus		LC		LC			NA		x			Faible	Faible
Faucon crécerelle Falco tinnunculus		LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	LC			x	x	Modéré	Modéré
Faucon hobereau Falco subbuteo		LC	Art. 3	LC		NAd					x	Faible	Faible
Fauvette à tête noire Sylvia atricapilla		LC	Art. 3	LC	NAc	NAc	LC			x	x	Faible	Faible
Fauvette des jardins Sylvia borin		LC	Art. 3	NT		DD	LC			x	x	Modéré	Modéré
Fauvette grisette Sylvia communis		LC	Art. 3	LC		DD	LC				x	Faible	Faible
Gallinule poule-d'eau Gallinula chloropus		LC		LC	NAd	NAd	LC		x	x	x	Faible	Faible
Geai des chênes Garrulus glandarius		LC		LC	NAd		LC		x	x	x	Faible	Faible
Gobemouche gris Muscicapa striata		LC	Art. 3	NT		DD	LC				x	Modéré	Modéré
Gobemouche noir Ficedula hypoleuca		LC	Art. 3	VU		DD	EN			x		Fort	Faible
Grand Cormoran Phalacrocorax carbo		LC	Art. 3	LC	LC	NAd	NT			x	x	Modéré	Faible
Grande Aigrette Ardea alba	A027	LC	Art. 3	NT	LC					x	x	Modéré	Modéré
Grèbe castagneux Tachybaptus ruficollis		LC	Art. 3	LC	NAd		LC				x	Faible	Faible
Grimpereau des jardins Certhia brachydactyla		LC	Art. 3	LC			LC			x	x	Faible	Faible
Grive draine Turdus viscivorus		LC		LC	NAd	NAd	LC			x	x	Faible	Faible
Grive litorne Turdus pilaris		LC		LC	LC		NA				x	Faible	Faible
Grive mauvis Turdus iliacus		LC			LC	NAd					x	Faible	Faible
Grive musicienne Turdus philomelos		LC		LC	NAd	NAd	LC			x	x	Faible	Faible
Grosbec casse-noyaux Coccothraustes coc-cothraustes		LC	Art. 3	LC	NAd		LC				x	Faible	Faible
Grue cendrée Grus grus	A127	LC	Art. 3	CR	NT	NAc					x	Fort	Modéré
Héron cendré Ardea cinerea		LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	LC			x	x	Faible	Faible
Héron garde-bœufs Bubulcus ibis		LC	Art. 3	LC	NAc		VU				x	Fort	Faible

Hirondelle de fenêtre Delichon urbicum		LC	Art. 3	NT		DD	LC			x	x	Modéré	Faible
Hirondelle rustique Hirundo rustica		LC	Art. 3	NT		DD	LC			x	x	Modéré	Modéré
Huppe fasciée Upupa epops		LC	Art. 3	LC	NAd		LC			x	x	Faible	Faible
Hypolaïs polyglotte Hippolais polyglotta		LC	Art. 3	LC		NAd	LC				x	Faible	Faible
Linotte mélodieuse Linaria cannabina		LC	Art. 3	VU	NAd	NAc	NT			x	x	Fort	Fort
Locustelle tachetée Locustella naevia		LC	Art. 3	NT		NAc	LC			x	x	Modéré	Modéré
Loriot d'Europe Oriolus oriolus		LC	Art. 3	LC		NAc	LC				x	Faible	Faible
Merle noir Turdus merula		LC		LC	NAd	NAd	LC		x	x	x	Faible	Faible
Mésange bleue Cyanistes caeruleus		LC	Art. 3	LC		NAb	LC			x	x	Faible	Faible
Mésange charbonnière Parus major		LC	Art. 3	LC	NAb	NAd	LC			x	x	Faible	Faible
Mésange huppée Lophophanes cristatus		LC	Art. 3	LC			LC		x	x		Faible	Faible
Mésange nonnette Poecile palustris		LC	Art. 3	LC			LC		x	x	x	Faible	Faible
Milan noir Milvus migrans	A073	LC	Art. 3	LC		NAd	VU				x	Fort	Faible
Moineau domestique Passer domesticus			Art. 3	LC		NAb	LC		x	x	x	Faible	Faible
Œdicnème criard Burhinus oedicnemus	A133	LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC			x	x	Modéré	Modéré
Orite à longue queue Aegithalos caudatus		LC	Art. 3	LC		NAb	LC			x	x	Faible	Faible
Perdrix rouge Alectoris rufa		NT		LC			LC				x	Modéré	Faible
Pic épeiche Dendrocopos major		LC	Art. 3	LC	NAd		LC		x		x	Faible	Faible
pic épeichette Dendrocopos minor		LC	Art. 3	VU			NT			x		Fort	Faible
Pic mar Dendrocopos medius	A238	LC	Art. 3	LC			LC			x	x	Modéré	Modéré
Pic noir Dryocopus martius	A236	LC	Art. 3	LC			LC				x	Modéré	Modéré
Pic vert Picus viridis		LC	Art. 3	LC			LC		x	x	x	Faible	Faible
Pie bavarde Pica pica		LC		LC			LC		x	x	x	Faible	Faible
Pie-grièche écorcheur Lanius collurio	A338	LC	Art. 3	NT	NAc	NAd	LC				x	Modéré	Modéré
Pigeon colombin Columba oenas		LC		LC	NAd	NAd	LC			x		Faible	Faible
Pigeon ramier Columba palumbus		LC		LC	LC	NAd	LC		x	x	x	Faible	Faible
Pinson des arbres Fringilla coelebs		LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC		x	x	x	Faible	Faible
Pinson du nord Fringilla montifringilla		LC	Art. 3		DD	NAd				x		Faible	Faible

Pipit des arbres Anthus trivialis		LC	Art. 3	LC		DD	LC			x	x	Faible	Faible
Pipit farlouse Anthus pratensis		LC	Art. 3	VU	DD	NAd	VU		x	x		Modéré	Faible
Pluvier doré Pluvialis apricaria	A140	LC			LC					x		Modéré	Modéré
Pouillot fitis Phylloscopus trochilus		LC	Art. 3	NT		DD	NT			x		Modéré	Faible
Pouillot véloce Phylloscopus collybita			Art. 3	LC	NAd	NAc	LC		x	x	x	Faible	Faible
Roitelet à triple bandeau Regulus ignicapilla		LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC		x	x	x	Faible	Faible
Roitelet huppé Regulus regulus		LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	LC			x		Modéré	Faible
Rossignol philomèle Luscinia megarhynchos		LC	Art. 3	LC		NAc	LC				x	Faible	Faible
Rougegorge familier Erithacus rubecula		LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC		x	x	x	Faible	Faible
Rougequeue noir Phoenicurus ochruros		LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC			x	x	Faible	Faible
Serin cini Serinus serinus		LC	Art. 3	VU		NAd	LC			x	x	Fort	Modéré
Sittelle torchepot Sitta europaea		LC	Art. 3	LC			LC		x	x	x	Faible	Faible
Tarier des prés Saxicola rubetra		LC	Art. 3	VU		DD	CR			x		Fort	Faible
Tarier pâtre Saxicola rubicola		LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	LC		x	x	x	Modéré	Modéré
Tarin des aulnes Spinus spinus		LC	Art. 3	LC	DD	NAd				x		Faible	Faible
Tourterelle des bois Streptopelia turtur		VU		VU		NAc	LC			x	x	Fort	Fort
Tourterelle turque Streptopelia decaocto		LC		LC		NAd	LC		x	x	x	Faible	Faible
Troglodyte mignon Troglodytes troglodytes		LC	Art. 3	LC	NAd		LC		x	x	x	Faible	Faible
Vanneau huppé Vanellus vanellus		VU		NT	LC	NAd	VU			x	x	Fort	Faible
Verdier d'Europe Chloris chloris		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	LC		x	x	x	Fort	Fort

- Légende :
  Ann. I DO : espèce inscrite à l'annexe I de la directive Oiseaux
  PN : Art. 3 et 4. Articles 3 et 4 de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
  LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée / E : En danger ; V : Vulnérable ; R : Rare ; D : En déclin ; AP : À préciser ; AS : À surveiller

Annexe VI : Liste des espèces d'insectes recensées sur le site d'étude et ses environs

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	PR	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation	Enjeu dans la ZIP	Enjeu dans l'AEI
Aeschne bleue Aeshna cyanea		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Aeschne mixte Aeshna mixta		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Agrion à larges pattes Platycnemis pennipes		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Agrion de Mercure Coenagrion mercuriale	1044	VU	Art. 3		LC	LC		Fort	Faible	Fort
Agrion délicat Ceriagrion tenellum		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Agrion élégant Ischnura elegans		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Agrion jouvencelle Coenagrion puella		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Agrion mignon Coenagrion scitulum		LC		Art. 1	LC	LC		Faible	Faible	Faible
Agrion porte-coupe Enallagma cyathigerum		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Amaryllis Pyronia tithonus		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Anax empereur Anax imperator		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Azuré de la Bugrane Polyommatus icarus		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Azuré porte-queue Lampides boeticus		LC			LC	NA		Faible	Faible	Faible
Belle Dame Vanessa cardui		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Caloptéryx éclatant Calopteryx splendens		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Caloptéryx vierge Calopteryx virgo		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Carte géographique Araschnia levana		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Citron Gonepteryx rhamni		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Collier-de-corail Aricia agestis		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Conocéphale gracieux Ruspolia nitidula nitidula		LC		Art. 1	4	LC		Faible	Faible	Faible
Cordulie à corps fin Oxygastra curtisii	1041	NT	Art. 2		LC	LC		Modéré	Modéré	Modéré
Cordulie bronzée Cordulia aenea		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Criquet blafard Euchorthippus elegantulus		LC			4	LC		Faible	Faible	Faible
Criquet des bromes Euchorthippus declivus		LC			4	LC		Faible	Faible	Faible
Criquet des pâtures Pseudochorthippus parallelus		LC			4	LC		Faible	Faible	Faible
Criquet des Roseaux Mecostethus parapleurus		LC			4	EN		Fort	Fort	Fort
Criquet duettiste Gomphocerippus brunneus brunneus					4	LC		Faible	Faible	Faible
Criquet ensanglanté Stethophyma grossum		LC			4	LC		Faible	Faible	Faible
Criquet marginé Chorthippus albomarginatus		LC			4	LC		Faible	Faible	Faible
Crocothémis écarlate Crocothemis erythraea		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Cuivré des marais Lycaena dispar	1060	LC	Art. 2		LC	VU		Fort	Faible	Fort
Cuivré fuligineux Lycaena tityrus		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Decticelle bariolée Roeseliana roeselii roeselii					4	LC		Faible	Faible	Faible
Decticelle côtière Platycleis affinis		LC			4	VU		Fort	Faible	Fort
Demi-deuil Melanargia galathea		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Fadet commun Coenonympha pamphilus		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Flambé Iphiclides podalirius		LC		Art. 1	LC	LC		Faible	Faible	Faible
Gomphe à forceps Onychogomphus forcipatus		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Gomphe joli Gomphus pulchellus		NT			LC	LC		Modéré	Modéré	Modéré
Grande Sauterelle verte Tettigonia viridissima		LC			4	LC		Faible	Faible	Faible
Grillon champêtre Gryllus campestris		LC			4	LC		Faible	Faible	Faible
Grillon des bois Nemobius sylvestris		LC			4	LC		Faible	Faible	Faible
Hespérie de la Houque Thymelicus sylvestris		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Hespérie du Dactyle Thymelicus lineola		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Leptophye ponctuée Leptophyes punctatissima		LC			4	LC		Faible	Faible	Faible
Leste sauvage Lestes barbarus		LC			LC	NT		Modéré	Modéré	Modéré
Libellule déprimée Libellula depressa		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Mégère Lasiommata megera		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Mélitée des Centaurées Melitaea phoebe		LC		Art. 1	LC	NT		Modéré	Modéré	Modéré
Mélitée du Plantain Melitaea cinxia		LC		Art. 1	LC	LC		Faible	Faible	Faible

Myrtil Maniola jurtina		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Nacré de la Ronce Brenthis daphne		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Naïade au corps vert Erythromma viridulum		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Œdipode turquoise Oedipoda caerulescens		LC		Art. 1				Faible	Faible	Faible
Orthétrum à stylets blancs Orthetrum albistylum		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Orthétrum brun Orthetrum brunneum		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Orthétrum réticulé Orthetrum cancellatum		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Paon-du-jour Aglais io		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Petit Sylvain Limenitis camilla		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Piéride de la Rave Pieris rapae		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Piéride du Chou Pieris brassicae		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Piéride du lotier Leptidea sinapis		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Point-de-Hongrie Erynnis tages		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Robert-le-Diable Polygonia c-album		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Souci Colias crocea		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Sylvain azuré Limenitis reducta		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Sylvaine Ochlodes sylvanus		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Sympétrum fascié Sympetrum striolatum		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Sympétrum méridional Sympetrum meridionale		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Sympétrum sanguin Sympetrum sanguineum		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Tabac d'Espagne Argynnis paphia		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Thécla de la Ronce Callophrys rubi		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Tircis Pararge aegeria		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible
Vulcain Vanessa atalanta		LC			LC	LC		Faible	Faible	Faible

Projet agrivoltaïque de la Crépinière

Communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré (Indre-et-Loire)

Étude d'impact et d'incidences Natura 2000

Volet faune, flore et habitats naturels

Volume II : impacts, mesures et incidences Natura 2000

Décembre 2024

calidris
expertises environnementales

Ouest
46 rue de Launay
44620 La Montagne
02 51 11 35 90

Est
5 rue du golf
21800 Quétigny
09 73 89 66 58

Sud
48 rue Claude Balbastre
34070 Montpellier
02 51 11 35 90

Sommaire

I. Introduction 5

II. Effets potentiels du projet agrivoltaïque 6
II.1. Bibliographie et retours d'expériences 6
II.1.1. Bibliographie générale 6
II.1.2. Retours d'expériences 12
II.2. Effets potentiels du projet photovoltaïque 17

III. Présentation du projet 18
III.1. Stratégie d'implantation 18
III.2. Variantes étudiées 18
III.3. Présentation du projet de parc agrivoltaïque 21

IV. Analyse des impacts sur le milieu naturel 24
IV.1. Échelle d'évaluation des impacts 24
IV.2. Impacts bruts en phase de travaux 25
IV.2.1. Analyse des impacts bruts sur la flore et les habitats naturels 25
IV.2.2. Analyse des impacts bruts sur les oiseaux 27
IV.2.3. Analyse des impacts bruts sur les mammifères terrestres 32
IV.2.4. Analyse des impacts bruts sur les chiroptères 35
IV.2.5. Analyse des impacts bruts sur les amphibiens 39
IV.2.6. Analyse des impacts bruts sur les reptiles 42
IV.2.7. Analyse des impacts bruts sur les insectes 46
IV.2.8. Synthèse des impacts bruts sur la faune en phase travaux 49
IV.2.9. Synthèse des impacts bruts sur la flore et les habitats naturels en phase travaux 52
IV.3. Impacts bruts en phase d'exploitation 52
IV.3.1. Impacts sur la flore et les habitats naturels en phase d'exploitation 53
IV.3.2. Impacts sur les oiseaux en phase d'exploitation 53
IV.3.3. Impacts sur les mammifères en phase d'exploitation 54
IV.3.4. Impacts sur les amphibiens en phase d'exploitation 55
IV.3.5. Impacts sur les reptiles en phase d'exploitation 55
IV.3.6. Impacts sur les insectes en phase d'exploitation 55
IV.4. Impacts de la remise en état du site 55
IV.5. Analyse des impacts bruts sur la trame verte et bleue 56
IV.6. Analyse des impacts du projet de raccordement externe 56
IV.7. Mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi 58
IV.7.1. Liste des mesures 59
IV.7.1. Mesures d'évitement des impacts 62
IV.7.2. Mesures de réduction des impacts 65
IV.8. Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction des impacts 73
IV.8.1. Impacts résiduels sur la flore et les habitats naturels 73
IV.8.2. Impacts résiduels sur les oiseaux 75
IV.8.3. Impacts résiduels sur les chiroptères 77
IV.8.4. Impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères) 79
IV.8.5. Impacts résiduels sur les amphibiens 80
IV.8.6. Impacts résiduels sur les reptiles 81
IV.8.7. Impacts résiduels sur les insectes 82
IV.9. Mesure de compensation article L. 411-1 du Code de l'environnement 83
IV.10. Mesures d'accompagnement 83
IV.11. Suivis environnementaux post implantation 87
IV.12. Synthèse des mesures intégrées au projet 89

V. Effets cumulés 90
V.1. Projets connus pour l'analyse des effets cumulés 90
V.2. Analyse des effets cumulés 91

VI. Scénario de référence 92
VI.1. Évolution en cas de mise en œuvre du projet 92
VI.2. Évolution en cas de non mise en œuvre du projet 92

VII. Dossier de dérogation espèces protégées 94

VIII. Évaluation des incidences Natura 2000 96
VIII.1. Cadre réglementaire 96
VIII.2. Approche méthodologique de l'évaluation des incidences 97
VIII.3. Sites soumis à l'évaluation des incidences 100
VIII.4. Présentation des sites soumis à l'évaluation des incidences 101
VIII.4.1. Présentation générale du site 101
VIII.4.2. Habitats naturels d'intérêt communautaire 101
VIII.4.3. Espèces d'intérêt communautaire 102
VIII.5. Evaluation des incidences 103
VIII.5.1. Incidences sur les habitats naturels d'intérêt communautaire 103
VIII.5.2. Incidences sur les espèces d'intérêt communautaire 103
VIII.6. Synthèse des incidences 108

IX. Bibliographie 110

Liste des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques techniques des différentes variantes 18
Tableau 2 : Caractéristiques générales du projet agrivoltaïque 23
Tableau 3 : Détails des surfaces par zones clôturées 23
Tableau 4 : Surface des habitats naturels impactés par l'implantation du projet 26
Tableau 5 : Impacts bruts sur la flore en phase de travaux 27
Tableau 6 : impacts bruts sur les habitats naturels en phase de travaux 27
Tableau 7 : Synthèse des impacts bruts sur les oiseaux en phase de travaux 30
Tableau 8 : Impacts bruts sur les mammifères terrestres en phase de travaux 34
Tableau 9 : Impacts bruts sur les chiroptères en phase de travaux 37
Tableau 10 : Impacts bruts sur les amphibiens en phase travaux 41
Tableau 11 : Impacts bruts sur les reptiles en phase travaux 45
Tableau 12 : Impacts bruts sur les insectes en phase travaux 47
Tableau 13 : Synthèse des impacts bruts sur la faune en phase travaux 49
Tableau 14 : Synthèse des impacts bruts sur la flore en phase travaux 52
Tableau 15 : Synthèse des impacts bruts sur les habitats naturels en phase travaux 52
Tableau 16 : ensemble des mesures intégrées au projet 59
Tableau 17 : impacts résiduels attendus sur la flore après intégration des mesures d'évitement et de réduction 73

Tableau 18 : impacts résiduels attendus sur les habitats après intégration des mesures d'évitement et de réduction 74
Tableau 19 : impacts résiduels attendus sur les oiseaux après intégration des mesures d'évitement et de réduction 75
Tableau 20 : impacts résiduels attendus sur les mammifères après intégration des mesures d'évitement et de réduction 77
Tableau 21 : impacts résiduels attendus sur les mammifères après intégration des mesures d'évitement et de réduction 79
Tableau 22 : impacts résiduels attendus sur les amphibiens après intégration des mesures d'évitement et de réduction 80
Tableau 23 : impacts résiduels attendus sur les reptiles après intégration des mesures d'évitement et de réduction 81
Tableau 24 : impacts résiduels attendus sur les insectes après intégration des mesures d'évitement et de réduction 82
Tableau 25 : Synthèses des mesures intégrées au projet et coût associés 89
Tableau 26 : Projets recensés pour la l'analyse des effets cumulés 90
Tableau 27 : Liste des espèces d'intérêt communautaire (annexe II) présentes sur le site Natura 2000 102
Tableau 28 : Liste des espèces d'intérêt communautaire (annexe II) présentes sur le site Natura 2000 et statut sur le site du projet 104

Liste des cartes

Carte 1 : Variante d'implantation numéro 1 19
Carte 2 : Variante d'implantation numéro 2 20
Carte 3 : Variante d'implantation numéro 3 21
Carte 4 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et enjeux flore et habitats naturels 26
Carte 5 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et enjeux avifaune nicheuse 31
Carte 6 : Projet d'implantation du parc photovoltaïque et enjeux mammifères (hors chiroptères) 35
Carte 7 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et enjeux liés à l'activité des chiroptères 38
Carte 8 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et potentialités de gîtes chiroptères 39
Carte 9 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et enjeux amphibiens 42
Carte 10 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et enjeux reptiles 45
Carte 11 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et enjeux insectes 48
Carte 12: Localisation du tracé du raccordement externe (source : Synerdev, 2024) 57
Carte 13 : Mesures d'évitement des enjeux – Enjeux globaux faune-flore et report des éléments projet 64
Carte 14 : Plantations à vocation paysagères envisagées 85
Carte 15 : Comparaison des photographies du site – campagne de 1950-1965 (à gauche) et actuelle (à droite) 93
Carte 16 : Localisation des sites Natura 2000 au sein des différentes aires d'étude 100

Liste des figures

Figure 1 : synthèse de l'avifaune nicheuse contactée dans les centrales solaires de Pla de la Roque et La Calade en 2012 14
Figure 2 : synthèse de l'avifaune nicheuse contactée dans les centrales solaires de Pla de la Roque et La Calade en 2016 15

I. Introduction

Dans le cadre d'un projet agrivoltaïque envisagé sur les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré (département d'Indre-et-Loire, région Centre-Val de Loire), la société Synerdev a confié au bureau d'études Calidris la réalisation du volet naturel de l'étude d'impact sur le site d'implantation.

Cette étude d'impact intervient dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale liée au projet. Elle prend en compte l'ensemble des documents relatifs à la conduite d'une étude d'impact sur la faune et la flore et à l'évaluation des impacts sur la nature tels que les guides, chartes ou listes d'espèces menacées élaborées par le ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'Energie et les associations de protections de la nature.

Toutes les études scientifiques disponibles permettant de comprendre la biologie des espèces et les impacts d'un projet photovoltaïque sur la faune et la flore ont été utilisées.

Le présent document constitue le deuxième volet de l'étude d'impact faune-flore, associé à l'analyse des impacts et la définition des mesures ERC ainsi qu'à l'évaluation des incidences Natura 2000.

Cette étude contient une analyse des sensibilités du site, une présentation du projet, une analyse des différentes variantes en fonction des sensibilités d'espèces et des raisons du choix de la variante de moindre impact, une analyse précise des impacts du projet sur la faune et la flore et enfin, des mesures d'évitement, de réduction et si nécessaire de compensation des impacts, ainsi que les mesures d'accompagnement et de suivi du projet.

II. Effets potentiels du projet agrivoltaïque

II.1. Bibliographie et retours d'expériences

Afin d'avoir une meilleure compréhension des effets post implantation d'un parc photovoltaïque et ainsi mieux cerner les sensibilités et les impacts sur la faune et la flore, une recherche bibliographique a été effectuée en priorisant les retours d'expériences disponibles sur différentes centrales photovoltaïques au sol en France.

II.1.1. Bibliographie générale

L'étude de la littérature scientifique, des différents guides et rapports sur le sujet permet de faire un tour d'horizon des connaissances actuelles quant aux effets des installations photovoltaïques sur les habitats, la flore et la faune. Il est important de souligner que peu d'études scientifiques sont menées spécifiquement sur les effets des fermes photovoltaïques, contrairement à l'énergie éolienne où de nombreuses études ont été conduites (Harrison et al., 2017; Hernandez et al., 2014; Northrup & Wittemyer, 2013).

Le *Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol : l'exemple allemand* (Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, 2009) identifie trois types de pressions liés aux projets photovoltaïques au sol : pressions durant la phase de travaux, durant la phase d'exploitation, et pressions dues à l'installation photovoltaïque elle-même.

Gasparatos et al., (2017) ont relevés les différents types d'effets des installations photovoltaïques au sol à travers une revue globale des articles scientifiques, des suivis effectués sur certaines installations et des guides nationaux ou locaux sur la prise en compte de la biodiversité dans les installations photovoltaïques. Il en ressort cinq grands types d'effets :

- la perte et la fragmentation d'habitat ;
- l'altération de la qualité de l'habitat ;
- les changements d'assemblage d'espèces ;

- la modification du microclimat au niveau des panneaux photovoltaïques ;
- la pollution.

Par la suite, ces effets peuvent entraîner une réduction de la connectivité entre les populations de certaines espèces.

II.1.1.1. Grande faune

La création d'un espace entièrement clos autour des parcs photovoltaïques empêche l'accès à la grande faune (artiodactyles et grands carnivores). En fonction du choix du type de clôture, l'accès est rendu possible à la petite et moyenne faune (micromammifères, mustélidés, lagomorphes, etc.). Pour les sites déjà anthropisés, notamment les centre d'enfouissement, l'exclusion de la grande faune est déjà en place avant le projet puisque ce sont des sites déjà clôturés.

II.1.1.2. Oiseaux

La plupart des études concernant les impacts solaires sur les oiseaux proviennent de grands systèmes solaires concentrés aux États-Unis où des mortalités d'oiseaux causées par des collisions ou des brûlures ont été notées (Kagan et al., 2014; McCrary et al., 1986; Visser et al., 2019). Cependant, les parcs solaires auxquels se réfèrent ces études sont des projets extrêmement vastes, construits dans un habitat de savane ouverte ou de désert. Il est difficile de comparer directement les impacts de ces parcs solaires avec ceux existants ou proposés en France, et même en Europe, en raison des grandes différences d'échelle des fermes solaires, du type d'habitat et de l'abondance et des comportements locaux des oiseaux.

Bien qu'il y ait encore peu d'études complètes disponibles en France et en Europe, l'avifaune semble peu soumise à des effets directs dus aux installations photovoltaïques. Certaines d'entre elles montrent même un effet positif sur l'avifaune. Les panneaux ainsi que les habitats présents au sein des fermes solaires peuvent être utilisés comme site de nidification et de reproduction, comme perchoir de chasse (El Chaar et al., 2011; Visser, 2016; Wybo, 2013). Les surfaces polarisantes des panneaux photovoltaïques, reflétant la lumière, présentent un potentiel d'attraction pour certains insectes, et donc indirectement pour l'avifaune insectivore (Bergeronnettes grise et printanière, Mésange charbonnière, Moineau domestique, Pie bavarde, etc.) qui utilise ces sites pour le nourrissage (Bernáth et al., 2001, 2008). En revanche, en ce qui concerne l'effet du réfléchissement des panneaux sur les oiseaux eux-mêmes, aucun comportement (percussion, attraction, changement de direction de vol, etc.) montrant une confusion avec une surface

aquatique n'a été mis en évidence à ce jour (Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, 2009). Dans le cas où l'implantation d'un parc photovoltaïque entraîne une forte modification de la structure de l'habitat, il est possible d'assister alors à un changement du cortège d'espèces dans sa composition (Visser, 2016) et peut-être dans sa diversité.

II.1.1.3. Chiroptères

Peu de travaux de recherches ont été effectués pour étudier l'impact des panneaux photovoltaïques sur les chiroptères. Mais comme pour les oiseaux, certaines technologies solaires, telles que les tours à énergie solaire concentrée, sont susceptibles d'avoir un impact direct sous la forme de brûlures sur les chiroptères (Manville, 2016).

En outre, des inquiétudes se sont portées sur les probables collisions entre ces espèces et les panneaux. Les chiroptères peuvent confondre les surfaces horizontales lisses avec des plans d'eau (Greif et al., 2017; Greif & Siemers, 2010; Russo et al., 2004) et celles verticales avec des couloirs de vol sans obstacle (Stilz, 2017). Des collisions néfastes voire mortelles ont été observées seulement dans le cas où les surfaces lisses étaient verticales (baie vitrée, etc.). Les panneaux photovoltaïques, du fait d'être horizontaux et la plupart du temps inclinés, ne semblent pas provoquer de collisions.

Enfin comme pour les oiseaux, certaines installations peuvent avoir un effet positif sur les chiroptères. Les panneaux ainsi que les habitats présents au sein des fermes solaires peuvent être utilisés comme sites de chasse. Les surfaces polarisantes des panneaux photovoltaïques reflétant la lumière, présentent un potentiel d'attraction pour certains insectes, et donc indirectement pour ces mammifères volants en quête de nourriture.

II.1.1.4. Insectes

À l'heure actuelle, il existe des preuves limitées concernant les effets néfastes possibles que pourraient avoir sur les populations d'invertébrés en France et en Europe les panneaux solaires photovoltaïques dans la campagne.

En 2010, Horváth et al. ont publié un article sur l'attrait possible des panneaux solaires pour les invertébrés aquatiques à partir d'expériences menées à côté d'une rivière (d'où ont émergé les invertébrés) dans le Parc national hongrois Danube-Ipoly. Les auteurs ont découvert que les panneaux noirs homogènes utilisés dans cette étude particulière reflétaient la lumière polarisée horizontalement à un pourcentage plus élevé que l'eau. Il a été postulé que les panneaux étudiés

peuvent donc apparaître plus attractifs pour les insectes aquatiques que les plans d'eau. La lumière polarisée semble être l'un des indices sensoriels les plus importants utilisés par les invertébrés aquatiques lors de l'identification des plans d'eau susceptibles d'être utilisés comme sites de ponte. Les sources artificielles de lumière fortement polarisée, de ce fait, pourraient avoir un impact sur les populations d'invertébrés aquatiques en induisant la ponte dans les endroits où la survie est peu probable (Egri et al., 2016; Farkas et al., 2016; Heinzel et al., 2014; Horváth & Varjú, 1997; Schwind, 1991). À contrario, l'attraction peut se transformer en un évitement pour d'autres espèces vivant dans le sol plutôt que dans les milieux aquatiques (Egri et al., 2016).

Le quadrillage blanc et les revêtements antireflets diminuent l'attirance de certaines espèces d'invertébrés pour les panneaux solaires (Horváth et al., 2010). Néanmoins, les revêtements antireflets ne se sont pas avérés dissuader toutes les espèces d'invertébrés, à savoir les éphémères et les moucherons, dans toutes les conditions (degré d'importance et direction de l'exposition au soleil) (Száz et al., 2016).

L'attraction potentielle des invertébrés pour la lumière réfléchie hautement polarisée se produit avec de nombreuses surfaces artificielles, telles que les routes asphaltées, les voitures en stationnement et les bâtiments en verre (Kriska et al., 1998, 2006, 2008; Wildermuth, 1998). Il serait donc difficile dans certains endroits, sans une conception expérimentale très minutieuse, de déterminer si les changements de population étaient dus à la lumière polarisée d'un parc solaire ou d'autres éléments artificiels. De plus, afin d'évaluer les impacts d'un parc solaire, d'autres variables affectant les invertébrés aquatiques devraient également être surveillées et prises en compte, telles que la qualité de l'eau des plans d'eau existants, qui peuvent avoir des effets substantiels sur les populations et la diversité des espèces d'invertébrés. (Sundermann et al., 2013).

La fragmentation de l'habitat des invertébrés par la création de parcs photovoltaïques a également fait l'objet d'une publication. Étant donné qu'il est largement reconnu que les papillons sont sensibles à ce changement, Guiller et al. (2017) ont testé cette théorie en étudiant les impacts de l'énergie solaire à grande échelle (USSE) sur le mouvement de la communauté des papillons (*Rhopalocera*) dans les agroécosystèmes méditerranéens. Les auteurs ont utilisé des algorithmes basés sur la résistance pour modéliser la connectivité du paysage et ont examiné les communautés de papillons au sein de transects par paires dans une centrale solaire de dix-huit hectares en France. Les résultats suggèrent que les espèces mobiles et sédentaires ont fait face aux changements dans la structure du paysage.

II.1.1.5. Flore et habitats naturels

Plusieurs études ont été menées afin de connaître l'influence des parcs solaires sur la composition de la végétation et les services écosystémiques associés à la végétation. Deux phases peuvent être distinguées, où les effets ne sont pas identiques : la phase de travaux et la phase d'exploitation.

- En phase de travaux

La phase de travaux a principalement deux effets : la perturbation du sol et la destruction de la végétation.

Selon le type de végétation, la nature du sol et la manière dont les travaux se déroulent, la phase de travaux a un impact variable. Le passage d'engins pour la mise en place de l'installation peut créer une forte perturbation, augmentant le risque d'érosion du sol (Wu et al., 2014). Ce risque peut être maîtrisé avec un calendrier de travaux, ainsi que des structures portantes et fondations adaptées à chaque site.

Le risque majeur, identifié par plusieurs suivis post implantation, est l'arrivée d'espèces exotiques envahissantes, du fait de passages d'engins et de la perturbation des sols (Gelbard & Belnap, 2003). L'implantation d'espèces exotiques envahissantes peut être maitrisée par un lavage des engins utilisés sur le site lors des travaux. Une surveillance à la suite des travaux permet d'éliminer ces espèces avant une installation de trop grande ampleur, difficile à contrôler.

La cartographie des habitats et de la végétation présente préalablement au projet permet de déterminer les zones à conserver et de définir des préconisations de travaux afin de maintenir ou de permettre une reprise rapide de la végétation. La prise en compte de la nature du sol et de l'écologie du couvert végétal permet d'adapter les phases de travaux afin de permettre un maintien voire une amélioration de l'état de conservation de la végétation.

- En phase d'exploitation

Une fois le parc solaire implanté, les effets sur la végétation varient selon le type de site. Dans le *Biodiversity Guidance for Solar Developments* (Parker, 2014), il est souligné que ces sites, où la présence humaine fortement limitée lors de l'exploitation, présentent une opportunité pour la conservation et l'amélioration de la biodiversité. Ce guide donne également des pistes pour intégrer ces projets dans des projets de conservation de la flore et l'inclusion dans les schémas de

trames vertes et bleues.

Moore-O'Leary et al., (2017) ont effectué une revue de l'ensemble des effets des installations photovoltaïques au sol. Ainsi, sont dégagés des grands concepts de gestion écologique à prendre en compte dans la gestion des parcs photovoltaïques. Il est montré la nécessité de prise en compte à long terme du changement d'occupation du sol et des habitats, entraînant une modification du cortège d'espèces.

La Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) distingue, pour la flore et les habitats, deux types de projets : les projets installés sur des parcelles à vocation agricole et les projets installés sur d'anciennes friches industrielles (Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, 2009). En fonction des sites, les effets et les mesures de gestion diffèrent selon ces grands types de projet.

Dans le cas d'implantation sur des parcelles agricoles, il a été observé une augmentation significative de la diversité floristique, lorsque les parcelles étudiées étaient dédiées auparavant à une agriculture intensive (Montag et al., 2016; Parker & McQueen, 2013).

Une étude, menée par Armstrong et al., (2016) sur un parc solaire au Royaume-Uni a étudié le microclimat, la végétation, les échanges gazeux et la pédologie en comparant des quadrats sous les panneaux photovoltaïques, entre les panneaux et à plus de sept mètres de tout panneaux. Ce site étant implanté dans une ancienne prairie agricole, des mélanges de semences ont été plantés durant les trois premières années d'exploitation du site. L'étude a permis de montrer une différence significative entre le microclimat sous les panneaux solaires et les témoins avec des températures au sol en moyenne inférieures de 5,2 °C et une plus forte variation de la température de l'air. La composition floristique ne subit pas de différences significatives mais la biomasse végétale est quatre fois moins importante sous les panneaux.

La création de microclimats au niveau des panneaux photovoltaïques est un effet relevé dans l'étude de Gibson et al. (2017). Ceux-ci soulignent cependant que l'impact dépendant du milieu, il peut être positif ou négatif. L'effet peut être négatif si la flore est héliophile (avec des besoins d'ensoleillement fort) et xérophile (adaptée à des milieux très pauvres en eau), les panneaux photovoltaïques créant des zones d'ombre et de concentration d'eau (Tanner et al., 2014).

Cependant, la création de microclimats n'est pas obligatoire et dépend du type d'installation (panneaux rotatifs ou non) et de la hauteur au sol. Semeraro et al. (2018) montrent une absence de différence significative entre la température au sol au niveau des panneaux photovoltaïques et le témoin, pour des panneaux rotatifs et installés à plus de 1,50°m du sol. La hauteur au sol apparaît

donc comme un critère déterminant, une hauteur minimale au sol de 0,80°m étant conseillée (DGEC, 2011).

Semeraro et al. (2018) ont déterminé des types de végétation à implanter sur ces anciens terrains agricoles, plutôt pauvres en espèces, pour permettre la création de patches plus favorables aux pollinisateurs. L'étude propose d'implanter, sur ces anciens terrains agricoles, au niveau des panneaux solaires, des mélanges de fabacées rampantes et à faible hauteur de croissance (*Trifolium* sp., *Medicago sativa*, etc.). Ces mélanges sont à la fois adaptés à une gestion extensive par pâturage et permettent de créer des zones favorables aux pollinisateurs.

Walston et al. (2018) ont mis en relation les services rendus par les pollinisateurs et les zones présentant des fermes solaires aux États-Unis. En retirant ces espaces à une activité anthropique potentiellement négative pour la flore, on constate la création de sites « solaires-habitats pour pollinisateurs ». Selon les types de végétation établis, il est possible d'inclure une diversité et une connectivité de l'habitat d'espèces rares ou en péril. Ainsi, il a été créé, dans le Minnesota, 90°ha d'habitats favorables aux pollinisateurs et correspondant à l'écosystème naturellement présent.

Dans le cas de sites anciennement anthropisés (anciennes installations de stockage de déchets, friches industrielles, etc.) l'implantation de parcs photovoltaïques peut apparaître comme une opportunité de conservation et d'amélioration de la flore et de la faune associée (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.

Certains couverts végétaux, notamment les boisements âgés sont à éviter, ceux-ci ayant une forte capacité de séquestration du carbone, supérieure à l'évitement d'émission induit par l'installation d'un parc photovoltaïque (De Marco et al., s. d.).

II.1.2. Retours d'expériences

II.1.2.1. PIESO

Dans le cadre de ses activités de production d'énergies renouvelables, Total Quadran s'est associée en 2014 au bureau d'études ECO-MED (spécialisé en écologie) et à l'unité mixte de recherche de l'Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale (IMBE) pour élaborer un projet de recherche dont l'objectif est de développer un système d'aide à l'intégration des préoccupations sur le fonctionnement des écosystèmes ainsi que la dynamique de la biodiversité dans les centrales solaires au sol. Ce projet, intitulé PIESO (processus d'intégration écologique de

l'énergie solaire), s'inscrit dans le cadre de l'appel à projets de l'ADEME intitulé « Intégration optimisée des énergies renouvelables et maîtrise de la demande d'électricité » (2014).

Afin d'atteindre les objectifs fixés, le projet PIESO a consisté à :

- développer une boite à outils pour l'évaluation écologique d'une centrale photovoltaïque ;
- proposer des dispositifs et aménagements pour améliorer l'intégration écologique des centrales photovoltaïques au sol ;
- analyser les méthodes de restauration écologique pour minimiser l'impact de la construction des centrales.

Les suivis intégrés au projet PIESO concernent dix sites photovoltaïques localisés dans le sud de la France. Mais à ce jour, des éléments de suivis post exploitation sont uniquement disponibles pour deux sites : les centrales solaires de la Calade et du Pla de la Roque (Aude).

Mises en service en 2011, ces centrales sont localisées pour partie sur une ancienne carrière et sur un terrain naturel (garrigue méditerranéenne et pelouse à Brachypode rameux) enclavé entre l'autoroute A9 et la départementale D6009. Un suivi de l'avifaune nicheuse a été réalisé durant les cinq premières années d'exploitation de 2012 à 2016 (LPO Aude, 2012 & 2013).

En 2012, lors de la première année de suivi, vingt espèces nicheuses ont été contactées. Les espèces présentes sont majoritairement des espèces inféodées aux milieux ouverts ou semi-ouverts (comme la Pie-grièche écorcheur), même si quelques espèces d'affinités plus « forestières » (ou de milieux arborés) sont également concernées du fait de la présence de quelques bosquets de pins. Sur le cortège d'espèces nicheuses concernées par la centrale solaire, six espèces revêtent un intérêt patrimonial fort : trois sont inscrites à l'annexe I de la directive Oiseaux (Alouette lulu, Cochevis de Thékla et Pipit rousseline) et trois sont considérées comme menacées en France (Bruant proyer, Linotte mélodieuse et Traquet oreillard). La présence du Cochevis de Thékla ainsi que celle du Traquet oreillard, considéré « En danger » sur la liste rouge IUCN France sont les éléments majeurs de ce recensement lors de la première année d'exploitation de la centrale.

Nom français	Nom scientifique	Passage précoce 27/04/2012			Passage tardif 30/05/2012			TOTAL
		Calade	Roque	Sous total	Calade	Roque	Sous total	
Alouette lulu*	*Lullula arborea*	0	1	1	0	0	0	**1**
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	0	0	0	0	1	1	**1**
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	3	2	5	0	4	4	**9**
Cochevis de Thékla*	*Galerida theklae*	2	13	15	4	8	12	**27**
Coucou gris	*Cuculus canorus*	0	2	2	0	2	2	**4**
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	0	0	0	2	4	6	**6**
Fauvette mélanocéphale	*Sylvia melanocephala*	0	0	0	0	1	1	**1**
Huppe fasciée	*Upupa epops*	0	0	0	0	1	1	**1**
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	0	0	0	2	0	2	**2**
Merle noir	*Turdus merula*	0	0	0	0	1	1	**1**
Mésange charbonnière	*Parus major*	1	0	1	0	0	0	**1**
Moineau domestique	*Passer domesticus*	2	5	7	4	4	8	**15**
Moineau soulcie	*Petronia petronia*	0	0	0	1	2	3	**3**
Pipit rousseline*	*Anthus campestris*	0	1	1	2	4	6	**7**
Rossignol philomèle	*Luscidia megarhynchos*	3	2	5	0	3	3	**8**
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	0	1	1	0	0	0	**1**
Serin cini	*Serinus serinus*	2	3	5	3	3	6	**11**
Tarier pâtre	*Saxicola torquatus*	0	0	0	0	1	1	**1**
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	0	0	0	0	2	2	**2**
Traquet oreillard	*Oenanthe hispanica*	0	1	1	0	2	2	**3**
Total		**13**	**31**	**44**	**18**	**43**	**61**	**105**

En gras : les espèces patrimoniales pour le site
Avec un astérisque : les espèces de l'Annexe I de la Directive Oiseaux

Figure 1 : synthèse de l'avifaune nicheuse contactée dans les centrales solaires de Pla de la Roque et La Calade en 2012

En 2016, lors de la cinquième et dernière année de suivi, vingt-quatre espèces nicheuses ont été contactées. Parmi celles-ci, on distingue majoritairement celles appartenant au cortège des espèces des milieux ouverts ou semi-ouverts, telles que l'Alouette lulu, le Pipit rousseline ou encore les cochevis.

En effet, les secteurs à végétation rase, largement dominants au sein et en périphérie des parcs, permettent à ces espèces d'y trouver leurs habitats de prédilection et des zones d'alimentation favorables avec des disponibilités alimentaires importantes du fait de l'absence de traitements phytosanitaires et de l'entretien extensif de la zone. Certaines espèces appartenant au cortège des espèces forestières (ou de milieux arborés) ont également été contactées (Grive draine, Pinson des arbres ou encore de la Mésange charbonnière).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	1er passage IPA 15/04/2016			2ème passage IPA 24/05/2016			Total
		La Calade	Pla de la Roque	Sous total	La Calade	Pla de la Roque	Sous total	
Alouette lulu	*Lullula arborea*	0	1	1	0	1	1	2
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	2	1	3	1	3	4	7
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	1	3	4	2	4	6	10
Cochevis de Thékla	*Galerida theklae*	2	4	6	3	2	5	11
Cochevis huppé	*Galerida cristata*	0	4	4	0	6	6	10
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	2	1	3	3	5	8	11
Etourneau unicolore	*Sturnus unicolor*	1	0	1	0	0	0	1
Fauvette mélanocéphale	*Sylvia melanocephala*	4	1	5	2	3	5	10
Fauvette orphée	*Sylvia hortensis*	0	0	0	2	0	2	2
Fauvette passerinette	*Sylvia cantillans*	0	0	0	0	1	1	1
Grive draine	*Turdus viscivorus*	2	1	3	0	0	0	3
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	0	0	0	1	2	3	3
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	1	0	1	0	0	0	1
Mésange charbonnière	*Parus major*	3	0	3	1	0	1	4
Moineau domestique	*Passer domesticus*	3	0	3	2	1	3	6
Moineau soulcie	*Petronia petronia*	0	1	1	1	0	1	2
Monticole bleu	*Monticola solitarius*	0	0	0	0	1	1	1
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	1	0	1	0	0	0	1
Pie-grièche à tête rousse	*Lanius senator*	0	0	0	1	0	1	1
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	0	1	1	0	0	0	1
Pipit rousseline	*Anthus campestris*	1	1	2	2	2	4	6
Pouillot de Bonelli	*Phylloscopus bonelli*	1	0	1	0	0	0	1
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	0	0	0	1	1	2	2
Serin cini	*Serinus serinus*	9	11	20	6	6	12	32
Total		**33**	**30**	**62**	**28**	**38**	**66**	**129**

Figure 2 : synthèse de l'avifaune nicheuse contactée dans les centrales solaires de Pla de la Roque et La Calade en 2016

II.1.2.2. VALOREM

La société VALOREM a publié une note de synthèse sur un retour d'expérience de la prise en compte de la biodiversité dans les parcs photovoltaïques des landes de Gascogne, réalisé sur le parc du Bétout à Sainte-Hélène-en-Gironde (Simethis, 2016).

Ce document présente le diagnostic de la biodiversité du site avant travaux, les mesures prises en faveur de la biodiversité en phase de travaux et d'exploitation du parc, et la synthèse des résultats du suivi écologique réalisé en 2016, après exploitation.

En effet, en septembre 2014, des panneaux solaires ont été installés sur une surface d'environ 30 ha, après quatre ans d'études environnementales sur un secteur de landes humides caractérisées par une biodiversité riche : amphibiens, reptiles, papillons et flore protégés. Une importante

stratégie d'évitement et de réduction des impacts a été élaborée dès la conception du parc (implantation des panneaux ménageant les zones les plus sensibles). Une série de mesures destinées à préserver autant que possible les capacités de régénération de la végétation sous les panneaux ont également été mises en place (pas de retournement des sols mais simple rotobroyage, plan de circulation des engins, maintien de l'humidité des sols, etc.).

Deux ans après la mise en service du parc, un suivi écologique a été opéré pour mesurer l'efficacité de la démarche de développement et la méthodologie de construction utilisée. Les résultats apportés confirment le maintien d'une biodiversité riche sur le parc :

- maintien de zones humides fonctionnelles et développement de landes à Molinie sur la quasi-totalité du parc ;
- maintien et développement de la *Drosera* (plante protégée) ;
- maintien de la fonctionnalité du site pour les amphibiens et apparition d'une nouvelle espèce (Crapaud calamite) ;
- maintien de la fonctionnalité du site pour les papillons protégés et retour du Fadet des laîches sous les panneaux en densité comparable à supérieure à l'état initial.

Enfin, le suivi des oiseaux en période de nidification a montré une reproduction probable de la Fauvette pitchou et de la Fauvette grisette sur les zones anti-masque du parc. Un entretien extensif de la végétation sous les panneaux permettra le maintien de la fonctionnalité du parc pour les cortèges des landes humides.

II.1.2.3. Urbasolar

La société Urbasolar a également mis en place des suivis écologiques sur ses installations photovoltaïques en exploitation. Par exemple, le parc photovoltaïque de Sos (47), a fait l'objet en 2016 et 2017 de suivis écologiques réalisés par la société SOE (SOE, 2017). Ainsi, lors des deux années de suivis, 69 espèces faunistiques ont été recensées. Cette diversité est considérée comme « bonne» et montre que les espèces colonisent les milieux sur et autour du parc photovoltaïque de Sos. Les oiseaux restent le taxon le plus représenté au sein de l'aire d'étude, grâce notamment au maintien et à l'exclusion des parties boisées au nord. Cette expertise permet donc de confirmer l'attractivité de l'aire d'étude pour la biodiversité. Les mesures effectuées dans le but de préserver les milieux naturels d'intérêt semblent avoir été efficaces puisque la plupart des espèces inventoriées lors de l'étude d'impact a été retrouvée au cours des expertises de suivi. L'implantation du parc photovoltaïque n'a donc pas modifié de manière notable les cortèges d'espèces de l'aire d'étude.

II.2. Effets potentiels du projet photovoltaïque

Conformément aux exigences des guides méthodologiques, les impacts sont étudiés en termes d'impacts directs et indirects, temporaires et permanents, en phases de travaux et d'exploitation. La qualification du niveau d'impact est réalisée sur la base de la sensibilité des espèces, de la variante finale et de l'occupation du site par les espèces.

Les impacts potentiels peuvent être directs ou indirects, et sont essentiellement liés aux travaux d'implantation et de démantèlement.

Les principaux impacts directs et permanents potentiels sont :

- la destruction d'individus ;
- la disparition et la modification de biotope ;
- les perturbations dans les déplacements.

Ces perturbations sont plus ou moins fortes selon :

- le comportement de l'espèce : chasse et alimentation, reproduction ou migration ;
- la structure du paysage : proximité de lisières forestières, la topographie locale ;
- l'environnement du site, notamment les autres aménagements (cumul de contraintes).

III. Présentation du projet

III.1. Stratégie d'implantation

Durant la phase de conception du projet, une attention particulière a été apportée à la prise en compte des différentes contraintes (techniques, sociales, environnementales). Ainsi une démarche itérative a été menée afin de définir le projet le moins impactant au regard des différentes contraintes.

Le porteur de projet cherche dans un premier temps à sélectionner une zone d'implantation sur la base de contraintes techniques (topographie, raccordement…) et environnementales (zonages réglementaires, enjeux environnementaux et paysagers). Ensuite, le design du projet est affiné en fonction des critères locaux.

À partir de l'implantation initialement prévue (variante maximisante), le projet a évolué en plusieurs étapes pour prendre en compte les enjeux écologiques, techniques et paysagers. Enfin, après intégration des contraintes liées aux risques incendie, un projet final a pu être élaboré.

III.2. Variantes étudiées

Dans le cadre du projet agrivoltaïque, plusieurs variantes ont été envisagées. Elles sont présentées sur les cartes ci-après.

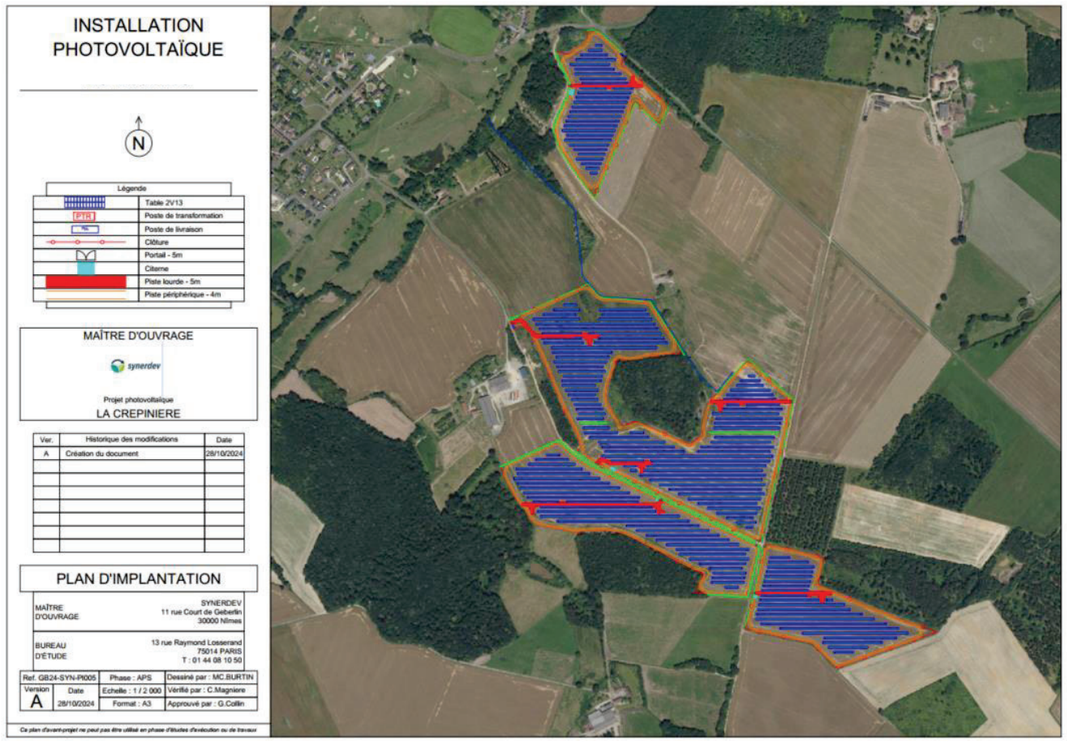
Le tableau suivant synthétise les emprises des différents aménagements du parc agrivoltaïque pour l'ensemble des différentes variantes :

Tableau 1 : Caractéristiques techniques des différentes variantes

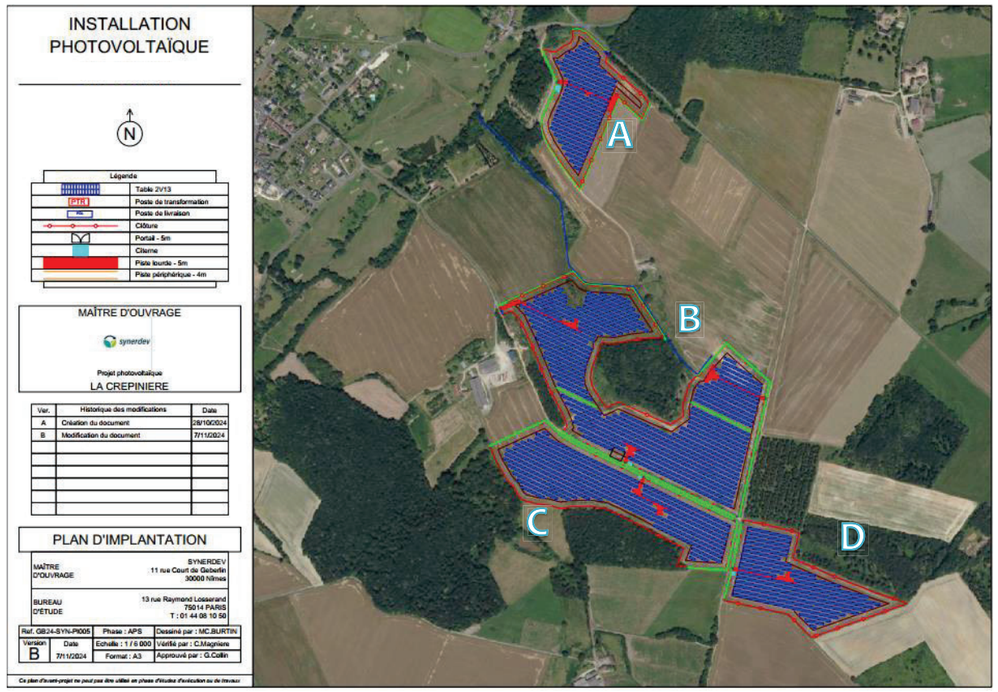
	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Surface clôturée	71 ha	34,8 ha	34,8 ha
Puissance	39,8 MWc	20,3 MWc	20,3 à 22 MWc
Surface totale des modules	32,2 ha	9,1 ha	9,1 ha

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Surface occupée par les panneaux solaires (projection au sol)	29,5 ha	8,3 ha	8,4 ha
Nombre de tables	4 787	1 348	1 355
Nombre de modules	124 462	35 048	35 230
Dimension module	2 278 x 1 134 mm		

Carte 1 : Variante d'implantation numéro 1



Carte 2 : Variante d'implantation numéro 2



Carte 3 : Variante d'implantation numéro 3

III.3. Présentation du projet de parc agrivoltaïque

La variante retenue pour ce projet est la numéro 3 (cf. Carte 3 présentée ci-dessus).

Le projet de parc agrivoltaïque s'étend sur une surface clôturée d'environ 34,76 ha (réparties en quatre enceintes clôturées) dont 8,4 ha sont recouverts par des panneaux photovoltaïques. Le projet est constitué de panneaux solaires installés sur pieux battus, de deux postes de livraisons, de sept postes de transformation et de quatre citernes. Deux pistes différentes sont identifiées, une renforcée permettant l'accès au site et une piste enherbée située en périphérie du parc.

La centrale sera ceinturée d'une clôture type agricole sur l'ensemble de la périphérie avec des piquets en bois et un portail principal sera installé à l'entrée du site.

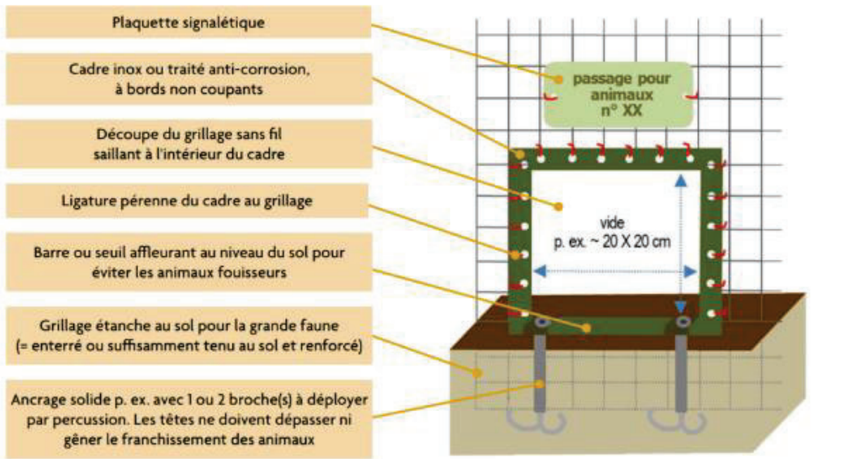
Les clôtures envisagées présentent les caractéristiques suivantes afin de limiter l'impact paysager et les impacts sur le milieu naturel :

- Poteaux larges (section en bois) ;
- Haie devant les clôtures ;
- Grillage / clôture souple (maille 5 cm ou 10 cm enterré entre 30 cm et 50 cm de profondeur) ;

- Intégration de passages à faune à intervalles réguliers dans la clôture (cf. exemple ci-dessous) et aux extrémités des haies internes pour favoriser le déplacement de la petite faune.

Exemple de grillage envisagé :

Exemple de passe faune :



ill. 119. Schéma de principe d'un passage à faune.
Il est recommandé de prendre quelques précautions pour éviter que de gros animaux passent en force en le soulevant ou en grattant le sol.
(source : C. Buton)

Les zones où seront implantées les panneaux resteront enherbées afin de conserver les espèces

présentes sur site. Les zones d'installation des postes électriques en bordure des pistes existantes seront stabilisées pour accueillir les postes.

L'ensemble des caractéristiques techniques du projet de parc agrivoltaïque sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Caractéristiques générales du projet agrivoltaïque

PARAMÈTRES GÉNÉRAUX	Projet	SYNERDEV – CRP1	
	Version	GB24-SYN-Pl005-B	
	Module	Jinko	580 Wc
	Dimensions	2 278 ×	1 134 mm
	Architecture / inclinaison	2V13	27°
	Dimensions table	4,586 ×	15,102 m
	Dimensions projetées	4,089 ×	15,102 m
	Point bas / haut	2 ,00	4,171 m
	Pitch		11,0 m
	Espace entre tables		6,91 m
	Taux d'occupation au sol		37,15%

Tableau 3 : Détails des surfaces par zones clôturées

	Zone A	Zone B	Zone C	Zone D	TOTAL
Zone clôturée	47 916 m² (1 114 ml)	161 281 m² (2 579 ml)	81 753 m² (1 538 ml)	56 691 m² (1 187 ml)	**347 641 m² (6 419 ml)**
Nombre de tables	160	641	330	224	**1355**
Nombre de pieux	640	2564	1320	896	**5420**
Surface des pieux	20 m²	81 m²	42 m²	28 m²	**171 m²**
Nombre de modules	4 160	16 666	8 580	5 824	**35 230**
Puissance	2 413 kWc	9 666 kWc	4 976 kWc	3 378 kWc	**20 433 kWc**
Pistes périphériques	4 334 m² (1 083 ml)	9 913 m² (2 478 ml)	6 132 m² (1 533 ml)	4 457 m² (1 114 ml)	**24 836 m² (6 209 ml)**
Voiries lourdes	1 008 m² (202 ml)	2 765 m² (553 ml)	833 m² (167 ml)	956 m² (191 ml)	**5 563 m² (1 113 ml)**
Nombre de PDL	1	1	0	0	**2**
Surface PDL	30 m²	30 m²	0	0	**60 m²**
Nombre PTR	1	3	2	1	**7**
Surface PTR	24 m²	72 m²	48 m²	24 m²	**168 m²**
Citernes	120 m3 / 106 m²	60 m3 / 62 m²	30 m3 / 36 m²	30 m3 / 36 m²	**240 m3 / 240 m²**

IV. Analyse des impacts sur le milieu naturel

IV.1. Échelle d'évaluation des impacts

Les impacts sont évalués selon l'échelle suivante :

- impact nul : l'espèce est absente du site ou n'est pas concernée par le projet ;
- impact négligeable ou faible : l'impact ne peut être qu'accidentel et non intentionnel ;
- impact modéré : l'impact est significatif et peut affecter la population locale, mais il n'est pas de nature à remettre en cause profondément le statut de l'espèce localement ;
- impact fort : l'impact est significatif et irréversible. Il est de nature à remettre en cause le statut de l'espèce au moins localement.

Il arrive que les analyses conduisent à une évaluation située entre deux niveaux ; dans ce cas, ils sont tous les deux notés (exemple : impact faible à modéré).

Les impacts bruts sont évalués avant la mise en place de la séquence ERC, alors que les impacts résiduels sont obtenus à la suite de la mise en place des mesures.

Il est considéré dans le présent document que **les impacts nuls et faibles sont biologiquement non significatifs et sont considérés « évités ou suffisamment réduits »** selon les termes de l'article R. 122-5 du Code de l'environnement. Il n'est, de ce fait, pas nécessaire d'y adjoindre des mesures d'insertion environnementale.

Les impacts modérés et forts sont quant à eux biologiquement significatifs en nécessitent la mise en œuvre de mesures d'insertion environnementale.

IV.2. Impacts bruts en phase de travaux

IV.2.1. Analyse des impacts bruts sur la flore et les habitats naturels

Durant les travaux, les impacts sur la flore et les habitats peuvent avoir diverses origines :

- passage des engins ;
- aménagement de zones de dépôts, de voies d'accès, d'installations annexes, etc. ;
- imperméabilisation partielle du sol ;
- création de tranchées pour l'enterrement de réseaux ;
- nivellements et remblais ;
- pollutions accidentelles ;
- dépôts de poussières.

Les effets sont la destruction ou la dégradation de plantes ou d'habitats naturels. Ces effets sont directs, temporaires ou permanents.

L'apport ou la dissémination d'espèces exotiques envahissantes durant le chantier peut à terme compromettre la présence de certaines plantes ou la qualité des habitats naturels. Néanmoins, aucune espèce végétale exotique envahissante n'a été relevée lors des prospections menées dans le cadre de la présente étude.

IV.2.1.1. Destruction d'individus d'espèces protégées ou à enjeu de conservation

Les espèces végétales n'étant pas mobiles, un risque de destruction est avéré si l'évitement des stations des espèces n'est pas envisagé intégralement.

L'ensemble des espèces à enjeu de conservation (Frêne élevé) ou protégée (Ophrys abeille) mises en évidence lors des inventaires sont intégralement évitées dans le cadre du projet.

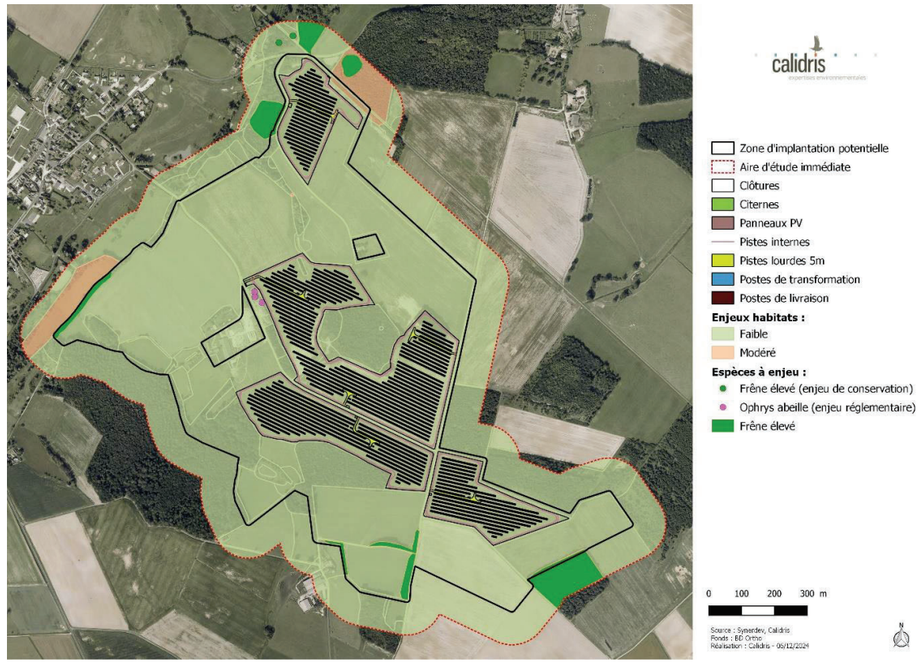
Aucun impact n'est à retenir sur la flore protégée ou la flore à enjeu de conservation dans le cadre du projet.

IV.2.1.2. Destruction, dégradation d'habitats à enjeu de conservation

Les habitats naturels concernés par les emprises du projet de parc agrivoltaïque sont précisés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4 : Surface des habitats naturels impactés par l'implantation du projet

Caractéristiques	Surface impactée	Habitat impacté	Enjeu habitat
Surface clôturée	34,76 ha	Prairie intensive	Faible
Surface occupée par les panneaux solaires (projection au sol)	8,4 ha	Prairie intensive	
Citernes incendie	240 m²	Prairie intensive	
Poste de transformation	168 m²	Prairie intensive	
Poste de livraison	60 m²	Prairie intensive	
Pistes périphériques (enherbées)	24836 m²	Prairie intensive	
Pistes lourdes	5563 m²	Prairie intensive	



Carte 4 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et enjeux flore et habitats naturels

L'ensemble des habitats à enjeu de conservation étant intégralement évités, aucun habitat à enjeu de conservation n'est donc concerné par le projet.

Aucun impact n'est donc à retenir sur les habitats à enjeu de conservation dans le cadre du projet.

IV.2.1.3. Synthèse des impacts bruts sur la flore et les habitats naturels en phase de travaux.

Tableau 5 : Impacts bruts sur la flore en phase de travaux

Espèce	Enjeu de conservation	Impact (destruction d'individus)	Nécessité de mesure
Espèce à enjeux de conservation (Frêne élevé)	Modéré	Nul	Non
Espèce protégée (Ophrys abeille)	Faible	Nul	Non

Tableau 6 : impacts bruts sur les habitats naturels en phase de travaux

Habitats	Enjeu	Impact (destruction, dégradation)	Nécessité de mesure
Prairie intensive	Faible	Faible	Non

IV.2.2. Analyse des impacts bruts sur les oiseaux

La phase travaux peut engendrer des impacts bruts sur l'avifaune pouvant prendre différentes formes :

- La perturbation et le risque de destruction d'individus (bruit du chantier, circulation d'engins, travaux préparatoires comme le débroussaillage…). Ces impacts sont directs, temporaires (perturbation) ou permanents (destruction) ;
- Destruction ou dégradation d'habitats d'espèces (sites de reproduction, d'hivernage…). Ces impacts sont directs, temporaires (dégradation) ou permanents (destruction) ;
- Modification des possibilités de déplacement. Cet impact est direct et temporaire (durée des travaux).

IV.2.2.1. Destruction d'individus

C'est en période de reproduction des oiseaux que le risque de destruction d'individu est le plus fort. En effet, à cette période, les individus sont moins mobiles (jeunes et couvées), contrairement aux

périodes de migrations et d'hivernage où les oiseaux peuvent plus facilement se reporter sur des habitats similaires.

Sur la zone d'implantation, les prospections de terrain ont montré que plusieurs milieux présentent un intérêt pour l'avifaune en période de nidification pour des espèces protégées ou à enjeu de conservation. Plusieurs groupes d'espèces relevant de plusieurs cortèges ont ainsi été définis (cortèges des milieux boisés, des milieux ouverts, des milieux semi-ouverts et bocagers et des milieux humides).

Le projet de parc agrivoltaïque étant envisagé exclusivement au sein de prairies intensives, seul le cortège d'espèces associées aux milieux ouverts est donc concerné par le risque de destruction de nichées ou d'individus. En effet, aucun arasement de haie, aucun défrichement et aucun aménagement ne concerne les vallées et talwegs présents sur le site ou à proximité, aucune incidence particulière n'est donc retenue pour le risque de destruction d'individus ou de nichées pour l'ensemble des espèces relevant des cortèges des milieux boisés, semi-ouverts et bocagers ou encore des milieux humides.

En l'absence de mesure, l'impact brut sur la destruction d'individus nicheurs en phase travaux est faible pour les oiseaux associés aux cortèges boisés, semi-ouverts et bocagers et humides et fort pour les espèces du cortège des milieux ouverts (Alouette des champs, Caille des blés et Cisticole des joncs).

IV.2.2.2. Destruction, dégradation d'habitats d'espèces protégées ou à enjeu de conservation

Les effets de la création du parc sur les habitats à enjeu fort pour l'avifaune (milieux boisés, milieux semi-ouverts et bocagers, milieux humides et milieux anthropiques) sont faibles étant donné que l'intégralité de ces éléments seront conservés. L'impact de la phase de travaux sur la destruction et la dégradation d'habitats est donc faible pour les espèces relevant des cortèges boisés, semi-ouverts et bocagers, humides ou anthropiques.

Les habitats à enjeu modéré localisés au niveau des emprises du parc agrivoltaïque, à savoir les milieux ouverts constitués de cultures et de prairies intensives, accueillent certaines espèces protégées et à enjeu en période de nidification (Alouette des champs, Caille des blés et Cisticole des joncs) et sont favorables à l'alimentation de plusieurs espèces (territoires de chasse du Busard Saint-Martin et du Faucon crécerelle notamment). Les impacts sur les espèces nichant en milieux

ouverts sont donc qualifiés de forts et faibles pour les espèces exploitant le site du projet en tant que site de chasse régulier, les milieux ouverts non impactés ou situés en périphérie permettront un report des territoires de chasse le temps des travaux.

L'impact brut sur la destruction et la dégradation d'habitats d'espèces protégées ou à enjeu de conservation en phase travaux pour l'avifaune nichant en milieux arborés, semi-ouverts et bocagers, humides ou anthropiques ou pour les espèces de rapaces fréquentant régulièrement le site en tant que zone de chasse est faible, et fort pour les espèces nichant en milieux ouverts.

IV.2.2.3. Dérangement

C'est en période de reproduction des oiseaux que le risque de dérangement est le plus fort concernant la phase de travaux. En effet, le dérangement direct ou indirect des individus en fonction de leur localisation sur le site en période de reproduction, peut mettre en péril le succès des nichées. Les milieux concernés par les emprises du projet sont principalement des prairies intensives exploités par des espèces nicheuses relevant du cortège des milieux ouverts (Alouette des champs, Caille des blés et Cisticole des joncs). Les impacts liés au dérangement sont donc qualifiés de forts pour ces espèces. Les zones de travaux étant localisées en partie à proximité des milieux exploités par les espèces nicheuses relevant des cortèges des milieux semi-ouverts et bocagers, des milieux boisés ou encore des milieux humides et anthropisés, les impacts liés au dérangement sont donc qualifiés de modérés pour l'ensemble des espèces relevant de ces différents cortèges.

En l'absence de mesure, l'impact brut sur le dérangement de l'avifaune en phase de travaux est modéré en période de nidification pour les espèces relevant des cortèges boisés, semi-ouverts et bocagers et humides, et fort pour les espèces relevant du cortège des milieux ouverts.

IV.2.2.4. Modification des possibilités de déplacement

Le projet de parc photovoltaïque n'est pas susceptible de remettre en cause les possibilités de déplacement pour la plupart des espèces d'oiseaux. En effet, les haies, les boisements ou encore les milieux humides liés à la vallée du ruisseau de Verneuil et de ses affluents, ne sont pas impactés par le projet. Seules les espèces inféodées aux milieux ouverts (prairies, cultures) seront sujettes à une possible modification de leur déplacement. Cependant, le contexte agricole dans lequel s'inscrit le projet permet aux espèces de se reporter facilement sur les parcelles évitées au sein de

la ZIP ou à proximité. La dépense énergétique induite par ce déplacement supplémentaire est négligeable pour l'avifaune. L'impact sur les possibilités de déplacement de l'avifaune lors de la phase travaux est considéré comme négligeable.

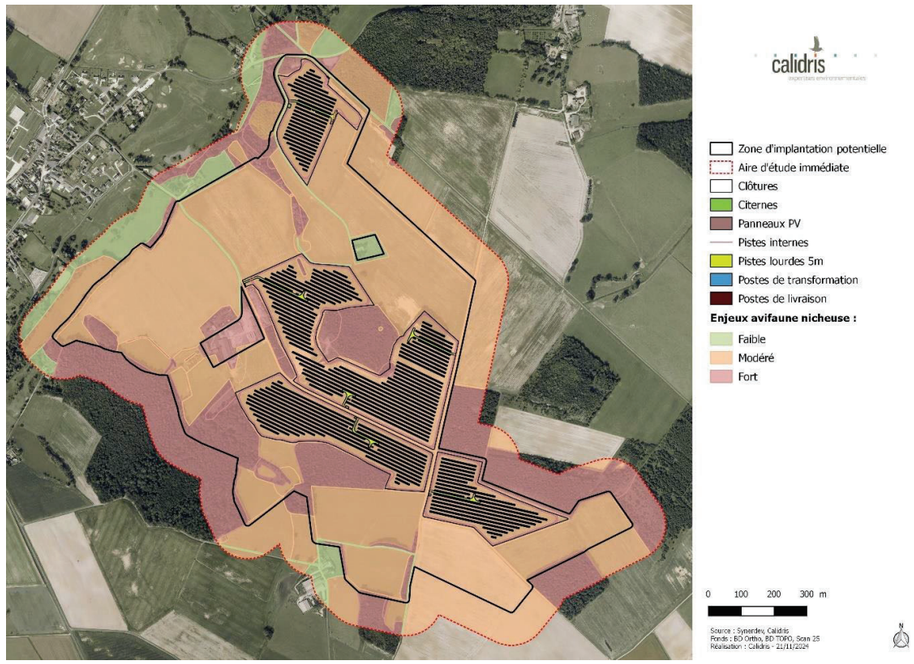
En phase de travaux, l'impact sur les possibilités de déplacements de l'avifaune est négligeable.

IV.2.2.5. Synthèse des impacts bruts sur les oiseaux

Les impacts bruts en phase de travaux sur l'avifaune sont synthétisés dans le tableau suivant. Les évaluations concernant la destruction d'individus et le dérangement sont celles correspondant à la période de nidification, période la plus sensible pour l'avifaune.

Tableau 7 : Synthèse des impacts bruts sur les oiseaux en phase de travaux

Espèce	Enjeu sur la ZIP	Cortège	Nidification sur la ZIP	Impact brut en phase de travaux			Nécessité de mesure
				Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	
Alouette des champs	Modéré	Milieux ouverts	Oui	Fort	Fort	Fort	**Oui**
Alouette lulu	Modéré	Milieux semi-ouverts et bocagers	Non	Faible	Faible	Modéré	**Oui**
Bouscarle de Cetti	Modéré	Milieux humides	Oui	Faible	Faible	Modéré	**Oui**
Bruant jaune	Modéré	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	**Oui**
Busard Saint-Martin	Modéré	Milieux ouverts	Non	Faible	Faible	Modéré	**Oui**
Caille des blés	Modéré	Milieux ouverts	Oui	Fort	Fort	Fort	**Oui**
Chardonneret élégant	Fort	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	**Oui**
Cisticole des joncs	Fort	Milieux ouverts	Oui	Fort	Fort	Fort	**Oui**
Effraie des clochers	Modéré	Milieux anthropiques	Non	Faible	Faible	Modéré	**Oui**
Faucon crécerelle	Modéré	Milieux anthropiques	Non	Faible	Faible	Modéré	**Oui**
Fauvette des jardins	Modéré	Milieux boisés	Oui	Faible	Faible	Modéré	**Oui**
Gobemouche gris	Modéré	Milieux boisés	Non	Faible	Faible	Modéré	**Oui**
Grande aigrette	Modéré	Milieux humides	Non	Faible	Faible	Faible	Non
Grue cendrée	Modéré	Milieux humides	Non	Faible	Faible	Faible	Non
Hirondelle rustique	Modéré	Milieux anthropiques	Non	Faible	Faible	Modéré	**Oui**
Linotte mélodieuse	Fort	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	**Oui**
Locustelle tachetée	Modéré	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	**Oui**
Œdicnème criard	Modéré	Milieux ouverts	Non	Faible	Faible	Modéré	**Oui**
Pic mar	Modéré	Milieux boisés	Non	Faible	Faible	Modéré	**Oui**
Pic noir	Modéré	Milieux boisés	Non	Faible	Faible	Modéré	**Oui**
Pie-grièche écorcheur	Modéré	Milieux semi-ouverts et bocagers	Non	Faible	Faible	Modéré	**Oui**
Pluvier doré	Modéré	Milieux ouverts	Non	Faible	Faible	Faible	Non
Serin cini	Modéré	Milieux semi-ouverts et bocagers	Non	Faible	Faible	Modéré	**Oui**
Tarier pâtre	Modéré	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	**Oui**
Tourterelle des bois	Fort	Milieux boisés	Oui	Faible	Faible	Modéré	**Oui**
Verdier d'Europe	Fort	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	**Oui**



Carte 5 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et enjeux avifaune nicheuse

IV.2.3. Analyse des impacts bruts sur les mammifères terrestres

Au cours de la phase travaux, les impacts sur les mammifères peuvent-être de divers ordres :

- perturbation et le risque de destruction d'individus (bruit du chantier, circulation d'engins, travaux préparatoires comme le débroussaillage…). Ces impacts sont directs, temporaires (perturbation) ou permanents (destruction) ;

- destruction ou dégradation d'habitats d'espèces (sites de reproduction, d'hivernage…). Ces impacts sont directs, temporaires (dégradation) ou permanents (destruction) ;

- modification des possibilités de déplacement. Cet impact est direct et temporaire (durée des travaux).

IV.2.3.1. Destruction d'individus

Aucune espèce de mammifère protégée n'a été relevée au cours des inventaires. Seule une espèce à enjeu de conservation a été identifiée : le Lapin de garenne. Le secteur principalement exploité par l'espèce (lisière du boisement central) étant évité dans le cadre du projet, aucune incidence liée à la destruction d'individus n'est donc à retenir.

Par ailleurs, l'ensemble des espèces de mammifères terrestres recensées lors des inventaires ont des capacités de déplacement suffisantes pour leur permettre de quitter la zone de travaux ; le risque de destruction d'individus est donc négligeable.

En phase travaux, l'impact de la destruction d'individus est négligeable pour les mammifères terrestres.

IV.2.3.2. Destruction, dégradation d'habitats d'espèces protégées ou à enjeu de conservation

Les mammifères terrestres évoluent au sein des milieux ouverts et des milieux boisés pour se nourrir et transiter. Les milieux ouverts concernés par le projet, à savoir les prairies intensives, seront directement impactées temporairement par les travaux. Aucun milieu boisé n'est par ailleurs concerné par le projet.

Aucune espèce de mammifère protégée n'a été relevée, seule une espèce à enjeu de conservation a été observée (Lapin de garenne) et le secteur exploité par cette dernière est essentiellement

concerné par la mise en place de clôtures et par des pistes périphériques qui seront maintenues enherbées (panneaux positionnés en retrait par rapport aux clôtures).

Ainsi, les impacts bruts concernant la destruction et la dégradation d'habitats sont faibles en phase travaux pour les espèces communes de mammifères terrestres et modérés pour le Lapin de garenne.

En phase travaux, les impacts bruts concernant la destruction et la dégradation d'habitats sont faibles pour les espèces communes de mammifères terrestres et modérés pour le Lapin de garenne.

IV.2.3.3. Dérangement

Aucune espèce protégée de mammifère terrestre n'a été recensée sur site, seule une espèce à enjeu de conservation a été relevée (Lapin de garenne). Le dérangement des espèces observées sur site est limité du fait de l'utilisation des milieux ouverts concernés par le projet comme zone de chasse ou de transit. Ces espèces ayant la capacité de se déplacer et de reporter leurs activités sur des milieux semblables, les travaux auront un impact faible sur le dérangement de ces derniers. Concernant le Lapin de garenne, les zones de travaux étant localisées à proximité des secteurs exploités par l'espèce les impacts liés au dérangement sont donc considérés comme modérés.

En phase travaux, les impacts bruts liés au dérangement des mammifères terrestres sont considérés comme faibles pour les espèces communes de mammifères terrestres et modérés pour le Lapin de garenne.

IV.2.3.4. Modification des possibilités de déplacement

Le projet de parc agrivoltaïque prévoit la mise en place de clôtures pouvant localement impacter le déplacement des mammifères terrestres. La grande faune terrestre (Chevreuil européen, Cerf élaphe, etc.) ayant de grandes capacités de dispersion, les impacts liés à la modification des possibilités de déplacement peuvent donc être considérés comme faibles pour ces espèces ayant la capacité de reporter leurs déplacements sur les espaces agricoles évités dans le cadre du projet ou situés à proximité de ce dernier. A noter par ailleurs que le projet prévoit la conservation de l'ensemble des structures boisées et arborées constituant localement des axes de déplacement préférentiels pour la petite faune terrestre.

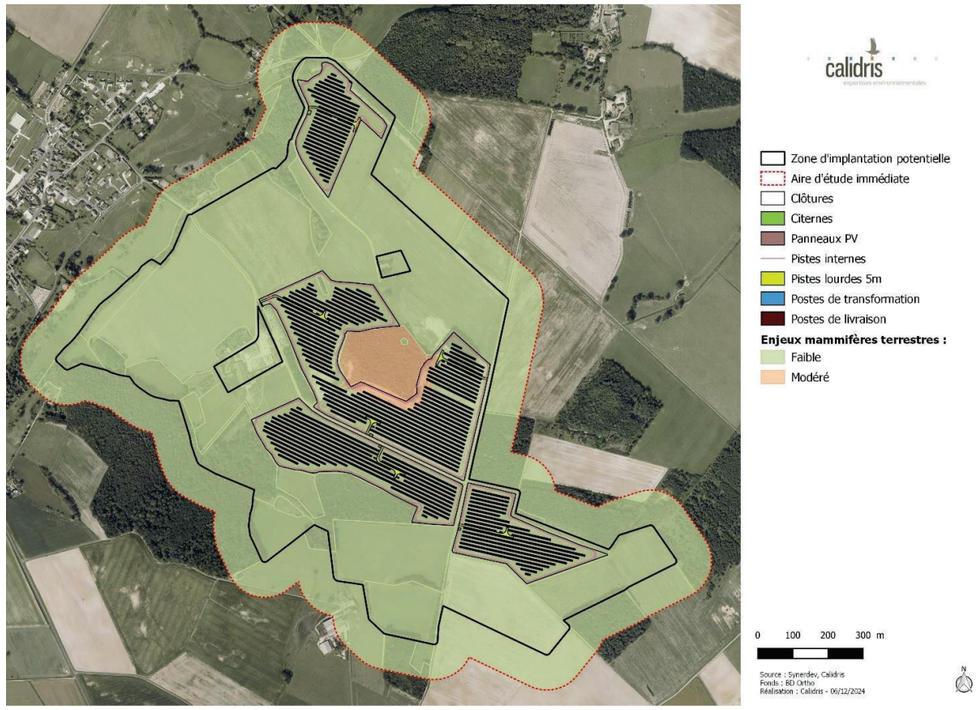
Pour les espèces liées à la petite faune terrestre (Lapin de garenne, Lièvre d'Europe, etc.), les impacts liés à la modification de déplacement sont donc qualifiés de modérés.

En phase travaux, les impacts associés à la modification des possibilités de déplacement sont considérés comme faibles pour la grande faune et modérés pour la petite faune terrestre.

IV.2.3.5. Synthèse des impacts bruts sur les mammifères terrestres

Tableau 8 : Impacts bruts sur les mammifères terrestres en phase de travaux

Espèce	Enjeu sur la ZIP	Impact brut en phase de travaux				Nécessité de mesures
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement	
Lapin de garenne	Modéré	Négligeable	Modéré	Modéré	Modéré	**Oui**
Autres espèces communes (petite faune terrestre)	Faible	Négligeable	Faible	Faible	Modéré	**Oui**
Autres espèces communes (grande faune terrestre)	Faible	Négligeable	Faible	Faible	Faible	Non



Carte 6 : Projet d'implantation du parc photovoltaïque et enjeux mammifères (hors chiroptères)

IV.2.4. Analyse des impacts bruts sur les chiroptères

Au cours de la phase travaux, les impacts sur les mammifères peuvent-être de divers ordres :

- la perturbation et le risque de destruction d'individus (bruit du chantier, circulation d'engins, travaux préparatoires comme le débroussaillage…). Ces impacts sont directs, temporaires (perturbation) ou permanents (destruction) ;

- destruction ou dégradation d'habitats d'espèces (sites de reproduction, d'hivernage…). Ces impacts sont directs, temporaires (dégradation) ou permanents (destruction) ;

- modification des possibilités de déplacement. Cet impact est direct et temporaire (durée des travaux).

IV.2.4.1. Destruction d'individus

Au droit des emprises envisagées du projet de parc agrivoltaïque les potentialités de gîtes

concernant les prairies intensives sont nulles. Par ailleurs, aucun défrichement ni aucun arasement de haies n'est prévu dans le cadre du projet. L'impact brut lié à la destruction d'individus est donc négligeable pour l'ensemble des espèces de chiroptères.

Par ailleurs, le chantier se déroulant de jour et les chauves-souris étant actives la nuit, il n'y a pas de risque de rencontre d'individus avec l'activité du chantier.

En phase travaux, l'impact brut lié à la destruction d'individus est donc négligeable pour l'ensemble des espèces de chiroptères.

IV.2.4.2. Destruction, dégradation d'habitats d'espèces protégées ou à enjeu de conservation

L'étude des chiroptères sur le site d'étude montre que ceux-ci l'utilisent principalement comme zone de chasse, notamment les lisières arborées (boisements et haies). A noter que cette activité de chasse est moins marquée au niveau des milieux ouverts, principalement concernés par les travaux du projet agrivoltaïque. Par ailleurs, les lisières boisées et arborées ne sont concernées que par l'implantation de clôtures et par des pistes périphériques qui seront maintenues enherbées (panneaux positionnés en retrait par rapport aux clôtures).

En outre, aucun défrichement ni aucun arasement de haie ou encore de démolition de bâti n'est prévu dans le cadre du projet. L'ensemble des structures boisées et arborées ainsi que les ensembles bâtis sont donc intégralement conservés dans le cadre de l'aménagement du parc agrivoltaïque. Aucune incidence significative n'est donc à retenir concernant la destruction ou la dégradation d'habitats, particulièrement sur les territoires de chasse de l'ensemble des espèces ou sur les gîtes potentiels pour les espèces arboricoles. L'impact brut lié à la destruction ou la dégradation des habitats exploités par les chiroptères peut donc être considéré comme faible.

En phase travaux, l'impact brut lié à la destruction ou à la dégradation d'habitats d'espèces de chiroptères est faible.

IV.2.4.3. Dérangement

Le dérangement des espèces de chiroptères observées sur site est limité du fait de l'utilisation des milieux ouverts concernés par le projet comme zone de chasse ou de transit. Ces espèces ont la capacité de se déplacer et de reporter leurs activités sur des milieux semblables situés à proximité

immédiate du site d'implantation, qui s'inscrit dans un large territoire agricole et bocager. Le dérangement est évalué sur la zone comme négligeable.

En phase travaux, l'impact brut lié au dérangement peut être considéré comme négligeable.

IV.2.4.4. Modification des possibilités de déplacement

Aucun arasement de haie ni aucun défrichement n'étant prévu dans le cadre de l'aménagement du parc agrivoltaïque, l'impact sur les possibilités de déplacement des chiroptères est négligeable.

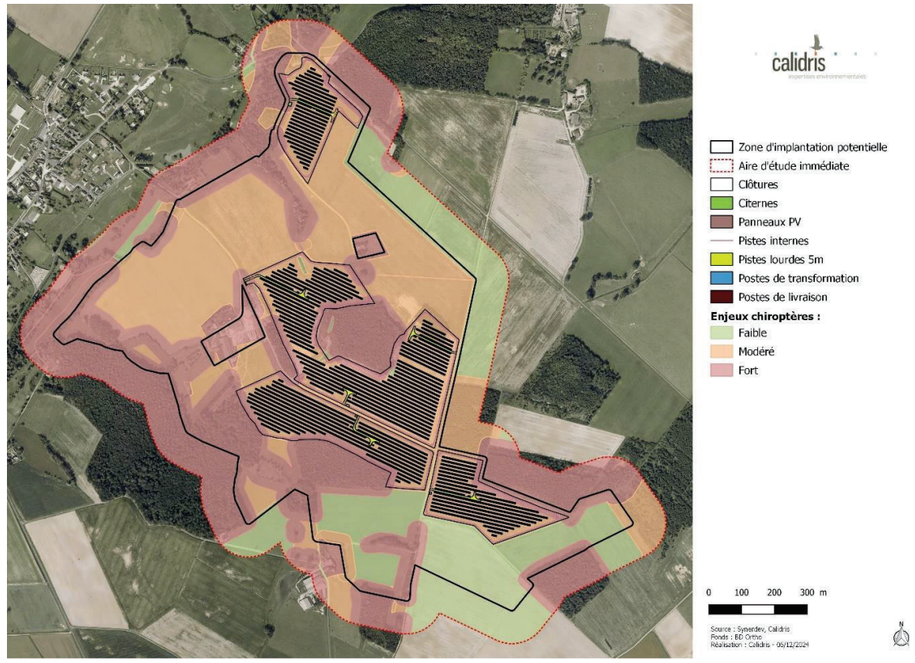
En phase travaux, les impacts bruts liés à la modification des possibilités de déplacement des chiroptères sont considérés comme négligeables.

IV.2.4.5. Synthèse des impacts bruts sur les chiroptères

Tableau 9 : Impacts bruts sur les chiroptères en phase de travaux

Espèce	Enjeu sur la ZIP	Impact brut en phase de travaux				Nécessité de mesures
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement	
Barbastelle d'Europe	Fort	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Grand Murin	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Murin d'Alcathoe	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Murin de Bechstein	Fort	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Murin de Daubenton	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Murin à moustaches	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Murin à oreilles échancrées	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Murin de Natterer	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Petit murin	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Noctule commune	Fort	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Noctule de Leisler	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Pipistrelle commune	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Pipistrelle de Kuhl	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Pipistrelle de Nathusius	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Pipistrelle pygmée	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Grand rhinolophe	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non

Espèce	Enjeu sur la ZIP	Impact brut en phase de travaux				Nécessité de mesures
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement	
Petit rhinolophe	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Oreillard roux	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Oreillard gris	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Sérotine commune	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non



Carte 7 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et enjeux liés à l'activité des chiroptères

Carte 8 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et potentialités de gîtes chiroptères

IV.2.5. Analyse des impacts bruts sur les amphibiens

Durant les travaux, les impacts sur les amphibiens peuvent être de divers ordres :

- perturbation et risque de destruction d'individus (bruit du chantier, travaux préparatoires comme le défrichement ou la destruction du bâti). Ces impacts sont directs, temporaires (perturbation) ou permanents (destruction) ;
- destruction ou dégradation d'habitats d'espèces (gîtes, zones d'alimentation, etc.). Ces impacts sont directs, temporaires (dégradation) ou permanents (destruction) ;
- modification des possibilités de déplacement. Cet impact est direct et temporaire (durée des travaux).

IV.2.5.1. Destruction d'individus

À la suite des inventaires menés, plusieurs espèces d'amphibiens ont été relevées sur site (Crapaud épineux, Grenouille verte, Rainette verte et Triton palmé). Le site d'implantation présente plusieurs sites de reproduction identifiés dans le cadre des inventaires (deux plans d'eau situés au sud de la zone d'implantation et une mare forestière présente au sein du boisement central). Toutefois le

projet prévoit la conservation de l'ensemble des sites de reproduction identifiés et prévoit également la conservation de l'ensemble des éléments arborés (haies et boisements) constituant des sites d'hivernage potentiels. Si les travaux ont néanmoins lieu en période de migration des espèces entre leurs sites de reproduction et d'hivernage, un risque de destruction d'individus en phase travaux est donc possible. Les impacts liés à la destruction d'individus sont considérés comme potentiellement forts, notamment en partie centrale du site d'implantation (proximité des sites de reproduction et des sites d'hivernage potentiels)

En phase travaux, les impacts bruts liés à la destruction d'individus sont donc considérés comme forts.

IV.2.5.2. Destruction, dégradation d'habitats d'espèces protégées ou à enjeu de conservation

Le projet prévoit la conservation de l'ensemble des sites de reproduction identifiés et prévoit également la conservation de l'ensemble des éléments arborés (haies et boisements) constituant des sites d'hivernage potentiels. Les habitats impactés dans le cadre de l'aménagement du parc agrivoltaïque concernent exclusivement des prairies intensives qui constituent potentiellement des secteurs de transit diffus. Ainsi aucun impact n'est à retenir concernant la destruction ou la destruction d'habitats d'espèces d'amphibiens.

En phase travaux, les impacts liés à la destruction et à la dégradation d'habitats d'espèces sont considérés comme négligeables pour l'ensemble des espèces d'amphibiens.

IV.2.5.3. Dérangement

Les secteurs aménagés dans le cadre du projet agrivoltaïque ne concernent pas directement les sites de reproduction mais les zones de travaux se trouvent entre 50 et 150 mètres de ces derniers. Un risque de de dérangement (sonore, lumineux, etc.) est donc possible, particulièrement en période de reproduction. Les impacts liés au dérangement en phase travaux sont donc considérés comme modérés en raison de l'éloignement relatif du chantier par rapport aux sites de reproduction.

En phase travaux, les impacts liés au dérangement sont considérés comme modérés pour l'ensemble des espèces d'amphibiens.

IV.2.5.4. Modification des possibilités de déplacement

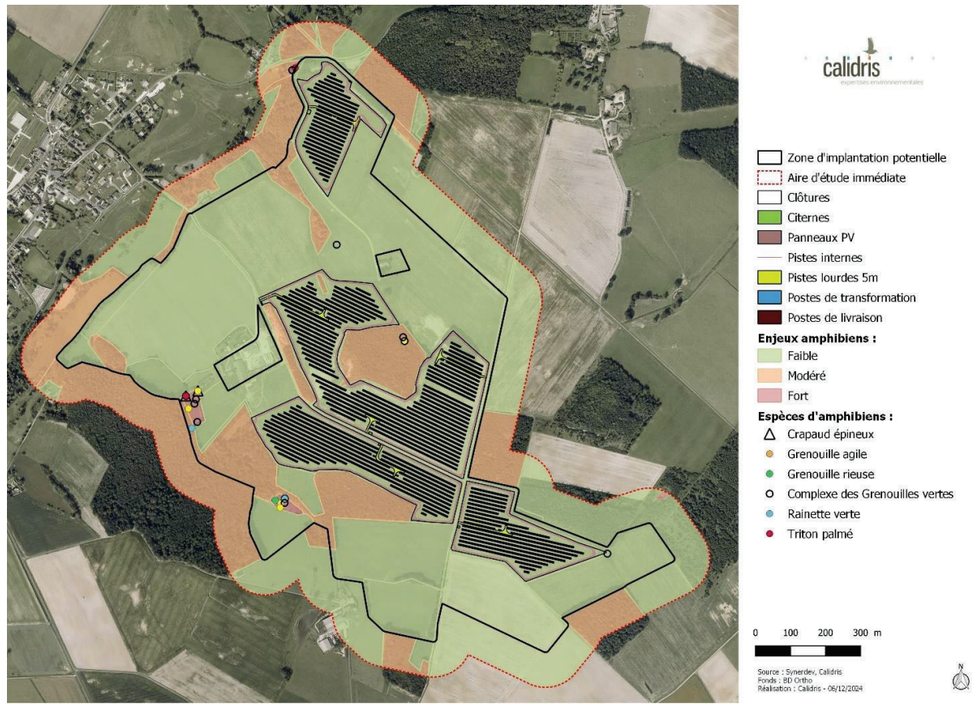
Le projet prévoit la mise en place de clôtures pouvant localement impacter le déplacement des espèces d'amphibiens. Ces dernières n'ayant pas de grandes capacités de dispersion, les impacts liés à la modification des possibilités de déplacement peuvent donc être considérés comme forts, particulièrement en période de migration entre les sites de reproduction et les sites d'hivernage.

En phase travaux, les impacts liés à la modification des possibilités de déplacement sont considérés comme forts, particulièrement en période de migration entre les sites de reproduction et d'hivernage.

IV.2.5.5. Synthèse des impacts bruts sur les amphibiens

Tableau 10 : Impacts bruts sur les amphibiens en phase travaux

Espèce	Enjeu	Impact brut				Nécessité de mesure
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement	
Crapaud épineux	Faible	Fort	Faible	Modéré	Fort	**Oui**
Grenouille agile	Faible	Fort	Faible	Modéré	Fort	**Oui**
Complexe des grenouilles vertes	Modéré	Fort	Faible	Modéré	Fort	**Oui**
Rainette verte	Modéré	Fort	Faible	Modéré	Fort	**Oui**
Triton palmé	Faible	Fort	Faible	Modéré	Fort	**Oui**



Carte 9 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et enjeux amphibiens

IV.2.6. Analyse des impacts bruts sur les reptiles

Durant les travaux, les impacts sur les reptiles peuvent être de divers ordres :

- perturbation et risque de destruction d'individus (bruit du chantier, travaux préparatoires comme le défrichement ou la destruction du bâti). Ces impacts sont directs, temporaires (perturbation) ou permanents (destruction) ;
- destruction ou dégradation d'habitats d'espèces (gîtes, zones d'alimentation, etc.). Ces impacts sont directs, temporaires (dégradation) ou permanents (destruction) ;
- modification des possibilités de déplacement. Cet impact est direct et temporaire (durée des travaux).

IV.2.6.1. Destruction d'individus

Lors des prospections réalisées, trois espèces ont été observées au droit de la zone d'implantation potentielle (Lézard à deux raies, Lézard des murailles et Couleuvre helvétiques). Par ailleurs, au regard du nombre d'observations réalisées sur l'ensemble d'un cycle biologique annuel complet (4 observations toutes espèces confondues) le site ne semble donc pas constitué des milieux particulièrement fréquentés par ces espèces et les populations en présence ne présentent pas d'effectifs importants. Ces espèces représentent toutefois un enjeu réglementaire car elles sont protégées en France. A noter qu'il s'agit d'espèces communes, non menacées et qui présentent un enjeu de conservation faible.

Pendant les travaux, le risque de destruction ou de perturbation d'individus est réel s'ils ont lieu durant la période de reproduction et également en phase de léthargie au cours de laquelle les individus sont beaucoup moins mobiles. Néanmoins, les milieux exploités par la Couleuvre helvétique ne sont pas concernés par l'implantation du parc agrivoltaïque et les milieux favorables au cantonnement du Lézard à deux raies et du Lézard des murailles comme les lisières arborées et les fourrés ne sont pas concernés par les emprises du parc agrivoltaïque, bien que situés à proximité des zones de travaux. Seule une zone enfrichée localisée à proximité du boisement central est concernée par les emprises du parc agrivoltaïque (une observation de Lézard des murailles).

En phase travaux, les impacts liés à la destruction d'individus apparaissent négligeables pour la Couleuvre helvétique et modérés pour le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies.

IV.2.6.2. Destruction, dégradation d'habitats d'espèces protégées ou à enjeu de conservation

Les sites les plus favorables aux reptiles sont les fourrés, ainsi que les friches et lisières arborées bien exposées, milieux où les reptiles trouveront les conditions nécessaires à leur reproduction, leur repos et à leur alimentation. Les travaux effectués dans le cadre du projet photovoltaïque ne sont pas susceptibles d'entrainer une destruction significative d'habitats étant donné que la quasi-totalité des milieux favorables à ce cortège spécifique sont conservés. Les zones de travaux étant localisées à proximité des habitats exploités par le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies et un secteur ponctuel de friche (350 m² environ) étant concerné par les emprises du parc agrivoltaïque, les impacts concernant le risque de destruction et de dégradation d'habitats sont qualifiés de modérés pour le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies et négligeables pour la Couleuvre helvétique, les secteurs exploités par cette dernière n'étant pas concernés par les emprises du parc et les zones de travaux étant suffisamment éloignées.

En phase de travaux, les impacts associés au risque de destruction et de dégradation d'habitats d'espèces sont négligeables pour la Couleuvre helvétique et modérés pour le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies.

IV.2.6.3. Dérangement

Comme évoqué ci-dessus, les zones de travaux étant localisées à proximité des habitats exploités par le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies et un secteur ponctuel de friche (350 m² environ) étant concerné par les emprises du parc agrivoltaïque, les impacts liés au dérangement sont qualifiés de modérés pour le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies et négligeables pour la Couleuvre helvétique, les secteurs exploités par cette dernière n'étant pas concernés par les emprises du parc et les zones de travaux étant suffisamment éloignées.

En phase de travaux, les impacts liés au dérangement sont négligeables pour la Couleuvre helvétique et modérés pour le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies.

IV.2.6.4. Modification des possibilités de déplacement

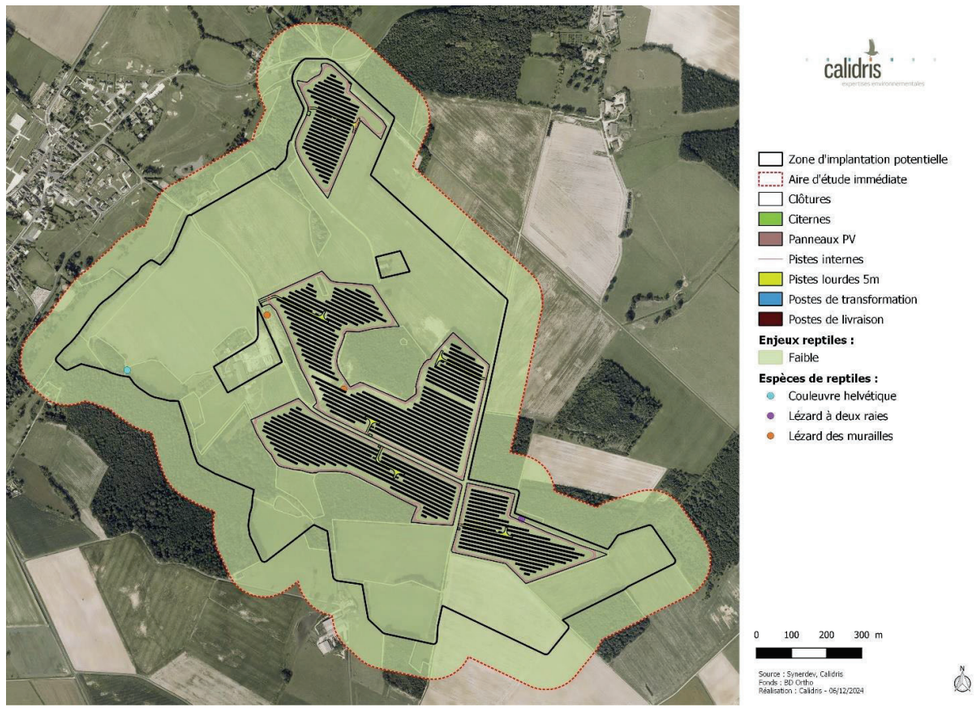
Les habitats concernés par l'implantation du parc photovoltaïque sont principalement associés à des prairies intensives qui ne constituent pas des milieux particulièrement exploités par les reptiles au cours de leur déplacement. Les zones de lisières arborées (boisements ou ripisylves de cours d'eau notamment) et les haies sont les milieux privilégiés pour le déplacement de ces espèces. Ces milieux étant intégralement conservés dans le cadre de l'aménagement du parc agrivoltaïque, aucune incidence particulière n'est à retenir sur la modification des possibilités de déplacement de ce groupe d'espèces.

En phase travaux, les impacts liés à la modification des possibilités de déplacement des reptiles sont qualifiés de négligeables.

IV.2.6.5. Synthèse des impacts bruts sur les reptiles

Tableau 11 : Impacts bruts sur les reptiles en phase travaux

Espèce	Enjeu	Impact brut				Nécessité de mesure
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement	
Couleuvre helvétique	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Lézard à deux raies	Faible	Modéré	Modéré	Modéré	Négligeable	**Oui**
Lézard des murailles	Faible	Modéré	Modéré	Modéré	Négligeable	**Oui**



Carte 10 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et enjeux reptiles

IV.2.7. Analyse des impacts bruts sur les insectes

IV.2.7.1. Destruction d'individus

Les inventaires menés ont permis de mettre en évidence la présence de trois espèces protégées (deux espèces d'odonates : Agrion de Mercure et Cordulie à corps fin et une espèce de lépidoptères : Cuivré des marais) et de cinq espèces à enjeu de conservation (deux espèces d'odonates : Gomphe joli et Leste sauvage, une espèce de lépidoptères : Mélitée des centaurées et deux espèces d'orthoptères : Criquet des roseaux et Decticelle côtière). Les secteurs concernés par les emprises du parc agrivoltaïque sont principalement des prairies intensives qui ne constituent pas des habitats particulièrement favorables au cantonnement de ces espèces. Par ailleurs, l'intégralité des secteurs exploités par les espèces protégées ou à enjeu de conservation au cours de leur cycle biologique (notamment les mégaphorbiaies, les prairies humides ou sèches, ou encore les herbiers et habitats aquatiques en lien avec le réseau hydrographique) relevées sur le site ou au sein de son aire d'étude immédiate ne sont pas concernés par les emprises du projet de parc agrivoltaïque et les zones de travaux associées apparaissent suffisamment éloignées pour considérer que les impacts liés à la destruction d'individus soient négligeables pour l'ensemble des espèces protégées ou à enjeu de conservation.

En phase travaux, les impacts associés au risque de destruction d'individus sont considérés comme négligeables pour l'ensemble des espèces.

IV.2.7.2. Destruction, dégradation d'habitats d'espèces protégées ou à enjeu de conservation

Comme évoqué ci-dessus, les secteurs concernés par les emprises du parc agrivoltaïque sont principalement des prairies intensives qui ne constituent pas des habitats particulièrement favorables au cantonnement de ces espèces. Par ailleurs, l'intégralité des secteurs exploités par les espèces protégées ou à enjeu de conservation au cours de leur cycle biologique (notamment les mégaphorbiaies, les prairies humides ou sèches, ou encore les herbiers et habitats aquatiques en lien avec le réseau hydrographique) relevées sur le site ou au sein de son aire d'étude immédiate ne sont pas concernés par les emprises du projet de parc agrivoltaïque et les zones de travaux associées apparaissent suffisamment éloignées pour considérer que les impacts liés à la destruction ou à la dégradation de leurs habitats soient négligeables pour l'ensemble des espèces protégées ou à enjeu de conservation.

En phase travaux, les impacts liés à la destruction ou la dégradation d'habitats sont considérés comme négligeables pour l'ensemble des espèces.

IV.2.7.3. Dérangement

Ce groupe d'espèces n'apparaît pas particulièrement sensible au risque de dérangement. Par ailleurs, , l'intégralité des secteurs exploités par les espèces protégées ou à enjeu de conservation au cours de leur cycle biologique (notamment les mégaphorbiaies, les prairies humides ou sèches, ou encore les herbiers et habitats aquatiques en lien avec le réseau hydrographique) relevées sur le site ou au sein de son aire d'étude immédiate ne sont pas concernés par les emprises du projet de parc agrivoltaïque et les zones de travaux associées apparaissent suffisamment éloignées pour considérer que les impacts liés au dérangement soient négligeables pour l'ensemble des espèces protégées ou à enjeu de conservation.

IV.2.7.4. Modification des possibilités de déplacement

Le parc agrivoltaïque et sa clôture ne sont pas de nature à limiter les déplacements des insectes. De plus, les éléments physiques (lisières arborées végétations herbacées pérennes et habitats humides ou aquatiques) utilisés de manière préférentielle pour leurs déplacements ne sont pas concernés par les emprises des travaux.

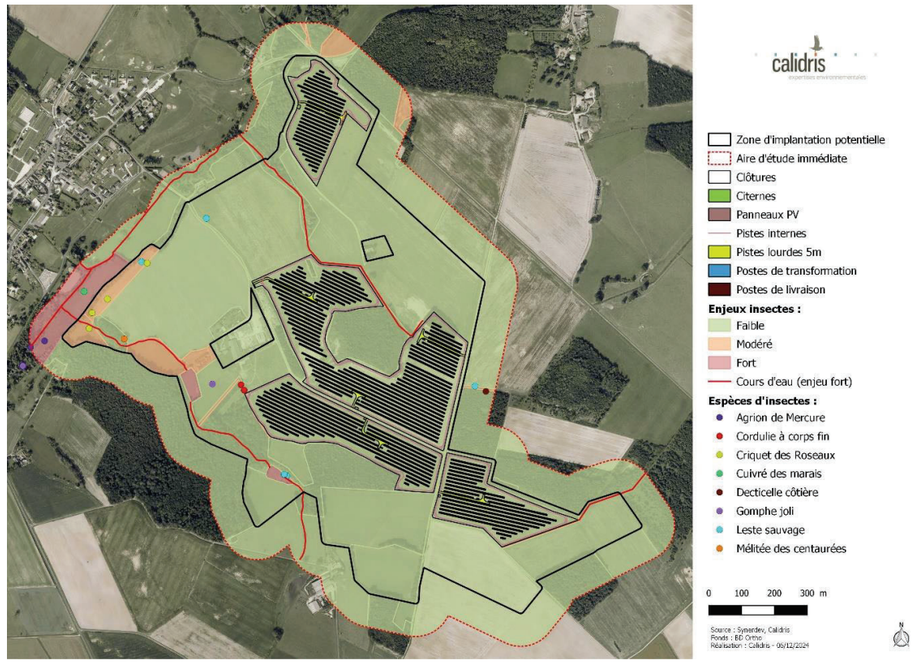
En phase travaux, les impacts liés à la modification des possibilités de déplacement sont considérés comme négligeables.

IV.2.7.5. Synthèse des impacts bruts sur les insectes

Tableau 12 : Impacts bruts sur les insectes en phase travaux

Espèce	Enjeu	Impact brut				Nécessité de mesure
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement	
Agrion de Mercure	Fort	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Cordulie à corps fin	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Criquet des roseaux	Fort	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Cuivré des marais	Fort	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non

Espèce	Enjeu	Impact brut				Nécessité de mesure
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement	
Decticelle côtière	Fort	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Gomphe joli	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Leste sauvage	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Mélitée des centaurées	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non



Carte 11 : Projet d'implantation du parc agrivoltaïque et enjeux insectes

IV.2.8. Synthèse des impacts bruts sur la faune en phase travaux

Tableau 13 : Synthèse des impacts bruts sur la faune en phase travaux

Espèce	Enjeu de conservation	Impact brut en phase travaux				Nécessité de mesure
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement	
AVIFAUNE						
Espèces protégées et à enjeu de conservation						
Alouette lulu	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Bouscarle de Cetti	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Bruant jaune	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Busard Saint-Martin	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Chardonneret élégant	Fort	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Cisticole des joncs	Fort	Fort	Fort	Fort	Négligeable	**Oui**
Effraie des clochers	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Faucon crécerelle	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Fauvette des jardins	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Gobemouche gris	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Grande aigrette	Modéré	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Non
Grue cendrée	Modéré	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Non
Hirondelle rustique	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Linotte mélodieuse	Fort	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Locustelle tachetée	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Œdicnème criard	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Pic mar	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Pic noir	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Pie-grièche écorcheur	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Serin cini	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Tarier pâtre	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Verdier d'Europe	Fort	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Espèces à enjeu de conservation						
Alouette des champs	Modéré	Fort	Fort	Fort	Négligeable	**Oui**
Caille des blés	Modéré	Fort	Fort	Fort	Négligeable	**Oui**
Pluvier doré	Modéré	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Non
Tourterelle des bois	Fort	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Autres espèces (protégées ou non)						
Espèces des milieux ouverts	Faible	Fort	Fort	Fort	Négligeable	**Oui**

Espèce	Enjeu de conservation	Impact brut en phase travaux				Nécessité de mesure
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement	
Espèces des milieux semi-ouverts et bocagers	Faible	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Espèces des milieux boisés	Faible	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Espèces des milieux humides	Faible	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
Espèces des milieux anthropisés	Faible	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	**Oui**
MAMMIFERES TERRESTRES						
Espèces à enjeu de conservation						
Lain de garenne	Modéré	Négligeable	Modéré	Modéré	Modéré	**Oui**
Autres espèces						
Autres espèces communes (petite faune terrestre)	Faible	Négligeable	Faible	Faible	Modéré	**Oui**
Autres espèces communes (grande faune terrestre)	Faible	Négligeable	Faible	Faible	Faible	Non
CHIROPTERES						
Espèces protégées et à enjeu de conservation						
Barbastelle d'Europe	Fort	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Grand Murin	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Murin de Bechstein	Fort	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Murin de Daubenton	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Murin à moustaches	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Murin à oreilles échancrées	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Petit murin	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Noctule commune	Fort	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Noctule de Leisler	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Pipistrelle commune	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Pipistrelle de Nathusius	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Grand rhinolophe	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Petit rhinolophe	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Sérotine commune	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Espèces protégées						
Murin d'Alcathoe	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Murin de Natterer	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non

Espèce	Enjeu de conservation	Impact brut en phase travaux				Nécessité de mesure
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement	
Pipistrelle de Kuhl	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Pipistrelle pygmée	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Oreillard roux	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Oreillard gris	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
AMPHIBIENS						
Espèces protégées et à enjeu de conservation						
Complexe des grenouilles vertes	Modéré	Fort	Faible	Modéré	Fort	**Oui**
Rainette verte	Modéré	Fort	Faible	Modéré	Fort	**Oui**
Autres espèces protégées						
Crapaud épineux	Faible	Fort	Faible	Modéré	Fort	**Oui**
Grenouille agile	Faible	Fort	Faible	Modéré	Fort	**Oui**
Triton palmé	Faible	Fort	Faible	Modéré	Fort	**Oui**
INSECTES						
Espèces protégées et à enjeu de conservation						
Agrion de Mercure	Fort	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Cordulie à corps fin	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Cuivré des marais	Fort	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Espèces à enjeu de conservation						
Criquet des roseaux	Fort	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Decticelle côtière	Fort	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Gomphe joli	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Leste sauvage	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Mélitée des centaurées	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non

IV.2.9. Synthèse des impacts bruts sur la flore et les habitats naturels en phase travaux

Tableau 14 : Synthèse des impacts bruts sur la flore en phase travaux

Espèce	Enjeu de conservation	Impact (destruction d'individus)	Nécessité de mesure
Espèce à enjeux de conservation (Frêne élevé)	Modéré	Nul	Non
Espèce protégée (Ophrys abeille)	Faible	Nul	Non

Tableau 15 : Synthèse des impacts bruts sur les habitats naturels en phase travaux

Habitats	Enjeu	Impact (destruction, dégradation)	Nécessité de mesure
Prairie intensive	Faible	Faible	Non

IV.3. Impacts bruts en phase d'exploitation

Durant la phase d'exploitation du parc agrivoltaïque, l'impact lié à la collision de la faune (oiseaux, chiroptères et insectes) semble peu probable. Les inquiétudes portant sur le risque de collisions entre la faune et les panneaux photovoltaïques, du fait que ces derniers pourraient être confondus avec une surface en eau, sont peu concluantes et documentées. En effet, la bibliographie ne relate aucun fait probant à ce sujet (*Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol : l'exemple allemand* du MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE, 2009). Pour les insectes, l'impact est évoqué mais non démontré. Pour les chiroptères, aucune collision n'est mentionnée dans l'étude réalisée par GREIF & SIEMERS (2010) qui ont travaillé en laboratoire sur la reconnaissance des plans d'eau par les chiroptères. D'après RUSSO *et al.* (2012), le fait de confondre les surfaces lisses avec de l'eau ne semble pas néfaste sur les populations de chauves-souris.

Il est donc peu probable que la mise en place de panneaux photovoltaïques engendre une interaction notable avec la faune (pas d'effets létaux comme les risques de collision).

Durant l'exploitation du site, en dehors des opérations de maintenance exceptionnelles (remplacement de panneaux, réparation…), une maintenance courante aura lieu pour une vérification périodique des installations, une inspection visuelle des modules (lavage à l'eau à la lance haute pression, en cas de besoin, sans utilisation de produits) et pour un entretien de la végétation (fauche ou débroussaillage annuel, en fonction de la dynamique de la végétation).

Les impacts des opérations de maintenance sont dus essentiellement à l'entretien de la végétation du site si cela n'est pas réalisé hors des périodes favorables aux espèces pouvant recoloniser le site après l'implantation du parc photovoltaïque. Les interventions sur le couvert végétal seront conjuguées entre période de moindre sensibilité écologique et la nécessité d'intervention technique (ombrage sur les panneaux, sécurité…).

IV.3.1. Impacts sur la flore et les habitats naturels en phase d'exploitation

Le projet de parc agrivoltaïque prévoit le maintien des espaces en prairie (aucun terrassement n'est envisagé hors aménagement des pistes lourdes et des locaux techniques). En outre, les pratiques agricoles seront peu modifiées et se poursuivront avec la mise en place du projet. La gestion des prairies (pâturage bovin tournant et fauche des rémanents), et l'hétérogénéité de conditions (ombrage, humidité) que peuvent créer les tables photovoltaïques, permettront néanmoins à la flore prairiale de se maintenir sous les panneaux. Il est également à noter que les tables photovoltaïques présenteront des interrangées de 7 mètres environ, permettant ainsi de réduire significativement les phénomènes d'ombrage et les phénomènes d'évapotranspiration, et ainsi de conserver des espaces favorables à l'expression de la flore prairiale, tout en limitant les effets de sécheresse.

L'impact sur la flore et les habitats naturels en phase d'exploitation est faible.

IV.3.2. Impacts sur les oiseaux en phase d'exploitation

En phase de fonctionnement, les impacts sur les oiseaux viennent principalement des opérations de maintenance et d'entretien du parc photovoltaïque, notamment au droit des prairies concernées par les emprises du projet, et plus particulièrement concernant le cortège des espèces d'oiseaux en lien avec les milieux ouverts. L'accès au site pour des opérations de maintenance peut créer du dérangement chez les oiseaux relevant du cortège des milieux ouverts en période de nidification, celles-ci seront toutefois peu fréquentes et légères.

Les zones de chasse disponibles sur site ainsi que des zones de nidification potentielle pour les espèces relevant du cortège des milieux ouverts (Alouette des champs, Caille des blés et Cisticole des joncs notamment) seront aussi réduites en raison de l'implantation des panneaux solaires. Toutefois le projet prévoit des distances inter-rangs relativement importantes (7 mètres environ) permettant de maintenir des territoires de chasse exploitables notamment pour les rapaces ou

encore des zones potentiellement exploitables par l'avifaune nicheuse des milieux ouverts. A noter par ailleurs que le projet prévoit au sein de la zone d'implantation initiale la conservation de nombreux secteurs agricoles ouverts et que ces espaces seront donc maintenus et dépourvus d'aménagement au profit de l'avifaune des milieux ouverts.

L'éclairage nocturne peut également être défavorable aux rapaces nocturnes. Sur le site de Verneuil-sur-Indre, aucun éclairage n'est envisagé, ainsi les impacts en phase d'exploitation peuvent être considérés comme faible pour ces espèces.

L'impact sur les oiseaux en phase d'exploitation est faible.

IV.3.3. Impacts sur les mammifères en phase d'exploitation

La persistance des lisières boisées sur les pourtours du site en phase d'exploitation n'entraîne pas de perte de corridors de déplacement pour les chiroptères. Concernant les mammifères terrestres, les espèces de taille moyenne à grande, seront en partie entravées dans leurs déplacements par la clôture du parc. Néanmoins, la mobilité de ces dernières leur permet de se déplacer aux abords du projet, le site s'inscrivant dans un secteur agricole et boisé dont les boisements sont maintenus favorisant le déplacement des mammifères. A noter par ailleurs que le parc agrivoltaïque est constitué de plusieurs entités distinctes permettant de maintenir des continuités circulantes pour ces espèces.

Les opérations de maintenance du parc n'occasionnent pas d'impacts significatifs sur les populations de mammifères et peuvent ainsi être considérés comme faibles. L'installation d'un éclairage nocturne peut créer un dérangement pour certaines espèces de chiroptères lucifuges, qui éviteront les zones éclairées pour leurs déplacements ou leur alimentation. Ainsi, un éclairage permanent ou prolongé du parc peut avoir un impact sur l'activité des chauves-souris (l'éclairage nocturne étant également défavorable aux rapaces nocturnes). Sur le site de Verneuil-sur-Indre aucun éclairage n'est envisagé, ainsi les impacts en phase d'exploitation peuvent être considérés comme faible pour les chiroptères.

L'impact sur les chiroptères en phase d'exploitation est faible et modéré pour les mammifères terrestres (petite et grande faune).

IV.3.4. Impacts sur les amphibiens en phase d'exploitation

Durant le fonctionnement du parc, les opérations de maintenance et d'entretien ne sont pas de nature à occasionner une perte d'habitats pour les amphibiens. La clôture étant perméable aux individus, ces derniers peuvent transiter au sein du site. A noter par ailleurs que les points d'eau favorables au cantonnement des espèces d'amphibiens en période de reproduction ne sont pas concernés par l'implantation du projet, à l'instar des éléments arborés (boisements et haies) exploités par ces espèces en période d'hivernage.

L'impact sur les amphibiens en phase d'exploitation est négligeable.

IV.3.5. Impacts sur les reptiles en phase d'exploitation

Durant le fonctionnement du parc, les opérations de maintenance et d'entretien ne sont pas de nature à occasionner une perte d'habitats pour les reptiles. Les possibilités de déplacement sont maintenues ; la clôture étant perméable aux individus.

L'impact sur les reptiles en phase d'exploitation est négligeable.

IV.3.6. Impacts sur les insectes en phase d'exploitation

Les milieux concernés par les emprises du projet agrivoltaïque ne constituent pas des secteurs particulièrement favorables au cantonnement des insectes et à la diversité entomologique (prairies intensives). A noter que la distance inter-rangs (de l'ordre de 7 mètres environ) permet également de réduire les effets d'ombrage et donc les incidences sur la diversité floristique et entomologique.

L'impact sur les insectes en phase d'exploitation est négligeable.

IV.4. Impacts de la remise en état du site

À l'issue de la période d'exploitation, le site pourra être destiné à un second projet photovoltaïque ou réservé à un autre usage.

Il est difficile d'anticiper les impacts à long terme (30 ou 40 ans) étant donné que les milieux auront probablement évolués, notamment en lien avec les pratiques agricoles ou les usages hors zone

d'implantation. En cas de démantèlement du parc agrivoltaïque, et en adéquation avec la réglementation qui sera en vigueur, la réalisation d'un diagnostic écologique un ou deux ans avant le démantèlement sera réaliser pour en évaluer les enjeux et les impacts. Des mesures pourront être définies à ce stade afin de favoriser la reprise de la dynamique végétale locale et la recolonisation du site par des plantes et arbustes indigènes. Une attention particulière sera également apportée à la surveillance relative aux espèces envahissantes, afin notamment de ne pas créer les conditions favorisant le développement de ces dernières.

L'impact est non quantifiable.

IV.5. Analyse des impacts bruts sur la trame verte et bleue

Concernant les continuités écologiques relatifs aux éléments de la trame verte et bleue, et plus particulièrement de la modification des possibilités de déplacement des espèces, le site du projet est concerné par des éléments relatifs à la trame verte et bleue régionale et locale :

- Une zone de corridors diffus associée aux milieux prairiaux est identifiée d'après le SRCE de la région Centre Val de Loire, notamment en limite est de la zone d'implantation et liée plus particulièrement à la vallée de l'Indre ;
- Le projet se situe dans une trame de bois, de lande et de pelouse diffuse identifiée par le SCoT de Loches Sud Touraine.

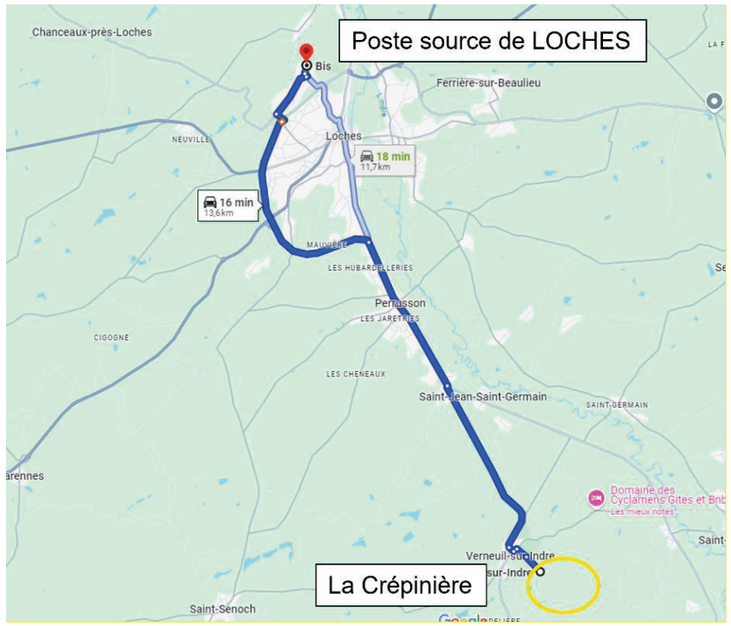
Le projet n'entraîne aucun arasement de haie ni aucun défrichement de boisement, éléments constitutifs de la trame verte locale. Par ailleurs, considérant que le projet s'inscrit dans un large territoire à dominante agricole et que la configuration de ce dernier, via l'aménagement de plusieurs enceintes distinctes clôturées, permettant de maintenir des continuités de milieux ouverts non aménagées traversantes, aucune incidence particulière n'est donc à retenir sur les continuités écologiques locales ou régionales.

Considérant l'ensemble de ces éléments, l'impact du projet apparaît donc négligeable sur les éléments constitutifs des trames écologiques locales ou régionales.

IV.6. Analyse des impacts du projet de raccordement externe

Le raccordement externe est envisagé au sein du poste source de la commune de Loches, situé à environ 13 km du parc agrivoltaïque. Le trajet envisagé pour le raccordement de la centrale suit principalement la route jusqu'au Poste source. Le raccordement emprunte exclusivement le réseau routier, ainsi, les travaux auront lieu sur le bas-côté des routes, impactant des fossés ou des zones enherbées. Ce sont des milieux dont la richesse floristique et faunistique est potentiellement faible car ce sont des milieux déjà perturbés par la circulation, les actions courantes d'entretien (curage de fossé, fauche de la végétation) et autres travaux. Les travaux de câbles créeront des impacts temporaires, une fois la terre excavée remise en place, les végétations se reconstitueront et retrouveront rapidement une fonctionnalité écologique.

Le raccordement externe du projet agrivoltaïque présente un impact potentiellement faible sur la faune, la flore et les habitats naturels, le tracé concernant essentiellement des bords de voiries.



Carte 12: Localisation du tracé du raccordement externe (source : Synerdev, 2024)

IV.7. Mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi

Selon l'article R. 122-5 du Code de l'environnement, le projet retenu doit comprendre : « *Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :*

- *éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;*
- *compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.*

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet (…) ;

Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées. »

Ces mesures ont pour objectif d'assurer l'équilibre environnemental du projet et l'absence de perte globale de biodiversité. Elles doivent être proportionnées aux impacts identifiés. La doctrine ERC se définit comme suit :

1 - Les mesures d'évitement (« E ») consistent à prendre en compte en amont du projet les enjeux majeurs comme les espèces menacées, les sites Natura 2000, les réservoirs biologiques et les principales continuités écologiques et de s'assurer de la non-dégradation du milieu par le projet. Les mesures d'évitement pourront porter sur le choix de la localisation du projet, du scénario d'implantation ou toute autre solution alternative au projet (quelle qu'en soit la nature) qui minimise les impacts.

2 - Les mesures de réduction (« R ») interviennent dans un second temps, dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités. Ces impacts doivent alors être suffisamment réduits, notamment par la mobilisation de solutions techniques de minimisation de l'impact à un coût raisonnable, pour ne plus constituer que des impacts négatifs résiduels les plus faibles possible.

3 - Les mesures de compensation (« C ») interviennent lorsque le projet n'a pas pu éviter les enjeux environnementaux majeurs et lorsque les impacts n'ont pas été suffisamment réduits, c'est-à-dire qu'ils peuvent être qualifiés de significatifs. Les mesures compensatoires sont de la responsabilité du maître d'ouvrage du point de vue de leur définition, de leur mise en œuvre et de leur efficacité,

y compris lorsque la réalisation ou la gestion des mesures compensatoires est confiée à un prestataire. Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux impacts résiduels négatifs du projet (y compris les impacts résultant d'un cumul avec d'autres projets) qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont conçues de manière à produire des impacts qui présentent un caractère pérenne et sont mises en œuvre en priorité à proximité fonctionnelle du site impacté. Elles doivent permettre de maintenir, voire le cas échéant, d'améliorer la qualité environnementale des milieux naturels concernés à l'échelle territoriale pertinente. Les mesures compensatoires sont étudiées après l'analyse des impacts résiduels.

4 - Les mesures d'accompagnement (« A ») volontaires interviennent en complément de l'ensemble des mesures précédemment citées. Il peut s'agir d'acquisition de connaissance, de la définition d'une stratégie de conservation plus globale, de la mise en place d'un arrêté de protection de biotope de façon à améliorer l'efficience ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures compensatoires.

IV.7.1. Liste des mesures

Le tableau suivant présente les diverses mesures intégrées au projet. Les mesures sont détaillées dans différentes fiches.

Tableau 16 : ensemble des mesures intégrées au projet

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Groupes ou espèces justifiant la mesure	Type de mesure
Conception	ME-1	**Implantation de moindre impact (évitement des zonages du patrimoine naturel)**	Tous groupes	Évitement
Conception	ME-2	**Évitement des zones à enjeux biologiques au sein de la ZIP**	Tous groupes	Évitement
Travaux	MR-1	**Adaptation de la période de travaux sur l'année**	Tous groupes	Réduction
Travaux	MR-2	**Mise en défens d'éléments écologiques non concernés par les travaux**	Tous groupes	Réduction
Travaux	MR-3	**Mise en place de barrière anti-franchissement**	Amphibiens, Reptiles, Petite faune terrestre	Réduction
Travaux	MR-4	**Délimitation des zones de travaux et plan de circulation des engins**	Tous groupes	Réduction
Travaux	MR-5	**Prévenir l'installation et l'exportation d'espèces végétales exotiques envahissantes**	Habitats naturels	Réduction
Travaux et exploitation	MR-6	**Caractéristiques techniques des clôtures et modalités de pose**	Tous groupes faunistiques	Réduction

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Groupes ou espèces justifiant la mesure	Type de mesure
Exploitation	MR-7	**Gestion du couvert végétal par pâturage bovin tournant**	Tous groupes	Réduction
Exploitation	MR-8	**Absence d'éclairage nocturne**	Oiseaux, mammifères et amphibiens	Réduction
Travaux	MA-1	**Coordinateur environnemental de travaux – Thématique biodiversité**	Tous groupes	Accompagnement
Travaux	MA-2	**Passage préalable d'un écologue**	Tous groupes	Accompagnement
Exploitation	MA-3	**Plantations de haies à vocation paysagère**	Tous groupes	Accompagnement
Exploitation	MS-1	**Suivi naturaliste post-implantation du parc photovoltaïque**	Tous groupes	Suivi

- Notice de lecture de la fiche mesure

Code mesure	**Intitulé**
Correspondance avec la typologie du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E R C A S	Phase du projet
Habitats & Flore / Oiseaux / Mammifères / Amphibiens / Reptiles / Insectes	
Contexte et objectifs	Rappelle pourquoi cette mesure est proposée, c'est-à-dire quel est l'impact identifié et indique l'objectif de la mesure.
Descriptif de la mesure	Permet d'expliquer en détail la mesure.
Localisation	Partie permet de préciser la localisation de la mesure.
Modalités techniques	Indique les modalités techniques de la mesure concernant la mise en place ou le calendrier par exemple.
Coût indicatif	Indique à, titre indicatif, le coût de la mesure.
Suivi de la mesure	Indique par quel biais sera vérifiée la bonne mise en œuvre de la mesure.
Durée de la mesure	Indique le temps minimum pendant lequel la mesure est mise en place
Période de mise en place de la mesure	Indique à quel moment la mesure doit être mis en œuvre

La troisième ligne permet de visualiser rapidement à quelle phase du projet et à quelle séquence la mesure se rapporte (coloriage plus sombre de la case) :

- E : mesure d'évitement ;
- R : mesure de réduction ;
- C : mesure de compensation ;
- A : mesure d'accompagnement ;
- S : mesure de suivi.

La quatrième ligne permet de visualiser rapidement le ou les taxons concernés par la mesure. Par exemple lorsque la case « chiroptères » est colorée cela veut dire que la mesure est de nature à répondre à un impact identifié sur ce taxon.

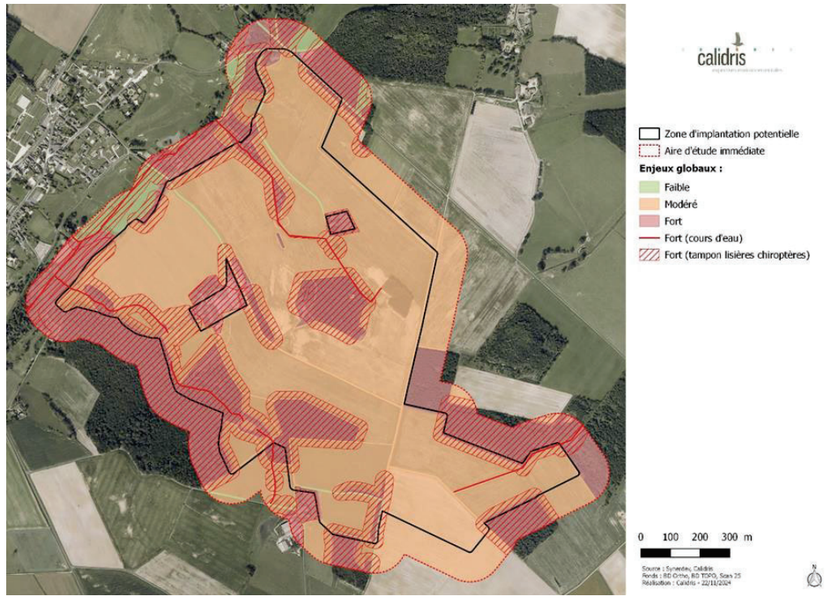
IV.7.1. Mesures d'évitement des impacts

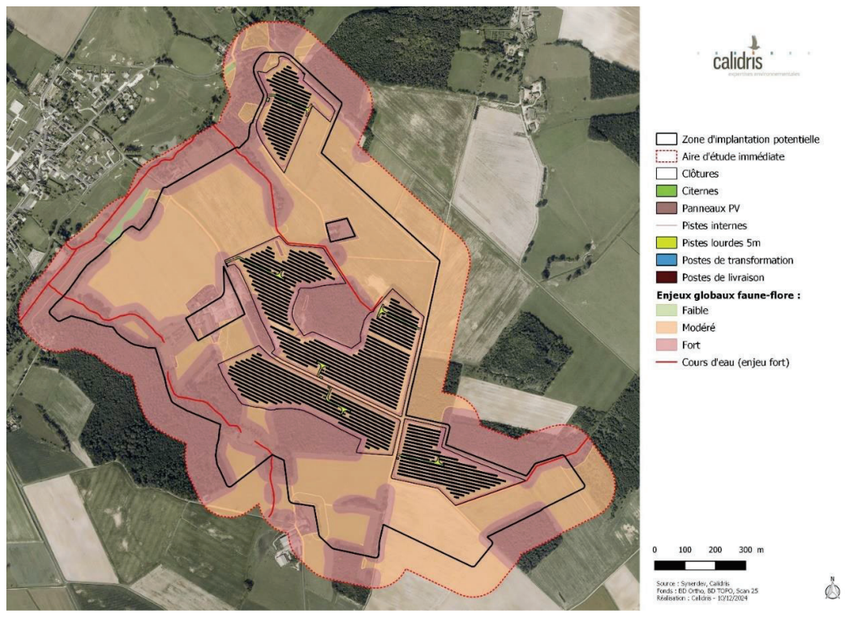
ME-1 : Implantation de moindre impact (évitement des zonages du patrimoine naturel)

Mesure ME-1	Implantation de moindre impact (évitement des zonages du patrimoine naturel)
Correspond à la mesure **E1 - Évitement « amont » (stade anticipé)** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018).	
E **R** **C** **A** **S**	Phase de conception du projet
Habitats & Flore / **Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**	
Contexte et objectifs	Dans la circulaire du 18 décembre 2009 relative au développement et au contrôle des centrales photovoltaïques au sol, il est précisé que doit être portée « une attention particulière à la protection des espaces agricoles et forestiers existants ainsi qu'à la préservation des milieux naturels et des paysages. Les projets de centrales solaires au sol n'ont pas vocation à être installés en zones agricoles, notamment cultivées ou utilisées pour des troupeaux d'élevage. » Ainsi, la démarche de recherche de sites favorables à l'implantation d'un projet photovoltaïque doit prendre en compte, outre les espaces agricoles et forestiers, les différents zonages du patrimoine naturel (ZNIEFF, ZPS, ZSC, ZICO, réserves naturelles, etc.), et les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques définis au SRCE.
Descriptif de la mesure	La zone d'implantation potentielle du projet photovoltaïque a été définie en prenant en compte les enjeux majeurs de biodiversité **en ne s'implantant pas** dans un zonage du patrimoine naturel (ZNIEFF, Natura 2000…).
Localisation	Ensemble de l'emprise du projet correspondant à la zone d'implantation potentielle.
Modalités techniques	-
Coût indicatif	Pas de coût direct.
Suivi de la mesure	À la conception du projet.

ME-2 : Évitement des zones à enjeux biologiques au sein de la ZIP

Mesure ME-2	Evitement des zones à enjeux biologiques au sein de la ZIP
Correspond à la mesure **E1.1a Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats** et **E1.1b Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E **R** **C** **A** **S**	Phase de conception du projet
Habitats & Flore / **Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**	
Contexte et objectifs	Afin que le projet soit le moins impactant pour la faune et la flore, il doit préserver les populations d'espèces animales ou végétales à enjeu de conservation (espèces protégées ou patrimoniales), les habitats de ces populations et les corridors écologiques.
Descriptif de la mesure	Des échanges et consultations avec le porteur de projet ont permis de prendre en compte les enjeux environnementaux et ainsi de définir des mesures afin d'éviter au maximum les impacts du projet agrivoltaïque. Les impacts ont été anticipés dès la conception du projet. Les éléments boisés ainsi que la zone humide, comportent les enjeux biologiques les plus forts pour la totalité des groupes faunistiques, ont été préservés. Sur le site d'implantation de la centrale solaire, les zones évitées concernent plus particulièrement : - Pour les habitats naturels et la flore : évitement des habitats présentant des enjeux (mares, plans d'eau et cours d'eau notamment) et des stations d'espèces protégées (Ophrys abeille) ou à enjeu de conservation (Frêne élevé) ; - Pour les oiseaux : évitement des milieux arborés et de leurs lisières (haies et boisements), des milieux semi-ouverts et bocagers, des milieux humide sou encore des éléments bâtis qui sont des habitats exploités par des espèces à enjeu de conservation ; - Pour les chiroptères : évitement intégral des milieux boisés, des haies et de leurs lisières qui constituent des sites de chasse et de transit pour la grande majorité des espèces et des secteurs d'intérêt pour le gîte des chiroptères arboricoles ; - Pour les mammifères terrestres : évitement intégral des milieux boisés, des haies et de leurs lisières qui constituent des sites de repos et de reproduction ainsi que des corridors de déplacements de la plupart des espèces ; - Pour les amphibiens : évitement intégral des secteurs favorables au cantonnement des espèces (sites de reproduction en lien avec les plans d'eau et les mares notamment et des sites d'hivernage tels que les haies et les boisements) ; - Pour les reptiles : évitement intégral des milieux boisés, des haies et de leurs lisières qui constituent des sites de repos et de reproduction potentiels pour les reptiles ; - Pour les insectes : évitement intégral des milieux favorables au cantonnement des espèces d'intérêt (protégées ou à enjeu de conservation) tels que les cours d'eau et les habitats humides associés ou encore les prairies sèches.
Localisation	Ensemble de la zone d'implantation potentielle (cf. carte des enjeux globaux avec le report des éléments projet présentée ci-après)
Modalités techniques	Différentes variantes ont été proposées par le développeur. Le choix de l'implantation final correspond ainsi à la variante la moins impactante pour l'environnement.
Coût indicatif	Pas de coût direct
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental (prise en compte lors de l'élaboration des plans de masse / vérification des emprises effectives lors de la mise à disposition des plans de masse/plans de récolement du projet de parc agrivoltaïque).





Carte 13 : Mesures d'évitement des enjeux – Enjeux globaux faune-flore avec et sans report des éléments projet

IV.7.2. Mesures de réduction des impacts

MR-1 : Adaptation de la période des travaux sur l'année

Mesure MR-1	**Adaptation de la période des travaux sur l'année**
Correspond à la mesure **R3.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E **R** C A S	Réduction temporelle en phase travaux
Habitats & Flore **Oiseaux** **Mammifères** **Amphibiens** **Reptiles** **Insectes**	
Contexte et objectifs	Afin de limiter au maximum l'incidence du projet de parc photovoltaïque, il convient d'adapter les travaux en fonction du cycle biologique des espèces à enjeu présentes sur la zone d'implantation. En phase de travaux, au niveau du projet, il en ressort deux phases bien distinctes : - la première phase correspond à la phase de travaux impactante du chantier : débroussaillage des fourrés, création des voies, plateformes et des tranchées pour le câblage électrique interne au parc ; - la deuxième phase correspond à la phase de travaux qui ne présente que très peu d'incidence pour la biodiversité du fait de travaux moins lourds qui n'ont plus d'incidence sur le sol : mise en place des structures, des modules et des postes électriques. Le calendrier de démarrage des travaux ainsi que de la réalisation des travaux impactant les habitats éviteront la période printanière. Cette période d'adaptation des travaux permet de préserver les espèces nicheuses patrimoniales et plus généralement les espèces animales (faune terrestre) susceptibles de se reproduire à cette période.
Descriptif de la mesure	Ces adaptations des périodes de travaux sur l'année visent à décaler les travaux lourds (défrichement, débroussaillement, création des pistes, tranchées de câblage) en dehors des périodes pendant lesquelles les espèces faunistiques sont les plus vulnérables. En ce qui concerne le projet, il s'agit de réaliser les travaux lourds hors période de nidification pour les oiseaux, et hors période de reproduction pour les chiroptères, les reptiles, les amphibiens et les insectes. Afin de limiter l'impact du projet sur les espèces et leurs habitats, le calendrier de travaux de terrassement et de VRD (Voiries Réseaux Divers) exclura la période du 15 mars au 15 août pour tout début de chantier. En cas d'impératif majeur à réaliser les travaux de terrassement ou de VRD pendant cette période, le porteur de projet pourra mandater un expert écologue pour valider la présence ou l'absence d'espèces à enjeu et le cas échéant demander une dérogation à l'exécution de travaux dans la mesure où celle-ci ne remettrait pas en cause la reproduction des espèces (dans le cas où l'espèce ne serait pas présente sur la zone d'implantation ou cantonnée à plus de 100 m des zones de travaux).
Localisation	Ensemble de la zone de travaux.
Modalités techniques	**Calendrier d'intervention** Réalisation des travaux : Janv. Fév. Mars Avril Mai Juin Juil. Août Sept. Oct. Nov. Déc. Période de travaux sensible : pas de réalisation des travaux lourds Période de travaux possible sous condition : mise en place de barrière anti-franchissement (période de migration des amphibiens) – cf. mesure MR-3 Période de travaux possible sans condition
Coût indicatif	Pas de coût direct.
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental.

MR-2 : Mise en défens des éléments biologiques d'intérêt

Mesure MR-2	Mise en défens des éléments biologiques d'intérêt et balisage chantier
Correspond à la mesure **R1.1c - Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables** et à la mesure **R1.1.a Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018).	
E **R** C A S	Réduction géographique en phase travaux
Habitats & Flore / Oiseaux / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**	
Contexte et objectifs	Lors de la phase travaux, les différentes activités liées au chantier (déplacements d'engins, de personnes, stockage de matériel, etc.) peuvent entraîner la destruction non volontaire des éléments naturels à conserver et situés à proximité ou dans l'emprise du chantier. Un balisage préventif et préalable à la réalisation est à envisager afin de matérialiser les éléments naturels à préserver et éviter ainsi tout risque de divagation d'engins de chantier.
Descriptif de la mesure	Afin de limiter les impacts plusieurs actions seront à mettre en œuvre : - Délimitation matérielle des secteurs qui devront être préservés et soustraits à tout effet des travaux et des secteurs à proximité des emprises des travaux projetés. Un balisage de ces zones sera donc réalisé en amont du chantier. Le balisage sera adapté à chaque cas de figure (rubalise, filet orange, etc.), afin d'être visible depuis les engins de chantier circulant. - Information des personnes et des entreprises intervenant sur le chantier. Ceci sera réalisé à l'aide de panneaux d'informations situés à l'entrée du chantier et d'un livret de chantier biodiversité, remis à toutes les personnes intervenant sur le chantier au même titre que l'habituel livret de chantier ;
Localisation	Ensemble de la zone de travaux (lisières arborées et abords du chevelu hydrographique présent au nord localisées à proximité immédiate des zones de travaux notamment).
Modalités techniques	Le dispositif devra être mis en place avant le début de chantier et devra être maintenu sur la totalité de la durée de la phase travaux. Cette mesure peut être réalisée par le coordinateur environnemental ou réalisée par une entreprise de prestation de chantier avec la supervision du coordinateur environnemental.
Coût indicatif	Le porteur de projet, en accord avec le coordinateur environnemental, devra installer le mode de balisage adapté au contexte. Coût : environ 200 € pour 100ml.
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental.

MR-3 : Mise en place de barrières anti-franchissement

Mesure MR-3	Mise en place de barrières anti-franchissement
Correspond à la mesure **R1.1.a Limitation/adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E **R** C A S	Réduction géographique en phase travaux
Habitats & Flore / Oiseaux / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / Insectes	
Contexte et objectifs	Lors de la phase travaux, les différentes activités liées au chantier (déplacements d'engins, de personnes, stockage de matériel, etc.) peuvent entrainer la destruction non volontaire d'individus d'espèces (surtout amphibiens dans le cas présent, reptiles et petits mammifères) et des éléments naturels d'intérêt situés à proximité de la zone de chantier. Cette barrière permettra de limiter l'accès au chantier des espèces terrestres notamment les amphibiens (mais aussi les petits mammifères et les reptiles) et de limiter les risques d'écrasement d'individus, particulièrement lors de leur phase migratoire (février à mars) si des travaux sont envisagés durant cette période (cf. périodes de sensibilité de la faune précisées dans la mesure MR-1).
Descriptif de la mesure	Il s'agit de limiter les possibilités d'accès des espèces terrestres notamment amphibiens au chantier (mais aussi les petits mammifères et les reptiles). Les dispositifs anti-faune sont généralement constitués d'une structure pleine et lisse d'une hauteur hors sol de 0,4 m. La tenue mécanique de celle-ci est faite par un ancrage au sol de 0,3 m et des piquets de soutien tous les 3 à 5 m environ à adapter au contexte d'implantation.
Localisation	Au droit des boisements constituant des zones potentielles d'hivernage pour les amphibiens, notamment le long des boisements localisés à proximité immédiate des zones de travaux.
Modalités techniques	 Pour limiter l'accès de la faune pendant la phase chantier, des dispositifs anti-faune, généralement constitués d'une structure pleine et lisse d'une hauteur hors sol de 0,4 m sont placés tout autour du projet. La tenue mécanique de celle-ci est faite par un ancrage au sol de 0,3 m et des piquets de soutien tous les 3 à 5 m environ à adapter au contexte d'implantation. La pose des barrières mobiles est rapide et ne nécessite que deux personnes. Il convient de prévoir une préparation préalable du terrain avec débroussaillage et éventuellement enlèvement des obstacles ne permettant pas un plaquage parfait de la bâche au sol. Le temps d'installation pour 300 mètres linéaires est d'une journée pour deux personnes pour la pose de la barrière sur terrain préalablement nettoyé et plat. Le coût de la barrière est estimé à 16 euros le mètre linéaire. Les barrières devront être posées avant le démarrage du chantier. La pose sera mutualisée avec la mise en défens des éléments biologiques d'intérêt (cf. mesure MR-2).
Coût indicatif	15€/ml
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental

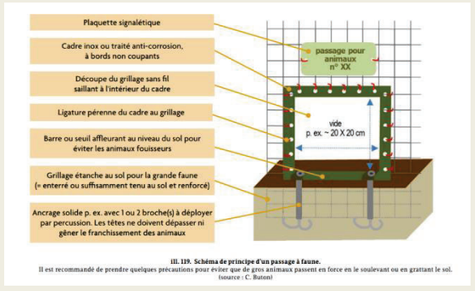
MR-4 : Délimitation des zones de travaux et plan de circulation des engins

Mesure MR-4	**Délimitation des zones de travaux et plan de circulation des engins**
Correspond à la mesure **R1.1.a. Limitation/adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E **R** C A S	Phase travaux
Habitats & Flore	**Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**
Contexte et objectifs	La circulation anarchique des engins de chantier peut générer des incidences sur le milieu naturel via la divagation des engins et générer par ailleurs des incidences sur les sols via la création d'ornières ou de tassements si les sols présentent une faible portance. Cette mesure a pour objectif de limiter au strict nécessaire l'emprise du chantier et de définir un plan de circulation des engins afin de limiter l'impact potentiel des travaux sur les sols, les habitats, la flore et la faune.
Descriptif de la mesure	La surface du chantier, lorsqu'elle n'est pas contrôlée ou surveillée, peut facilement dépasser le double ou le triple de l'emprise au sol véritablement nécessaire. Le choix approprié et la délimitation exacte sur le terrain de la surface minimale nécessaire au chantier permettent une meilleure gestion du milieu. La délimitation des zones de travail sera réalisée sur site au début du chantier par le porteur du projet. Avant toute intervention, les zones de travaux seront délimitées strictement, conformément au Plan Général de Coordination. Un plan de circulation sur le site et ses accès seront mis en place de manière à limiter les impacts sur les sols et les habitats. Le chantier devra donc être délimité physiquement dès les premières phases pour éviter toute circulation d'engins en dehors de la zone prévue à cet effet. Aucun décapage total du couvert végétal ne sera effectué.
Localisation	Sur l'ensemble de la zone de travaux
Modalités techniques	Un plan précisant la délimitation des zones de travaux ainsi que les zones de circulation sera porté à connaissance et mis à disposition de l'ensemble des entreprises prestataires mobilisées au cours de la phase travaux. Une remise en état du site sera prévue si des effets non désirés (création d'ornières, tassements, etc.) sont constatés à l'issue de la phase chantier (remise à niveau, décompaction, etc.).
Coût indicatif	Pas de coût direct.
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental.

MR-5 : Prévenir l'installation et l'exportation d'espèces végétales exotiques envahissantes

Mesure MR-5	**Prévenir l'installation et l'exportation d'espèces végétales envahissantes**
Correspond à la mesure **R2.1f - Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E **R** C A S	Réduction technique en phase travaux
Habitats & Flore	Oiseaux / Mammifères / Amphibiens / Reptiles / Insectes
Contexte et objectifs	Nombre d'espèces introduites sont capables de se naturaliser et de s'incorporer à la flore de la région d'introduction. Cependant, certaines d'entre elles développent un caractère envahissant et entrent en concurrence avec la flore locale autochtone et dégradent la qualité des habitats naturels. Ces invasions peuvent avoir des conséquences à différents niveaux : santé humaine, économie et atteinte à la biodiversité. Lors de travaux, des espèces exotiques envahissantes peuvent être introduites par apport de matériaux contaminés ou le déplacement d'engins de chantiers sans être décontaminés. De même, des espèces envahissantes peuvent être exportées vers d'autres sites si des précautions ne sont pas prises. L'objectif est d'éviter que le projet soit une source de dispersion ou de développement d'espèces envahissantes. La zone d'implantation potentielle présente plusieurs espèces exotiques envahissantes. Les zones de travaux ne sont pas directement concernées par la présence de ces dernières mais sont localisées à proximité de stations relevées (Arbre aux papillons, Vergerette de Barcelone et Robinier faux-acacia notamment).
Descriptif de la mesure	Afin de limiter la dispersion des espèces envahissantes, une attention particulière sera apportée à la destination des terres issues de décapages ou de nivellements ponctuels (aucune exportation envisagée en dehors du site du projet et stockage temporaire in situ propre à chaque enceinte clôturée équipée de panneaux). A noter par ailleurs que le projet ne prévoit aucun apport de matériaux exogènes pouvant participer à la dissémination d'éventuelles EEE.
Localisation	Ensemble de la zone de travaux.
Modalités techniques	-
Coût indicatif	Pas de coût direct.
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental en phase travaux. Les suivis post-implantation prévus à l'issue de l'aménagement du parc photovoltaïque permettront d'assurer par ailleurs une veille quant au développement potentiel d'espèces exotiques envahissantes (EEE) au sein des emprises du parc. Des mesures correctives seront définies si des EEE sont observées sur le site du projet. Ces mesures seront à définir dans le cadre des suivis post-implantation et mises en place spécifiquement à l'EEE concernée.

MR-6 : Caractéristiques techniques des clôtures et modalités de pose

Mesure MR-6	**Caractéristiques techniques des clôtures et modalités de pose**
Corresponds aux mesures **R2.1k** et **R2.2c- Dispositif de limitation des nuisances envers la faune** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018).	
E **R** **C** **A** **S**	Réduction technique en phase travaux et en phase exploitation
Habitats et flore / Oiseaux / **Mammifères** / Amphibiens / Reptiles / Insectes	
Contexte et objectifs	Afin de réduire les incidences sur le milieu naturel et sur les espèces inféodées, pour préserver les sols et améliorer la perméabilité des enceinte photovoltaïques clôturées vis-à-vis de la petite faune terrestre, les caractéristiques techniques ainsi que les modalités de pose des clôtures ont été adaptées.
Descriptif de la mesure	Des clôtures de type agricole sont envisagées sur le site du projet. La mise en place des clôtures du parc agrivoltaïque exclut donc tout support rigide avec un ancrage béton au sol. Concernant les modalités de pose, celles-ci seront donc adaptées de manière à réduire les incidences sur les sols et les milieux. Ce type de clôture permettra par ailleurs à la petite et moyenne faune de traverser le site. En effet, le dimensionnement des mailles (5 cm X 5 cm ou 10 cm X 10 cm) accompagnées de passage à petite faune (20 cm X 20 cm) disposés à intervalle régulier permet d'assurer le passage de la plupart des espèces liées à la petite faune terrestre. Cette mesure permettra donc de limiter l'effet barrière sur la faune terrestre (hors grands mammifères). Clôture grillagée de type agricole envisagée sur le parc agrivoltaïque  Ill. 119. Schéma de principe d'un passage à faune. Il est recommandé de prendre quelques précautions pour éviter que de gros animaux passent en force en le soulevant ou en grattant le sol. (source : C. Buton) Passages à petite faune terrestre envisagés au niveau des clôtures (Buton, 2023)
Localisation	Clôtures en pourtour de l'ensemble des entités de la centrale photovoltaïque.
Modalités techniques	La mise en place de poteaux bois à section ronde est envisagée (1,80m à 2m hors sol environ) : 1 poteau tous les 3 mètres environ, accompagné d'un grillage à maille nouée (5 cm X 5 cm ou 10 cm X 10 cm) et de passages à petite faune répartis tous les 50 mètres environ et au niveau des extrémités de haies plantées en pourtour des enceintes photovoltaïques. Les clôtures seront enterrées à une profondeur comprise entre 30 et 50 cm.
Coût indicatif	Pas de coût direct.
Suivi de la mesure	Cette mesure sera suivie par le coordinateur environnemental.

MR-7 : Gestion du couvert végétal par pâturage bovin tournant

Mesure MR-7	**Gestion du couvert végétal par pâturage bovin tournant**
Correspond à la mesure **R2.2o – Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018).	
E **R** **C** **A** **S**	Réduction technique en phase exploitation
Habitats & Flore / **Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**	
Contexte et objectifs	L'objectif de la mesure est la mise en place d'une gestion par du pâturage bovin tournant au droit de l'ensemble des espaces clôturés dans le cadre du projet. En effet la mise en place d'un pâturage tournant permet d'associer les aspects liés à la prise en compte de la biodiversité mais également de valoriser les terrains concernés par le projet par la mise en œuvre de mesures favorables à l'agriculture locale. Si le pâturage ne permet pas l'entretien total du site, un passage mécanique des zones de refus ou des pousses d'espèces arbustives non consommées par le cheptel sera prévu en complément. Les retours d'expérience confirment que cette modalité de gestion de la végétation est également bénéfique pour l'environnement. Les principaux enseignements sont les suivants : - Les panneaux ont un effet brise-vent, ils protègent le bétail du soleil et limitent l'évapotranspiration sous les modules ; - La présence de bovins permet une tonte biologique du site, limitant les travaux d'espaces verts ; - Le pâturage bovin (extensif : à faible chargement et mise à l'herbe d'avril à novembre) est bénéfique pour la plupart des insectes, et notamment pour les lépidoptères, mais aussi pour les oiseaux et les chiroptères.
Descriptif de la mesure	Afin de valoriser au mieux les prairies, il est prévu un pâturage tournant adapté aux conditions particulières du site agrivoltaïque tout en respectant le cycle de pousse d'herbe selon les saisons. La période de pâturage de la zone s'effectuera entre les mois d'avril et de novembre. Le pilotage se fait ensuite selon les conditions météorologiques de l'année (pluviométrie / températures) qui conditionnent la pousse de l'herbe.
Localisation	Sur l'ensemble des espaces clôturés de la centrale solaire.
Modalités techniques	**Gestion par pâturage :** La zone d'implantation clôturée sera mise en exploitation par un éleveur bovin. Plusieurs aménagements sont prévus pour rendre la centrale solaire compatible avec l'activité agricole : -Hauteur au point bas : 2 m, permettant au bétail de circuler librement ; - Aménagement de points d'eau (type abreuvoir/citernes), en concertation avec l'exploitant agricole. **Gestion mécanique :** Sur les secteurs de refus fourragers générés par le pâturage une gestion mécanique complémentaire est envisagée (broyage).
Coût indicatif	Gestion mécanique : 220 € HT/ha.
Suivi de la mesure	Un registre des opérations de gestion courante de l'installation agrivoltaïque sera tenu et mis à disposition.

MR-8 : Absence d'éclairage nocturne

Mesure MR-8	Absence d'éclairage nocturne
Correspond à la mesure **R2.1k et R2.2c- Dispositif de limitation des nuisances envers la faune** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E **R** C A S	Réduction technique en phase exploitation
Habitats & Flore / **Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / Reptiles / Insectes	
Contexte et objectifs	L'éclairage nocturne perturbe certaines espèces de chiroptères dites lucifuges, telles que les rhinolophes et les oreillards, en les contraignant à se détourner de leur chemin habituel, les empêchant ainsi d'accéder à leur terrain de chasse. Aucun éclairage nocturne qui conduirait à générer une forte pollution lumineuse pour les chiroptères et pour l'ensemble des espèces à mœurs nocturnes, menaçant notamment la survie des individus (faible alimentation des femelles et des juvéniles) ne sera mis en œuvre dans le cadre de la centrale agrivoltaïque.
Descriptif de la mesure	L'absence d'éclairage nocturne représente le meilleur moyen pour éviter toute pollution lumineuse superflue néfaste pour les chiroptères. Cette mesure peut également profiter à toute la faune nocturne. Le cas échéant, et lors d'éventuel travaux nocturnes hors de la période d'exclusion défini par la mesure MR-1, un certain nombre de préconisations peuvent être facilement mises en place : - Préférer un éclairage déclenché via un interrupteur, plutôt qu'avec un détecteur automatique de mouvements ; - Orienter l'éclairage vers le sol et en réduire la portée.
Localisation	Sur l'ensemble du parc agrivoltaïque.
Coût indicatif	Pas de coût direct
Suivi de la mesure	Constatation sur site lors des suivis biologiques post-implantation.

IV.8. Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction des impacts

Afin d'éviter ou de réduire les impacts bruts, plusieurs mesures seront mises en place :

- ME-1 : Implantation de moindre impact (évitement des zonages du patrimoine naturel)
- ME-2 : Evitement des zones à enjeux biologiques au sein de la ZIP
- MR-1 : Adaptation de la période des travaux sur l'année
- MR-2 : Mise en défens des éléments biologiques d'intérêt
- MR-3 : Mise en place de barrières anti-franchissement
- MR-4 : Délimitation des zones de travail et plan de circulation des engins
- MR-5 : Prévenir l'installation d'espèces végétales exotiques envahissantes
- MR-6 : Caractéristiques techniques des clôtures et adaptation des modalités de pose
- MR-7 : Gestion du couvert végétal par pâturage bovin tournant
- MR-8 : Absence d'éclairage nocturne

Les paragraphes suivants développent les impacts résiduels attendus sur les différents groupes après intégration des mesures d'insertion environnementale.

IV.8.1. Impacts résiduels sur la flore et les habitats naturels

Le tableau suivant liste les mesures d'insertion environnementale dont bénéficieront la flore et les habitats du site d'étude, ainsi que les impacts résiduels attendus.

Tableau 17 : impacts résiduels attendus sur la flore après intégration des mesures d'évitement et de réduction

Espèce	Enjeu de conservation	Impact (destruction d'individus)	Nécessité de mesure	Mesures	Impacts résiduels
Espèce à enjeux de conservation (Frêne élevé)	Modéré	Nul	Non	MR-2	Nul
Espèce protégée (Ophrys abeille)	Faible	Nul	Non	MR-2	Nul

Tableau 18 : impacts résiduels attendus sur les habitats après intégration des mesures d'évitement et de réduction

Habitats	Enjeu de conservation	Impacts en phase de travaux Destruction, dégradation	Impacts en phase d'exploitation Destruction, dégradation	Nécessité de mesure	Mesures	Impacts résiduels
Prairie intensive	Faible	Faible	Faible	Non	MR-4 MR-7	Négligeables

Les impacts résiduels envisagés sur la flore et les habitats sont considérés comme nuls à négligeables et ne nécessitent pas la mise en place de mesures complémentaires d'insertion environnementales. Ce groupe va notamment bénéficier des mesures envisagées afin d'éviter ou de réduire les impacts liés à d'autres taxons.

IV.8.2. Impacts résiduels sur les oiseaux

Le tableau suivant liste les mesures d'insertion environnementale dont bénéficieront les espèces d'oiseaux présentes sur le site d'étude, ainsi que les impacts résiduels attendus.

Tableau 19 : impacts résiduels attendus sur les oiseaux après intégration des mesures d'évitement et de réduction

Espèce	Enjeu sur la ZIP	Cortège	Nidification sur la ZIP	Impact brut en phase de travaux			Impact en phase d'exploitation	Nécessité de mesure	Mesures	Impacts résiduels
				Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement				
Alouette des champs	Modéré	Milieux ouverts	Oui	Fort	Fort	Fort	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Alouette lulu	Modéré	Milieux semi-ouverts et bocagers	Non	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Bouscarle de Cetti	Modéré	Milieux humides	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Bruant jaune	Modéré	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Busard Saint-Martin	Modéré	Milieux ouverts	Non	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Caille des blés	Modéré	Milieux ouverts	Oui	Fort	Fort	Fort	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Chardonneret élégant	Fort	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Cisticole des joncs	Fort	Milieux ouverts	Oui	Fort	Fort	Fort	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Effraie des clochers	Modéré	Milieux anthropiques	Non	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Faucon crécerelle	Modéré	Milieux anthropiques	Non	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Fauvette des jardins	Modéré	Milieux boisés	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	Oui	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables

Espèce	Enjeu sur la ZIP	Cortège	Nidification sur la ZIP	Impact brut en phase de travaux			Impact en phase d'exploitation	Nécessité de mesure	Mesures	Impacts résiduels
				Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement				
Gobemouche gris	Modéré	Milieux boisés	Non	Faible	Faible	Modéré	Faible	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Grande aigrette	Modéré	Milieux humides	Non	Faible	Faible	Faible	Faible	Non	-	Négligeables
Grue cendrée	Modéré	Milieux humides	Non	Faible	Faible	Faible	Faible	Non	-	Négligeables
Hirondelle rustique	Modéré	Milieux anthropiques	Non	Faible	Faible	Modéré	Faible	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Linotte mélodieuse	Fort	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Locustelle tachetée	Modéré	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Œdicnème criard	Modéré	Milieux ouverts	Non	Faible	Faible	Modéré	Faible	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Pic mar	Modéré	Milieux boisés	Non	Faible	Faible	Modéré	Faible	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Pic noir	Modéré	Milieux boisés	Non	Faible	Faible	Modéré	Faible	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Pie-grièche écorcheur	Modéré	Milieux semi-ouverts et bocagers	Non	Faible	Faible	Modéré	Faible	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Pluvier doré	Modéré		Non	Faible	Faible	Faible	Faible	Non	-	Négligeables
Serin cini	Modéré	Milieux semi-ouverts et bocagers	Non	Faible	Faible	Modéré	Faible	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Tarier pâtre	Modéré	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Tourterelle des bois	Fort	Milieux boisés	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Verdier d'Europe	Fort	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Autres espèces	Faible	Milieux ouverts	Oui	Fort	Fort	Fort	Faible	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Autres espèces	Faible	Milieux semi-ouverts et bocagers	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Autres espèces	Faible	Milieux boisés	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables

Espèce	Enjeu sur la ZIP	Cortège	Nidification sur la ZIP	Impact brut en phase de travaux			Impact en phase d'exploitation	Nécessité de mesure	Mesures	Impacts résiduels
				Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement				
Autres espèces	Faible	Milieux humides	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Autres espèces	Faible	Milieux anthropiques	Oui	Faible	Faible	Modéré	Faible	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables

Les mesures d'évitement et de réduction (ME-2, MR-1, MR-2, MR-4, MR-7 et MR-8) sont suffisantes pour aboutir à un niveau d'impact résiduel négligeable et donc considéré comme non significatif pour la totalité des espèces d'oiseaux du site. De plus, certaines espèces dont le niveau d'impact brut est déjà non significatif, vont bénéficier des mesures mises en place, permettant ainsi d'aboutir à un impact considéré comme nul à négligeable.

IV.8.3. Impacts résiduels sur les chiroptères

Le tableau suivant liste les mesures d'insertion environnementale dont bénéficieront les espèces de chiroptères présentes sur le site d'étude, ainsi que les impacts résiduels attendus.

Tableau 20 : impacts résiduels attendus sur les mammifères après intégration des mesures d'évitement et de réduction

Espèce	Enjeu sur la ZIP	Impact brut en phase de travaux				Impact en phase d'exploitation	Nécessité de mesures	Mesures	Impacts résiduels
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement				
Barbastelle d'Europe	Fort	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Grand Murin	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Murin d'Alcathoe	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables

Espèce	Enjeu sur la ZIP	Impact brut en phase de travaux				Impact en phase d'exploitation	Nécessité de mesures	Mesures	Impacts résiduels
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement				
Murin de Bechstein	Fort	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Murin de Daubenton	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Murin à moustaches	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Murin à oreilles échancrées	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Murin de Natterer	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Petit murin	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Noctule commune	Fort	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Noctule de Leisler	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Pipistrelle commune	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Pipistrelle de Kuhl	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Pipistrelle de Nathusius	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Pipistrelle pygmée	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Grand rhinolophe	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Petit rhinolophe	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Oreillard roux	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Oreillard gris	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables
Sérotine commune	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7, MR-8	Négligeables

Les impacts envisagés sur les espèces de chiroptères sont considérés comme faibles à négligeables et ne nécessitent pas la mise en place de mesures d'intégration environnementales. Néanmoins, ce groupe va bénéficier des mesures envisagées afin d'éviter ou de réduire les impacts liés à d'autres groupes (ME-2, MR-1, MR-2, MR-4, MR-7, MR-8). Ainsi, les impacts résiduels du projet sur les chiroptères sont donc considérés comme négligeables et non significatifs. Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.

IV.8.4. Impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères)

Tableau 21 : impacts résiduels attendus sur les mammifères après intégration des mesures d'évitement et de réduction

Espèce	Enjeu sur la ZIP	Impact brut en phase de travaux				Impact en phase d'exploitation	Nécessité de mesures	Mesures	Impacts résiduels
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement				
Lapin de garenne	Modéré	Négligeable	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-3 ; MR-4, MR-6, MR-7, MR-8	Négligeables
Autres espèces communes (petite faune terrestre)	Faible	Négligeable	Faible	Faible	Modéré	Modéré	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-3 ; MR-4, MR-6, MR-7, MR-8	Négligeables
Autres espèces communes (grande faune terrestre)	Faible	Négligeable	Faible	Faible	Faible	Modéré	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-3 ; MR-4, MR-6, MR-7, MR-8	Négligeables

À la suite de la mise en place de mesures d'évitement et de réduction (ME-2, MR-1, MR-2, MR-3, MR-4, MR-6, MR-7 et MR-8), les impacts résiduels du projet sur les mammifères (hors chiroptères) sont considérés comme négligeables et non significatifs. Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.

IV.8.5. Impacts résiduels sur les amphibiens

Le tableau suivant liste les mesures d'insertion environnementale dont bénéficieront les espèces d'amphibiens présentes sur le site d'étude, ainsi que les impacts résiduels attendus.

Tableau 22 : impacts résiduels attendus sur les amphibiens après intégration des mesures d'évitement et de réduction

Espèce	Enjeu	Impact brut				Impact en phase d'exploitation	Nécessité de mesure	Mesures	Impacts résiduels
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement				
Crapaud épineux	Faible	Fort	Faible	Modéré	Fort	Négligeable	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-3 ; MR-4 ; MR-6 ; MR-7 ; MR-8	Négligeables
Grenouille agile	Faible	Fort	Faible	Modéré	Fort	Négligeable	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-3 ; MR-4 ; MR-6 ; MR-7 ; MR-8	Négligeables
Complexe des grenouilles vertes	Modéré	Fort	Faible	Modéré	Fort	Négligeable	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-3 ; MR-4 ; MR-6 ; MR-7 ; MR-8	Négligeables
Rainette verte	Modéré	Fort	Faible	Modéré	Fort	Négligeable	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-3 ; MR-4 ; MR-6 ; MR-7 ; MR-8	Négligeables
Triton palmé	Faible	Fort	Faible	Modéré	Fort	Négligeable	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-3 ; MR-4 ; MR-6 ; MR-7 ; MR-8	Négligeables

À la suite de la mise en place de mesures d'évitement et de réduction (ME-2, MR-1, MR-2, MR-3, MR-4, MR-6, MR-7 et MR-8), les impacts résiduels du projet sur les amphibiens sont considérés comme négligeables et non significatifs. Aucune mesure de compensation n'est nécessaire. Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.

IV.8.6. Impacts résiduels sur les reptiles

Le tableau suivant liste les mesures d'insertion environnementale dont bénéficiera le lézard des murailles présent sur le site d'étude, ainsi que les impacts résiduels attendus.

Tableau 23 : impacts résiduels attendus sur les reptiles après intégration des mesures d'évitement et de réduction

Espèce	Enjeu	Impact brut				Impact en phase d'exploitation	Nécessité de mesures	Mesures	Impacts résiduels
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement				
Couleuvre helvétique	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	-	Négligeables
Lézard à deux raies	Faible	Modéré	Modéré	Modéré	Négligeable	Négligeable	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-3 ; MR-4 ; MR-6, MR-7	Négligeables
Lézard des murailles	Faible	Modéré	Modéré	Modéré	Négligeable	Négligeable	**Oui**	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-3 ; MR-4 ; MR-6, MR-7	Négligeables

À la suite de la mise en place de mesures d'évitement et de réduction (ME-2, MR-1, MR-2, MR-3, MR-4, MR-6 et MR-7), les impacts résiduels du projet sur les reptiles sont considérés comme négligeables et non significatifs. Aucune mesure de compensation n'est nécessaire. Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.

IV.8.7. Impacts résiduels sur les insectes

Le tableau suivant liste les mesures d'insertion environnementale dont bénéficieront les espèces d'insectes présentes sur le site d'étude, ainsi que les impacts résiduels attendus.

Tableau 24 : impacts résiduels attendus sur les insectes après intégration des mesures d'évitement et de réduction

Espèce	Enjeu	Impact brut				Impact en phase d'exploitation	Nécessite de mesures	Mesures	Impacts résiduels
		Destruction d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Dérangement	Déplacement				
Agrion de Mercure	Fort	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Cordulie à corps fin	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Criquet des roseaux	Fort	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Cuivré des marais	Fort	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Decticelle côtière	Fort	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Gomphe joli	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Leste sauvage	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables
Mélitée des centaurées	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	ME-2 ; MR-1 ; MR-2 ; MR-4 ; MR-7	Négligeables

Les impacts envisagés sur les espèces d'insectes sont considérés comme faibles à négligeables et ne nécessitent pas la mise en place de mesures d'intégration environnementales. Néanmoins, ce groupe va bénéficier des mesures envisagées afin d'éviter ou de réduire les impacts liés à d'autres groupes (ME-2, MR-1, MR-2, MR-4 et MR-7). Ainsi, les impacts résiduels du projet sur les insectes sont donc considérés comme négligeables et non significatifs. Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.

IV.9. Mesure de compensation article L. 411-1 du Code de l'environnement

À la suite de la mise en place des mesures d'évitement et de réduction des impacts, aucun impact résiduel significatif ne ressort de l'analyse des impacts résiduels du projet de parc agrivoltaïque. Il n'est ainsi pas nécessaire de mettre en place des mesures complémentaires de compensation des impacts au titre de l'article L. 411-1 du Code de l'environnement.

IV.10. Mesures d'accompagnement

MA-1 : Coordinateur environnemental de travaux

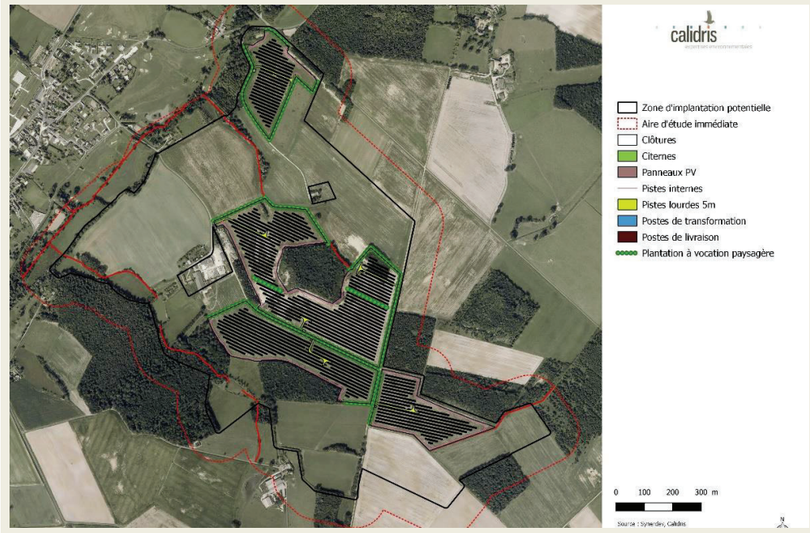
Mesure MA-1	**Coordinateur environnemental de travaux – Thématique biodiversité**
Correspond à la mesure **A6.1a - Organisation administrative du chantier** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E R C **A** S	Phase de travaux
Habitats & Flore / **Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**	
Contexte et objectifs	Il s'agit de mettre en place un contrôle indépendant de la phase travaux afin de limiter les impacts du chantier sur la faune et la flore.
Descriptif de la mesure	Durant la phase de réalisation des travaux, un suivi sera engagé par un expert écologue afin d'attester le respect des préconisations environnementales émises dans le cadre de l'étude d'impact (mises en place de pratiques de chantier non impactantes pour l'environnement, etc.) et d'apporter une expertise qui puisse orienter les prises de décision de la maîtrise d'ouvrage dans le déroulement du chantier. Une visite pré-chantier sera réalisée la semaine précédant les travaux pour baliser les zones sensibles identifiées dans l'étude d'impact et pour contrôler qu'aucun enjeu naturaliste (ex : présence d'un nid, etc.) n'est présent dans l'emprise des travaux. Par la suite, 5 à 6 passages seront effectués durant la phase de chantier afin de contrôler périodiquement la bonne application des mesures. Une dernière visite de fin chantier sera réalisée pour s'assurer de la conformité des mesures. Le porteur de projet s'engage à suivre les préconisations éventuelles de l'expert écologue, destinées à assurer le maintien optimal des espèces dans leur milieu naturel sur le site du projet en prenant en compte les impératifs intrinsèques au bon déroulement des travaux.
Localisation	Sur l'ensemble de la zone des travaux.
Modalités techniques	Un compte rendu sera produit à l'issue de chaque visite et un rapport sera établi à la fin de la mission de coordination (3 jours de rédaction pour tous les différents rapports).
Coût indicatif	6600 €HT pour la totalité du suivi (8 x 600€ HT/j pour les visites de chantier + 3 X 600€ HT/j rédaction).
Suivi de la mesure	Réception du rapport

MA-2 : Passage préalable d'un écologue

Mesure MA-2	Passage préalable d'un écologue
Correspond à la mesure **A6.1a - Organisation administrative du chantier** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E R C **A** S	Phase travaux
Habitats & Flore / **Oiseaux** / **Mammifères** / Amphibiens / **Reptiles** / Insectes	
Contexte et objectifs	Bien que les travaux commencent hors période de reproduction des principaux groupes faunistiques, il convient de confirmer avant le démarrage des travaux qu'aucune espèce protégée ou à enjeu de conservation ne soit présente au sein des emprises concernées par l'aménagement du parc agrivoltaïque. L'objectif est de prendre les mesures adaptées si des individus (oiseaux, mammifères, amphibiens et reptiles notamment) avaient déjà investi leurs sites de reproduction : phasage des travaux dans le secteur concerné du projet, etc.
Descriptif de la mesure	Un écologue effectuera une visite de contrôle en amont des travaux afin de s'assurer de l'absence d'espèces faunistiques protégées ou à enjeu de conservation (oiseaux, mammifères, amphibiens et reptiles), notamment au droit des zones concernées par les travaux d'aménagement du parc agrivoltaïque.
Localisation	Toute la zone de travaux.
Modalités techniques	Démarrage des travaux conditionnés par la validation de l'absence d'espèces protégées ou à enjeu de conservation sur les zones d'emprises des travaux et ce dès l'issue de la visite de l'écologue.
Coût indicatif	1 200 € HT
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental.

MA-3 : Plantations de haies à vocation paysagère

Mesure MA-3	Plantations de haies à vocation paysagère
Correspond à la mesure **A7.a Mesure « Paysage » - Aménagements paysagers d'accompagnement du projet dans les emprises et hors emprises** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E R C **A** S	Phase travaux
Habitats & Flore / **Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**	
Contexte et objectifs	Les haies constituent des corridors écologiques et des habitats pour la faune. Elles permettent également de stabiliser les sols, ainsi que de diminuer les ruissellements. C'est une formation de brise vent qui contribue au maintien et à l'amélioration du patrimoine rural (CD77, 2016). Le projet n'entraîne aucun arasement de haie mais prévoit la reconstitution d'une trame bocagère à vocation paysagère pour une meilleure intégration du projet dans le paysage. Cette mesure paysagère peut être mutualisée avec les mesures en lien avec le milieu biologique.
Descriptif de la mesure	Les plantations pourront se faire par l'intermédiaire d'une structure (société, association, etc.) compétente. Les essences à utiliser sont dites « locales » car elles sont adaptées aux sols et au climat de la région (Chêne pédonculé, Frêne élevé, Charme, Châtaignier, Sureau noir, Noisetier, Prunellier, Aubépine monogyne, Cornouiller sanguin, etc.). De plus, elles permettent une meilleure intégration paysagère (CD77, 2016) et évitent la pollution génétique du milieu. Il est nécessaire de diversifier les essences car le choix d'une seule espèce épuise les sols et présente de gros risques en cas de maladie.
Localisation	Les haies à vocations paysagères seront plantées en pourtour d'enceintes photovoltaïques (cf. carte ci-dessous)



Carte 14 : Plantations à vocation paysagères envisagées

<table>
<tr><td>Modalités techniques</td><td>Calendrier d'intervention envisageable :
<table>
<tr><th>Août</th><th>Sept.</th><th>Oct.</th><th>Nov.</th><th>Déc.</th><th>Janv.</th><th>Fév.</th><th>Mars</th><th>A partir d'Avril</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Désherbage</td><td colspan="3" rowspan="2">Sous-solage
Travail du sol
Pose du paillage</td><td colspan="4">Réalisation de la plantation</td><td rowspan="2">Suivi de la plantation</td></tr>
<tr><td colspan="4">Mise en place des protections</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Coût indicatif</td><td>Environ 25€/ml</td></tr>
<tr><td>Suivi de la mesure</td><td>Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental.</td></tr>
</table>

IV.11. Suivis environnementaux post implantation

Une fois l'exploitation entamée, afin de mesurer l'efficience des mesures d'insertion environnementale sur la faune et la flore, il est essentiel de prévoir la réalisation d'un suivi naturaliste sur le site. L'objectif sera de comparer, entre autres, la présence/absence des différentes espèces protégées ou à enjeu de conservation sur la zone d'emprise et les secteurs périphériques par rapport à l'état initial.

Ce suivi pourra se faire via une collaboration avec une association locale ou un bureau d'études.

L'évolution de la recolonisation du site par les espèces devra être particulièrement suivie à N+1, N+3, N+5 et tous les 5 ans par la suite (suivis sur 20 ans).

MS-1 : Suivi naturaliste post implantation du parc agrivoltaïque

<table>
<tr><td>Mesure MS-1</td><td colspan="4">Suivi naturaliste post-implantation du parc agrivoltaïque</td></tr>
<tr><td colspan="5">-</td></tr>
<tr><td colspan="5">E R C A S Suivi naturaliste post-implantation du parc photovoltaïque</td></tr>
<tr><td>Habitats & Flore</td><td>Avifaune</td><td>Chiroptères</td><td>Autre faune</td></tr>
<tr><td>Contexte et objectifs</td><td colspan="4">Dans les 12 mois suivants le début de l'exploitation du parc agrivoltaïque, le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place un suivi naturaliste destiné à attester l'efficacité des mesures ERC proposées et validées. À la suite de ce premier suivi, il est proposé de renouveler les suivis naturalistes régulièrement pendant les premières années d'implantation du parc, soit aux années N+1, N+3 et N+5, puis une fois tous les 5ans pour un suivi total s'étalant sur 20 ans, ou la durée de vie du parc.</td></tr>
<tr><td>Descriptif de la mesure</td><td colspan="4">Les enjeux naturalistes du site étant principalement ciblés sur les périodes du printemps et de l'été, les suivis post-implantation devront à minima intégrer la période d'avril à juillet. Tous les cortèges faunistiques et la flore devront être intégrés à ces suivis. Ces suivis permettront de mettre en lumière l'évolution floristique et faunistique des suites de la mise en place du pâturage et des installations photovoltaïques.</td></tr>
<tr><td>Localisation</td><td colspan="4">L'ensemble du parc agrivoltaïque fera l'objet du suivi.</td></tr>
<tr><td>Modalités techniques</td><td colspan="4">Pour être pertinents, les suivis devront s'opérer aux périodes favorables des espèces animales et végétales. Le suivi comprendra des expertises dédiées à l'ensemble des différents taxons :
- Suivi de l'avifaune (avril à juin) : recensement de l'avifaune nicheuse et recherche visuelle des espèces patrimoniales, 2 jours/an ;
- Suivi de la flore (avril à juillet) : recensement des espèces floristiques et des habitats naturels, recensement des espèces exotiques envahissantes : 2 jours/an ;
- Suivi des reptiles et des amphibiens (avril à juin) : observation à vue et recherche des stations d'espèces patrimoniales recensées dans le cadre du diagnostic : 1 jour/an.
- Suivi des insectes (avril à septembre - lépidoptères, orthoptères, odonates et coléoptères saproxylophages) : observation à vue et recherche des stations d'espèces patrimoniales recensées dans le cadre du diagnostic : 2 jours/an.
- Suivi des chiroptères : soirée d'écoute nocturne et recherche de gîtes arboricoles (mai à septembre) : 2 nuits/an.</td></tr>
</table>

	A l'issu des inventaires et des suivis de terrain un compte rendu détaillé devra être produit. Au-delà de la présentation des espèces recensées, il devra analyser l'efficacité des mesures ERC appliquées sur ce projet et être conclusif pour déterminer si les objectifs ont été atteints ou pas. Le cas échéant, il permettra également de proposer des mesures correctives si cela apparaît nécessaire. Le suivi de la flore et des habitats en milieu pâturé sous et entre le panneau photovoltaïque permettra également d'alimenter les connaissances scientifiques quant à la répercussion du pâturage agrivoltaïque sur la flore.
Coût indicatif	Avec un coût journalier estimé à 600 €, les suivis de terrain représenteront un coût probable d'environ 5 400€. A cela, il faut prévoir 2 jours de rédaction de compte rendu, 1200€ supplémentaires. Le coût indicatif des suivis post-implantation devrait donc s'établir à environ 6 600 €/an soit environ 39 600€ pour la durée de vie du projet.
Suivi de la mesure	Réception du compte rend du suivi.

IV.12. Synthèse des mesures intégrées au projet

Le tableau suivant regroupe les mesures intégrées au projet agrivoltaïque de Luchapt ainsi que les coûts associés. Le calcul des coûts est une estimation, dépendant étroitement des matériaux utilisés, des bilans établis par le coordinateur environnemental lors de la phase chantier, et de la durée de celle-ci. De ce fait, le calcul du coût total des mesures n'est pas réalisable.

Tableau 25 : Synthèses des mesures intégrées au projet et coût associés

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Groupes ou espèces justifiant la mesure	Coût (estimation)
Conception	ME-1	Evitement des zones à enjeux biologiques	Tous groupes	Pas de coût direct
Conception	ME-2	Adaptations techniques du projet et préservation des éléments de la trame verte et bleue	Tous groupes	Pas de coût direct
Travaux	MR-1	Adaptation de la période de travaux sur l'année	Tous groupes	Pas de coût direct
Travaux	MR-2	Mise en défens des éléments biologiques d'intérêt et balisage chantier	Tous groupes	200€/ml
Travaux	MR-3	Mise en place de barrières anti-franchissement	Amphibiens, Reptiles et Petite faune terrestre	15€/ml
Travaux	MR-4	Délimitation des zones de travaux et plan de circulation des engins de chantier	Tous groupes	Pas de coût direct
Travaux	MR-5	Prévenir l'installation des espèces végétales exotiques envahissantes	Habitats naturels et flore	Pas de coût direct
Travaux	MR-6	Caractéristiques des clôtures et adaptation des modalités de pose	Flore et habitats naturels, Faune terrestre	Pas de coût direct
Exploitation	MR-7	Gestion du couvert végétal par pâturage bovin tournant	Tous groupes	Pas de coût direct
Exploitation	MR-8	Absence d'éclairage nocturne	Oiseaux, Mammifères, Amphibiens	Pas de coût direct
Travaux	MA-1	Coordinateur environnemental – Thématique biodiversité	Tous groupes	6600 €HT pour la totalité du suivi
Exploitation	MA-2	Passage préalable d'un écologue	Tous groupes	1200€
Travaux / Exploitation	MA-3	Plantations de haies à vocation paysagère	Tous groupes	25€/ml
Exploitation	MS-1	Suivi naturaliste post-implantation du parc agrivoltaïque	Tous groupes	6600 €/an 39 600€ pour la durée de vie du parc agrivoltaïque

V. Effets cumulés

L'objectif de ce chapitre est d'analyser les effets des différents projets proches du projet de parc photovoltaïque de Vouneuil-sous-Biard, afin d'évaluer les éventuels effets cumulés venant ajouter des impacts à ceux du projet.

D'après le *Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques*, les autres projets « connus » sont ceux :

- « *à vocation énergétique portés par le même maître d'ouvrage tels que d'autres installations photovoltaïques, des parcs éoliens, etc.* ;
- « *des projets sous une autre maîtrise d'ouvrage, de nature similaire (installations photovoltaïques) ou différente (tous autres travaux, ouvrages et infrastructures)*. »

V.1. Projets connus pour l'analyse des effets cumulés

Le périmètre de recherche des projets connus est celui choisi pour l'aire d'étude éloignée du site d'implantation, soit dans un rayon de 5 km autour de la ZIP.

Les projets recensés pour l'analyse des effets cumulés sont précisés dans le tableau suivant :

Tableau 26 : Projets recensés pour la l'analyse des effets cumulés

Commune	Installation	Statut projet / Statut ICPE	Distance au projet	Projet retenu pour l'analyse des effets cumulés
Bridoré	Parc éolien des Terres de Pèle-Joue	En instruction	170 m au sud-est	**Oui**
Verneuil-sur-Indre	Laiterie Verneuil COOP Touraine Berry	ICPE Autorisation	2 km au nord	**Oui**
Saint-Hippolyte	Mairie de Saint-Hippolyte	ICPE Enregistrement	3,2 km à l'est	Non
Bridoré	Vernat travaux publics	ICPE Enregistrement	3,3 km au sud-est	Non

Au regard de l'éloignement des projets localisés sur les communes de Saint-Hippolyte et de Bridoré, du statut des projets (enregistrement ICPE) ou encore de la typologie des projets (autorisation ICPE liée à une entreprise agroalimentaire de transformation du lait), ces derniers n'ont pas été retenus pour l'analyse des effets cumulés.

V.2. Analyse des effets cumulés

L'analyse des effets cumulés est réalisée sur la base des informations portées à connaissance (avis MRAE, données dépobio, etc.) concernant les projets retenus pour l'analyse des effets cumulés.

Le projet retenu est le projet éolien est localisé sur la commune de Bridoré, à environ 170 mètres du site du projet. Il concerne 5 éoliennes de 137m de hauteur totale, pour une puissance totale du parc estimée à 13,125MW. La demande d'autorisation (déposée en 2020) est toujours en cours d'instruction.

Les milieux concernés sont essentiellement agricoles (cultures) avec quelques petits bois et haies. Les enjeux écologiques sont concentrés en phase de reproduction pour l'avifaune et en phase de dispersion des colonies pour les chiroptères (source : INPN/MNHN).

Le projet éolien et le projet agrivoltaïque s'inscrivent dans des territoires au contexte agricole proche géographiquement et en termes de typologie (parcelles agricoles de grandes cultures ou de prairies intensives). Une possible synergie des effets peut être relevée si les phases travaux sont concomitantes (aucun impact résiduel significatif n'étant retenu en phase exploitation concernant le projet agrivoltaïque). Néanmoins, les emprises liées à l'aménagement du parc éolien et du parc agrivoltaïque s'inscrivent au sein de parcelles ne présentant que peu d'enjeu d'un point de vue des habitats naturels et de la flore en présence, permettant de conclure à une absence d'effets cumulés significatifs.

Les seuls effets cumulés pouvant potentiellement être retenus concernent les incidences sur les populations d'oiseaux, notamment des espèces relevant du cortège des milieux ouverts. Toutefois, dans le cadre du projet agrivoltaïque, l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction prévues permettent de conclure à une absence d'impacts résiduels significatifs et permettent par ailleurs également de conclure à une absence d'incidence cumulée significative sur les populations d'oiseaux. Le projet du parc agrivoltaïque présente en outre des impacts résiduels négligeables sur les populations de chiroptères (évitement des zones à fortes potentialités de gîtes et des zones de chasse exploitées par l'ensemble des espèces relevées), aucune incidence cumulée significative n'est à retenir sur les populations de chiroptères.

VI. Scénario de référence

Depuis l'ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016 et le décret n°2016-1110 du 11 août 2016, l'étude d'impact doit présenter un « scénario de référence » et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet. Le scénario de référence est dans le cadre de cette étude constitué par l'état initial de la biodiversité. Seuls sont présentées dans ce chapitre les évolutions du site en cas de mise en œuvre du projet et en son absence.

VI.1. Évolution en cas de mise en œuvre du projet

Concernant la faune, il n'est pas possible de déterminer l'évolution, car la dynamique des populations est complexe et trop de paramètres sont à prendre en compte. Mais les retours d'expérience montrent que les espèces peuvent s'éloigner du site lors des travaux et revenir peu à peu sur leur territoire lorsque la fréquentation du site diminue. Le projet n'aura donc pas d'effet significatif sur l'évolution des cortèges d'espèces de faune et de flore.

VI.2. Évolution en cas de non mise en œuvre du projet

En l'absence de mise en œuvre du projet, l'aspect paysager du site restera sensiblement le même. En effet, les boisements n'apparaissent pas particulièrement menacés. Et à l'inverse, rien n'indique que la vocation majoritairement agricole du site ne soit susceptible de changer. D'après les archives ortho photographiques de l'Institut National de l'Information Géographique et Forestière (INIGF), le site est situé en zone d'agriculture intensive depuis les années 1950. L'évolution du site sera donc dépendant des potentiels changements des pratiques agricoles et sylvicoles.

Carte 15 : Comparaison des photographies du site – campagne de 1950-1965 (à gauche) et actuelle (à droite)

VII. Dossier de dérogation espèces protégées

Dans le cadre de l'autorisation environnementale, il appartient au pétitionnaire de statuer sur la nécessité de solliciter ou non une dérogation aux interdictions d'atteinte aux espèces protégées édictées à l'article L. 411-1 du Code de l'environnement. L'application de ce texte est encadrée par une circulaire d'application de mars 2014 : *Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres* (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Energie, 2014).

Ce texte dispose que l'octroi d'une dérogation aux interdictions d'atteinte aux espèces protégées édictées à l'article L. 411-1, suivant les termes de l'article L. 411-2 du Code de l'environnement, n'est nécessaire que dans la mesure où les effets du projet sont susceptibles de remettre en cause la dynamique ou le bon accomplissement du cycle écologique des populations d'espèces présentes.

Ainsi, c'est au regard de cette exigence que s'envisage pour le porteur de projet la nécessité ou non de réaliser un dossier de demande de dérogation au titre des espèces protégées.

Des éléments issus de l'état initial et de la définition des mesures d'intégration environnementale, il apparaît que les impacts ont été anticipés et évités ou suffisamment réduits (suivant les termes de l'article R. 122-5 du Code de l'environnement).

Dans ces conditions, considérant la nature du projet, son implantation et considérant par ailleurs les mesures d'évitement et de réduction adoptées, aucune perte de biodiversité n'est attendue à la suite de la construction et de l'exploitation du parc agrivoltaïque.

En effet, la mise en œuvre des mesures d'évitement puis de réduction induira des impacts résiduels non significatifs, ne portant donc pas atteinte aux espèces protégées et à leur état de conservation. Ainsi, aucune mesure de compensation complémentaire n'apparaît donc nécessaire.

Au regard de ces conclusions, et conformément au Guide « *espèces protégées, aménagements et infrastructures* » : *Recommandations pour la prise en compte des enjeux liés aux espèces protégées et pour la conduite d'éventuelles procédures de dérogation au sens des articles L. 411-1 et L. 411-2 du code de l'environnement dans le cadre des projets d'aménagements et d'infrastructures*, mais aussi à la lecture de l'avis du contentieux du Conseil d'Etat du 9 Décembre 2022 concernant les dérogations d'espèces protégées, les effets du projet étant non suffisamment caractérisés, aucune demande de dérogation pour les espèces protégées, au titre de l'article L.411.2 du Code de l'Environnement, n'est nécessaire.

VIII. Évaluation des incidences Natura 2000

VIII.1. Cadre réglementaire

L'évaluation des incidences est une transcription française du droit européen. La démarche vise à évaluer si les effets du projet sont susceptibles d'avoir une incidence sur les objectifs de conservation des espèces sur les sites Natura 2000 concernés. Cette notion, relative à l'article R. 414-4 est différente de l'étude d'impact qui se rapport à l'article R. 122 du Code de l'environnement.

L'action de l'Union européenne en faveur de la préservation de la diversité biologique repose en particulier sur la création d'un réseau écologique cohérent d'espaces naturels, dénommé Natura 2000. Le réseau Natura 2000 a été institué par la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, dite directive « Habitats ». La mise en œuvre cette directive amène à la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC). Le réseau Natura 2000 s'appuie également sur la directive 2009/147/CEE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite directive « Oiseaux ». Elle désigne des zones de protection spéciale (ZPS).

Bien que la directive « Habitats » n'interdise pas formellement la conduite de nouvelles activités sur les sites Natura 2000, les articles 6-3 et 6-4 imposent de soumettre les plans et projets dont l'exécution pourrait avoir des répercussions significatives sur les objectifs de conservation du site, à une évaluation appropriée de leurs incidences sur les espèces et habitats naturels qui ont permis la désignation du site Natura 2000 concerné.

L'article 6-3 conduit les autorités nationales compétentes des états membres à n'autoriser un plan ou un projet que si, au regard de l'évaluation de ses incidences, il ne porte pas atteinte à l'intégrité du site considéré. L'article 6-4 permet cependant d'autoriser un projet ou un plan en dépit des conclusions négatives de l'évaluation des incidences sur le site, à condition :

- qu'il n'existe aucune solution alternative ;
- que le plan ou le projet soit motivé par des raisons impératives d'intérêt public majeur ;
- d'avoir recueilli l'avis de la Commission européenne lorsque le site abrite un habitat naturel ou une espèce prioritaire et que le plan ou le projet est motivé par une raison impérative d'intérêt public majeure autre que la santé de l'Homme, la sécurité publique ou des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;
- que l'état membre prenne toute mesure compensatoire nécessaire pour garantir la cohérence globale du réseau Natura 2000, ces mesures devant être notifiées à la Commission.

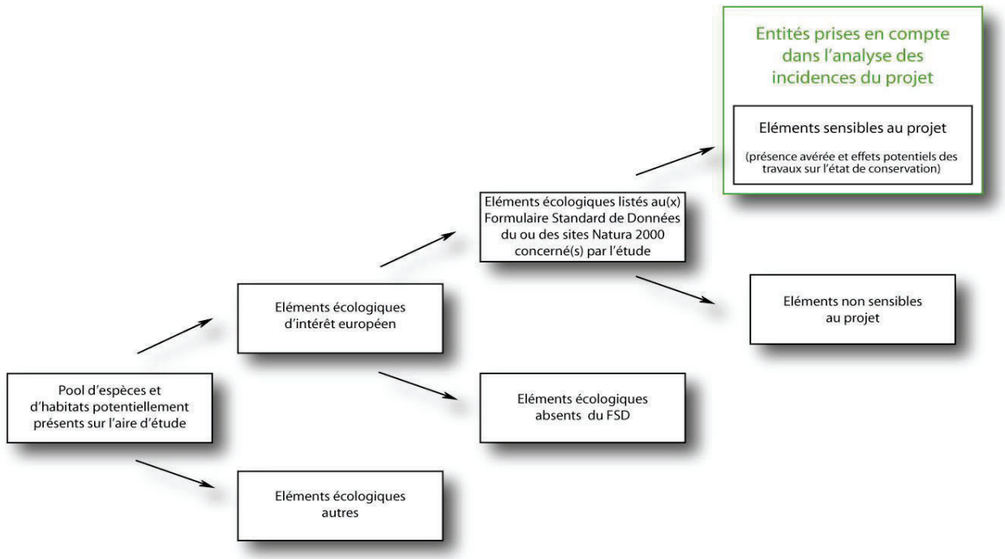
Au niveau national, ces textes de loi sont retranscrits dans les articles L. 414-4 à 7 du Code de l'environnement.

VIII.2. Approche méthodologique de l'évaluation des incidences

L'évaluation des incidences porte uniquement sur les éléments écologiques ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 concernés par l'étude. Elle ne concerne donc pas les habitats naturels et espèces qui ne sont pas d'intérêt communautaire ou prioritaire, même s'ils sont protégés par la loi. En outre, les habitats et les espèces d'intérêt communautaire ou prioritaire nouvellement mis en évidence sur le site et n'ayant pas été à l'origine de la désignation de celui-ci (non mentionnés au FSD[1]) ne doivent pas réglementairement faire partie de l'évaluation des incidences du projet. Enfin, les éléments d'intérêt européen pris en compte dans l'analyse des incidences doivent être sensibles au projet. Une espèce ou un habitat est dit sensible lorsque sa présence est fortement probable et régulière sur l'aire d'étude et qu'il y a interférence potentielle entre son état de conservation ou celui de son habitat d'espèce et les effets des travaux.

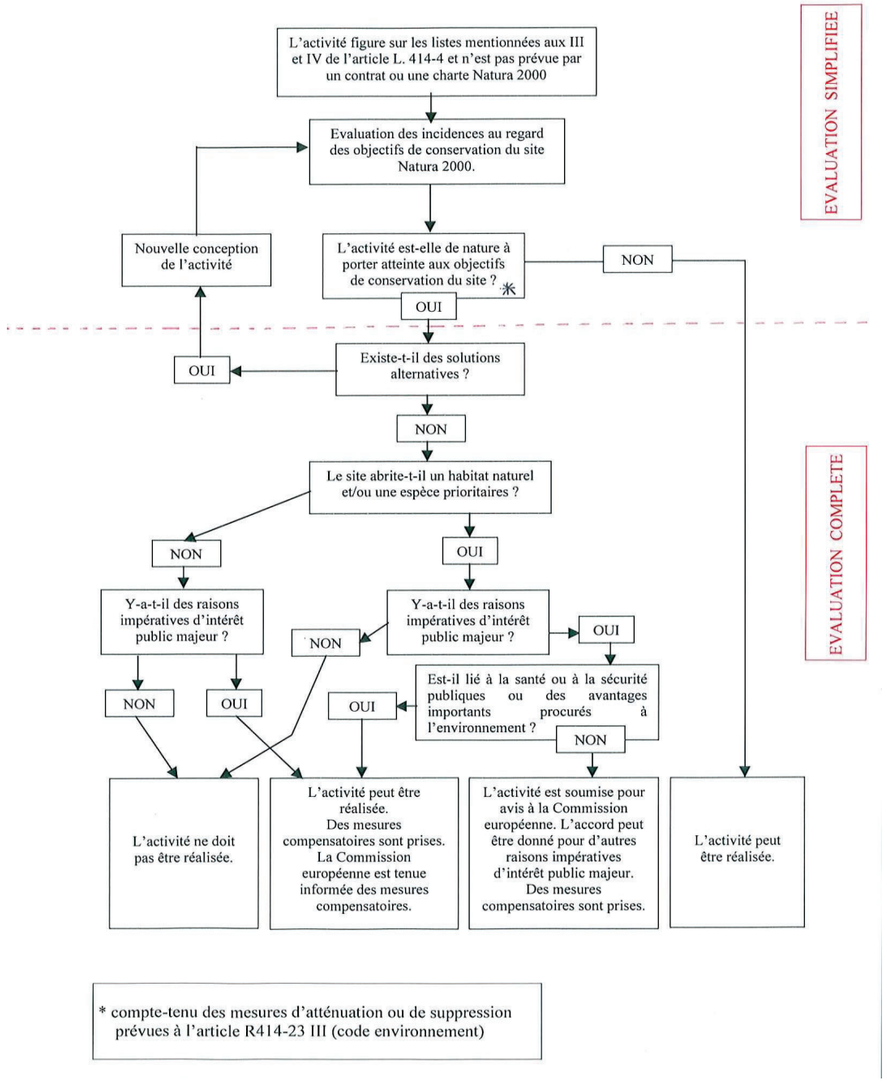
[1] FSD : formulaire standard de données. Liste des espèces et des habitats naturels d'intérêt communautaire ayant servi à la désignation du site Natura 2000.

La démarche de l'étude d'incidence est définie par l'article R414-23 du Code de l'environnement et suit la démarche exposée dans le schéma suivant :



L'étude d'incidence est conduite en deux temps (confer schéma page suivante) :

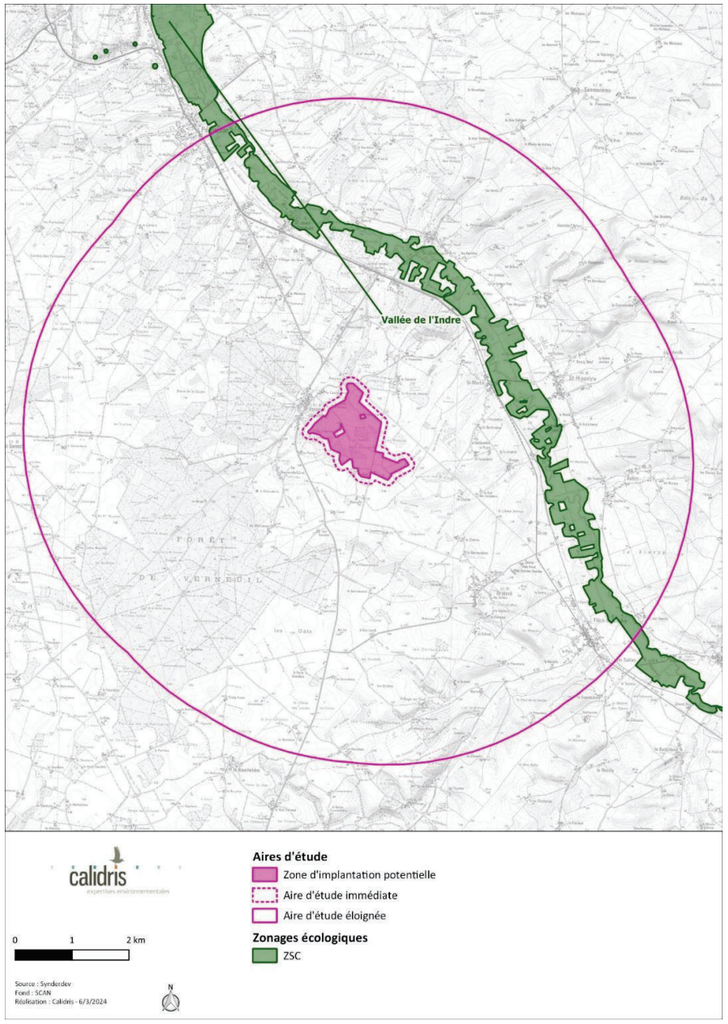
- Une évaluation simplifiée. Cette partie consiste à analyser le projet et ses incidences sur les sites Natura 2000 sur lesquels une incidence potentielle est suspectée. Si cette partie se conclut par une absence d'incidence notable sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000, alors le projet peut être réalisé. Dans le cas contraire, débute le deuxième temps de l'étude.
- Une évaluation complète. Cette partie a pour but de vérifier en premier l'existence de solutions alternatives. Puis, si tel n'est pas le cas, de vérifier s'il y a des justifications suffisantes pour autoriser le projet. Dans ce dernier cas, des mesures compensatoires doivent être prises.



VIII.3. Sites soumis à l'évaluation des incidences

Aucun site Natura 2000 ne se situe au sein de la zone d'implantation potentielle du projet (ZIP) ou encore au sein de l'aire d'étude immédiate du projet.

Un seul site Natura 2000 est identifié dans l'aire d'étude éloignée (5 km) de la ZIP : site Natura 2000 de la Vallée de l'Indre (ZSC FR2400537). Ce périmètre, localisé à environ 2 km à l'est du site du projet, constitue une Zone Spéciale de Conservation (ZSC) relevant de la Directive « Habitats ».



Carte 16 : Localisation des sites Natura 2000 au sein des différentes aires d'étude

VIII.4. Présentation des sites soumis à l'évaluation des incidences

VIII.4.1. Présentation générale du site

L'ensemble du site s'inscrit dans une vallée essentiellement composée de prairies bocagères inondables parsemées de mares temporaires. En plusieurs endroits, la vallée est surplombée de coteaux où s'ouvrent d'anciennes carrières souterraines occupées par des chauves-souris hibernantes. Celles-ci représentent une importante population dont plusieurs espèces inscrites à l'Annexe II de la directive Habitats.

On retrouve la présence de deux plantes protégées au niveau national (la Gratiole officinale et la Renoncule à feuilles d'ophioglosse). De plus, les vastes prairies inondables abritent un cortège floristique et ornithologique remarquable. C'est également un lieu d'hivernage pour de nombreux canards.

VIII.4.2. Habitats naturels d'intérêt communautaire

Concernant les habitats naturels d'intérêt communautaire, 12 habitats naturels sont identifiés au sein du site « Vallée de l'Indre », dont 3 prioritaires* (%de couverture) :

- 3130 Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des *Littorelletea uniflorae* et/ou des *Isoeto-Nanojuncetea* – 0,01% ;
- 3140 Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp. – 0,01% ;
- 3150 Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition* – 0% ;
- 5130 Formations à Juniperus communis sur landes ou pelouses calcaires – 0,1% ;
- 6210* elouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (* sites d'orchidées remarquables) – 0,1% ;
- 6230* Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale) – 0,06% ;
- 6430 Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin – 0,77% ;
- 6510 Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) – 11,74% ;
- 7230 Tourbières basses alcalines – 0,12% ;
- 91E0* Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)– 0,88% ;

- 91F0 Forêts mixtes à *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia*, riveraines des grands fleuves (*Ulmenion minoris*) – 0,47%

VIII.4.3. Espèces d'intérêt communautaire

Les espèces d'intérêt communautaire relevant de la Directive « Habitats » ayant justifié la désignation du site « Vallée de l'Indre » sont les suivantes :

Tableau 27 : Liste des espèces d'intérêt communautaire (annexe II) présentes sur le site Natura 2000

Groupe taxonomique		Nom commun	Nom scientifique
Mammifères	*Chiroptères*	Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*
		Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*
		Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*
		Grand murin	*Myotis myotis*
		Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*
		Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*
		Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*
	Carnivores	Castor d'Europe	*Castor fiber*
		Loutre d'Europe	*Lutra lutra*
Amphibiens		Sonneur à ventre jaune	*Bombina variegata*
		Triton crêté	*Triturus cristatus*
Reptiles		Cistude d'Europe	*Emys orbicularis*
Invertébrés	*Coléoptères*	Grand capricorne	*Cerambyx cerdo*
		Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*
		Pique prune	*Osmoderma eremita*
	Lépidoptères	Cuivré des marais	*Lycaena dispar*
		Damier de la Succise	*Euphydryas aurinia*
	Odonates	Agrion de Mercure	*Coenagrion mercuriale*
		Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*
		Gomphe de Graslin	*Gomphus graslinii*
	Mollusques	Mulette épaisse	*Unio crassus*
		Vertigo de Des Moulins	*Vertigo moulinsiana*
Poissons		Bouvière	*Rhodeus amarus*
		Chabot fluviatile	*Cottus perifretum*
		Lamproie de Planer	*Lampetra planeri*

VIII.5. Evaluation des incidences

VIII.5.1. Incidences sur les habitats naturels d'intérêt communautaire

Les habitats naturels d'intérêt communautaire sont exclusivement localisés au sein du périmètre Natura 2000 « Vallée de l'Indre ». Ainsi, aucune incidence directe du projet n'est attendue sur les habitats naturels d'intérêt communautaire ayant mené à la désignation du site Natura 2000, le site du projet étant localisé à 2km.

De manière générale, concernant les incidences indirectes du projet sur les habitats d'intérêt communautaire, elles sont essentiellement liées à :

- La présence d'un lien écologique fonctionnel entre le site du projet et le site Natura 2000 (présence de continuités écologiques notamment) ;
- La nature du projet (existence de rejets ou de nuisances diverses par exemple).

Même si les emprises du projet ne concernent pas directement le périmètre du site Natura 2000 « Vallée de l'Indre » (localisé à 2 km à l'est), le projet peut néanmoins avoir une influence indirecte sur les habitats naturels d'intérêt communautaire, ce dernier étant localisé en amont du site Natura 2000. En effet, il existe un lien écologique fonctionnel entre le site du projet et le site Natura 2000, en lien avec la présence de continuités liées aux vallées et notamment aux milieux humides et aquatiques. Le ruisseau localisé au sein du site du projet (ruisseau de Verneuil) est notamment un affluent rive gauche de l'Indre, dont la confluence est localisée à proximité immédiate du site Natura 2000 sur la commune de Saint-Germain, à environ 2,5 km du site du projet.

Néanmoins, le projet consistant en l'aménagement d'un parc agrivoltaïque, il n'est pas de nature à générer des rejets dans le milieu aquatique ou encore des nuisances particulières en phase exploitation. Les incidences retenues sont donc principalement liées à la phase travaux et ponctuellement à la phase exploitation, en lien avec les effets d'emprise.

Ainsi, au regard de ces éléments, le projet de parc agrivoltaïque ne présente aucune incidence indirecte sur les habitats naturels d'intérêt communautaire ayant mené à la désignation du site Natura 2000 des Etangs d'Asnières (absence de rejet dans le milieu aquatique pouvant affecter les habitats humides et aquatiques du site Natura 2000).

VIII.5.2. Incidences sur les espèces d'intérêt communautaire

Le site Natura 2000 « Vallée de l'Indre » (ZSC FR2400537) est localisé à environ 2 km à l'est de la

zone d'implantation potentielle du projet. Ainsi, compte tenu de l'éloignement du site par rapport à la ZIP, des capacités de dispersion limitée de certaines espèces d'intérêt communautaire (invertébrés et amphibiens notamment) et de l'absence d'observations de ces dernières au droit du site d'étude, aucune incidence directe et significative n'est retenue notamment concernant :

- Les amphibiens (Triton crêté et Sonneur à ventre jaune) et les reptiles (Cistude d'Europe) d'intérêt communautaire ayant mené à la désignation du site. Ces espèces n'ont par ailleurs pas été observées sur le site du projet (cf. Tableau 28 présenté ci-après) ;
- Les poissons (Chabot fluviatile, Bouvière et Lamproie de Planer) et les mollusques (Vertigo de Des Moulins et Mulette épaisse) d'intérêt communautaire ayant mené à la désignation du site. Le projet ne présente en effet aucune incidence particulière sur le réseau hydrographique (notamment sur les petits affluents secondaires du ruisseau de Verneuil présents sur le site du projet ; le ruisseau de Verneuil étant par ailleurs un affluent de l'Indre non compris au sein du site Natura 2000) ni aucun rejet dans le milieu aquatique ;
- Les coléoptères d'intérêt communautaire (Lucane cerf-volant, Pique prune et Grand capricorne). Ces espèces n'ont par ailleurs pas été observées sur le site du projet (cf. Tableau 28 présenté ci-après) ;
- Les mammifères semi-aquatiques (Loutre d'Europe et Castor d'Europe) ayant mené à la désignation du site. Ces espèces n'ont pas été observées sur le site d'étude et le projet ne présente en effet aucune incidence particulière sur le réseau hydrographique, ni aucun rejet dans le milieu aquatique. Par ailleurs, ce dernier ne présente aucune incidence particulière sur les vallées secondaires en lien avec les affluents de l'Indre (ruisseau de Verneuil notamment) qui peuvent constituer des continuités écologiques en lien avec le site Natura 2000, potentiellement exploitées par ces espèces.

De ce fait, l'incidence sera principalement évaluée au regard des objectifs de conservation afférents aux chiroptères et à certaines espèces d'invertébrés (lépidoptères et odonates notamment) présents sur le site Natura 2000, en lien avec leurs importantes capacités de déplacement.

Tableau 28 : Liste des espèces d'intérêt communautaire (annexe II) présentes sur le site Natura 2000 et statut sur le site du projet

Nom commun	Nom scientifique	Statut site Natura 2000	Présence site du projet	Population site Natura 2000	Commentaire
Mammifères visés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen					
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	P	**Oui**	C	
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	P	**Oui**	C	
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	P	Non	D	
Grand murin	*Myotis myotis*	P	**Oui**	C	
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	P	**Oui**	C	
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	P	**Oui**	D	
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	P	**Oui**	C	
Castor d'Europe	*Castor fiber*	P	Non	C	
Loutre d'Europe	*Lutra lutra*	P	Non	D	
Amphibiens et reptiles visés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen					
Sonneur à ventre jaune	*Bombina variegata*	P	Non	D	
Triton crêté	*Triturus cristatus*	P	Non	C	
Cistude d'Europe	*Emys orbicularis*	P	Non	C	
Invertébrés visés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen					
Grand capricorne	*Cerambyx cerdo*	P	Non	D	
Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	P	Non	C	
Pique prune	*Osmoderma eremita*	P	Non	D	
Cuivré des marais	*Lycaena dispar*	P	**Oui**	C	1 observation au sein de l'AEI
Damier de la Succise	*Euphydryas aurinia*	P	Non	C	
Agrion de Mercure	*Coenagrion mercuriale*	P	**Oui**	D	2 observations au sein de l'AEI
Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*	P	**Oui**	C	2 observations au sein de la ZIP
Gomphe de Graslin	*Gomphus graslinii*	P	Non	A	
Mulette épaisse	*Unio crassus*	P	Non	C	
Vertigo de Des Moulins	*Vertigo moulinsiana*	P	Non	B	
Poissons visés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen					
Bouvière	*Rhodeus amarus*	P	Non	C	
Chabot fluviatile	*Cottus perifretum*	P	Non	C	
Lamproie de Planer	*Lampetra planeri*	P	Non	D	

- *Statut site Natura 2000 : P = espèce résidente (sédentaire), R = présence en période de reproduction (espèce migratrice), M = concentration (espèce migratrice), H = présence en hivernage (espèce migratrice). Entre parenthèses : effectifs population estimés (taille minimale – taille maximale).*
- *Population site Natura 2000 : A = 100 >p>15 % - B = 15>p>2% - C = 2> p > 0 – D = Non significative*

Plusieurs espèces animales d'intérêt communautaire ayant mené à la désignation du site « Vallée de l'Indre » ont été contactées sur la zone d'implantation potentielle du projet :

- Chiroptères : présence de la Barbastelle d'Europe, du Grand rhinolophe, du Grand murin, du Murin à oreilles échancrées, du Murin de Bechstein et du Petit rhinolophe ;
- Invertébrés : présence de deux espèces d'odonates d'intérêt communautaire (Agrion de Mercure et Cordulie à corps fin) et d'une espèce de lépidoptères (Cuivré des marais).

VIII.5.2.1. Chiroptères inscrits à l'annexe II de la Directive Habitats

Le site Natura 2000 de la « Vallée de l'Indre » présente par endroits des coteaux surplombant la vallée au sein desquels s'inscrivent d'anciennes carrières souterraines qui constituent des sites d'hivernage pour de nombreuses espèces de chauves-souris d'intérêt communautaire (Grand rhinolophe, Petit rhinolophe, Murin à oreilles échancrées et Grand murin ; la Barbastelle d'Europe et le Rhinolophe euryale ne présentant que de faibles effectifs en hibernation – source : documents d'objectifs du site Natura 2000 « Vallée de l'Indre », Biotope 2008). Les communes concernées par la présence de ces gîtes d'hivernage sont : Perrusson (6 km au nord-est), Loches (9 km au nord-est), Paullau-sur-Indre (23 km au sud-est) ou encore Le Tranger (18 km au sud-est).

D'après les informations disponibles dans le document d'objectifs du site, certains sites de reproduction sont également connus au sein de la vallée de l'Indre :

- Communes de Buzançais (située à 33 km au sud-est) et d'Arpheuilles (située à 24 km au sud-est) : sites de reproduction du Grand murin ;
- Commune de Villedieu-sur-Indre (située à 43 km au sud-est) : site de reproduction de la Barbastelle d'Europe ;
- Commune de Paullau-sur-Indre (située à 23 km au sud-est) : site de reproduction du Grand rhinolophe, du Rhinolophe euryale et du Murin à oreilles échancrées.

Par ailleurs, le site de la vallée de l'Indre constitue un territoire de chasse fréquenté activement par une douzaine d'espèces (dont certaines ne relevant pas le l'annexe II de la Directive Habitats). Ce site présente notamment une diversité de milieux favorables à la chasse des chiroptères et présente par ailleurs peu de pollution des milieux (source : documents d'objectifs du site Natura 2000 « Vallée de l'Indre », Biotope 2008).

Ainsi, compte tenu de ces éléments :

- Aucune incidence particulière n'est retenue sur les sites d'hibernation des chiroptères d'intérêt communautaire, le projet étant suffisamment éloigné du site Natura 2000 et les déplacements des espèces relativement limités au cours de leur phase de léthargie en période hivernale ;
- Aucune incidence particulière n'est retenue sur les gîtes d'estivage des chiroptères d'intérêt communautaire, le site du projet étant suffisamment éloigné des gîtes connus tout en considérant par ailleurs les distances importantes parcourues par certaines espèces en chasse ;
- Aucune incidence particulière n'est retenue sur les territoires de chasse des espèces de chiroptères d'intérêt communautaire : aucun impact direct n'étant relevé sur la vallée de l'Indre et le projet ne prévoit par ailleurs aucune incidence sur les éléments arborés (boisements et haies) ni sur les vallées secondaires en lien avec la vallée de l'Indre, constituant des sites de chasse potentiels pour les espèces dont les territoires de chasse peuvent s'étendre jusqu'à plusieurs kilomètres depuis leurs gîtes d'estivage ;

VIII.5.2.2. Invertébrés inscrits à l'annexe II de la Directive Habitats

VIII.5.2.2.1. Agrion de Mercure

D'après les données disponibles dans le document d'objectifs du site Natura 2000 (Biotope, 2008), l'espèce est rare sur le périmètre de ce dernier. L'espèce est notamment recensée sur la commune de Clion, localisée à environ 18 km au sud-est du site du projet. Compte tenu des capacités de dispersion de cette espèce, pouvant parcourir des distances de l'ordre d'un kilomètre depuis les sites favorables, les populations d'Agrion de Mercure du site Natura 2000 ne sont donc pas susceptibles de fréquenter le site du projet. Par ailleurs, les observations réalisées au sein du site du projet sont localisées au sein d'habitats humides favorables qui ne sont pas impactés dans le cadre de l'aménagement du parc agrivoltaïque. Ainsi, aucune incidence particulière n'est retenue sur les populations du site Natura 2000 ou sur les populations locales de l'espèce non associées au périmètre du site Natura 2000 « Vallée de l'Indre ».

VIII.5.2.2.2. Cordulie à corps fin

D'après les données disponibles dans le document d'objectifs du site Natura 2000 (Biotope, 2008), l'espèce est présente en plusieurs endroits le long du cours de l'Indre (notamment au droit des ripisylves riches en Aulnes, habitat fréquent sur le tronçon de l'Indre de Loches à Châteauroux). Cette espèce possède de fortes capacités de dispersion, et peut notamment s'éloigner des sites favorables de plusieurs kilomètres. Ainsi les populations de Cordulie à corps fin sont susceptibles de fréquenter le site du projet.

Deux observations ont notamment été réalisées au cours de l'ensemble des inventaires menés sur site (1 individu en chasse et un individu présent en lisière de boisement). A noter que le projet ne présente aucune incidence sur les habitats favorables à la reproduction de l'espèce et ne comporte par ailleurs aucune incidence sur le réseau hydrographique (aucun rejet ni aucun aménagement). Le site du projet constitue potentiellement un territoire de chasse ponctuel pour cette espèce et le projet ne remet pas en question les territoires de chasse exploités par l'espèce, localisés en

périphérie du site du projet. Ainsi aucune incidence particulière n'est à retenir sur les populations de Cordulie à corps fin ayant mené à la désignation du site.

VIII.5.2.2.3. Cuivré des marais

D'après les données disponibles dans le document d'objectifs du site Natura 2000 (Biotope, 2008), l'espèce est connue sur les communes de Perrusson (située à 6 km au sud-est du site du projet) et Châteauroux (située à 55 km environ au sud-est du site du projet). Cette espèce de papillon peut s'éloigner de plusieurs kilomètres de leur lieu d'origine (de l'ordre de 3 à jusqu'à 20 km entre des habitats favorables). Ainsi les populations de Cuivré des marais sont susceptibles de fréquenter le site du projet.

Une seule observation a été réalisée sur l'ensemble des inventaires menés, localisée au sein d'une mégaphorbiaie le long du ruisseau de Verneuil dans l'aire d'étude immédiate du projet. L'aménagement du parc agrivoltaïque ne présentant aucune incidence sur les milieux favorables au cantonnement de l'espèce, aucune incidence particulière n'est donc à retenir sur les populations de Cuivré des marais ayant mené à la désignation du site Natura 2000.

VIII.6. Synthèse des incidences

L'évaluation des incidences potentielles du projet sur les objectifs de conservation du site Natura 2000 de la « Vallée de l'Indre » (seul site présent au sein de l'aire d'étude éloignée du projet) montre que :

- Aucune incidence concernant les habitats naturels d'intérêt communautaire n'est attendue dans le cadre du projet. Par ailleurs le projet ne prévoit ni rejet dans le milieu naturel ni aménagement sur le réseau hydrographique et les habitats aquatiques et humides inféodés. Aucune incidence n'est donc retenue sur les habitats naturels d'intérêt communautaire ayant mené à la désignation du site ;
- Aucune incidence n'est retenue pour les espèces d'intérêt communautaire présentant de faibles capacités de dispersion (amphibiens, reptiles, coléoptères) ou pour les espèces de poissons d'intérêt communautaire (le projet ne présentant aucun rejet en milieu aquatique et ne présentant aucune incidence sur le réseau hydrographique) ;
- Aucune incidence n'est retenue pour les chiroptères d'intérêt communautaire compte tenu de l'éloignement du site du projet par rapport au gîtes d'estivage et d'hivernage d'intérêt au sein du site Natura 2000, tout en considérant les capacités de dispersion des espèces au cours de leur cycle biologique ;

- Aucune incidence n'est retenue pour les odonates ou les lépidoptères d'intérêt communautaire compte tenu de soit de l'éloignement des sites de reproduction/présence de l'espèce (Agrion de Mercure) soit de l'absence d'incidence du projet sur les milieux favorables exploités par les espèces (évitement des territoires de chasse de la Cordulie à corps fin et du secteur de présence du Cuivré des marais).

Par conséquent, aucune incidence significative n'est retenue sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 « Vallée de l'Indre ».

IX. Bibliographie

Armstrong, A., Ostle, N. J., & Whitaker, J. (2016). Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling. *Environmental Research Letters*, *11*, 11.

Bernáth, B., Kriska, G., Suhai, B., & Horváth, G. (2008). Wagtails (Aves : Motacillidae) as insect indicators on plastic sheets attracting polarotactic aquatic insects. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, *54*(1), 145-155.

Bernáth, B., Szedenics, G., Molnár, G., Kriska, G., & Horváth, G. (2001). Visual ecological impact of. *Environmental Science*. Nature Conservation & Landscape Research. https://www.semanticscholar.org/paper/Visual-ecological-impact-of-%22Shiny-black-products%22-Bern%C3%A1th-Szedenics/2334a534d4bd785cf2bba6d054987e0e60eefff0

Buton, C. (2023). *Impacts écologiques des clôtures et solutions de remédiation possibles. État des connaissances et bonnes pratiques spécifiques aux centrales photovoltaïques au sol.* (p. 127). X-AEQUO.

CD77. (2016). *Guide de plantation des arbres et arbustes*. Le site de l'eau en Saine-et-Marne. http://eau.seine-et-marne.fr/guide-de-plantation-des-arbres-et-arbustes

Commissariat général au développement durable. (2018). *Évaluation environnementale—Guide d'aide à la définition des mesures ERC*. https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Th%C3%A9ma%20-%20Guide%20d%E2%80%99aide%20%C3%A0%20la%20d%C3%A9finition%20des%20mesures%20ERC.pdf

De Marco, A., Marco, A. D., Petrosillo, I., Semeraro, T., Pasimeni, M. R., Aretano, R., & Zurlini, G. (s. d.). The contribution of Utility-Scale Solar Energy to the global climate regulation and its effects on local ecosystem services. *Global Ecology and Conservation*, *2*, 324-337.

Egri, A., Farkas, A., & Kriska, G. (2016). Polarization sensitivity in Collembola : An experimental study of polarotaxis in the water-surface-inhabiting springtail Podura aquatica. *The Journal of Experimental Biology*, *219*, jeb.139295. https://doi.org/10.1242/jeb.139295

El Chaar, L., lamont, L. A., & El Zein, N. (2011). Review of photovoltaic technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *15*(5), 2165-2175. https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.01.004

Farkas, A., Száz, D., Egri, Á., Barta, A., Mészáros, Á., Hegedüs, R., Horváth, G., & Kriska, G. (2016). Mayflies are least attracted to vertical polarization : A polarotactic reaction helping to avoid unsuitable habitats. *Physiology & Behavior*, *163*, 219-227. https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2016.05.009

Gasparatos, A., Doll, C. N. H., Esteban, M., Ahmed, A., & Olang, T. A. (2017). Renewable energy and biodiversity : Implications for transitioning to a Green Economy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *70*, 161-184.

Gelbard, J. L., & Belnap, J. (2003). Roads as conduits for exotic plant invasions in a semiarid landscape. *Conservation Biology*, *17*(2), 420-432.

Gibson, L., Wilman, E. N., & Laurance, W. F. (2017). How green is « green » energy ? *Trends in Ecology & Evolutions*, *32*(12), 922-935.

Greif, S., & Siemers, B. M. (2010). Innate recognition of water bodies in echolocating bats. *Nature Communications*, *1*(1), 107. https://doi.org/10.1038/ncomms1110

Greif, S., Zsebők, S., Schmieder, D., & Siemers, B. M. (2017). Acoustic mirrors as sensory traps for bats. *Science (New York, N.Y.)*, *357*(6355), 1045-1047. https://doi.org/10.1126/science.aam7817

Guiller, C., Affre, L., Deschamps-Cottin, M., Geslin, B., Kaldonski, N., & Tatoni, T. (2017). Impacts of solar energy on butterfly communities in mediterranean agro-ecosystems. *Environmental Progress & Sustainable Energy*, *36*(6), 1817-1823. https://doi.org/10.1002/ep.12626

Harrison, C., Lloyd, H., & Field, C. (2017). *Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology* (p. 123). Nature England, Manchester Metropolitan University.

Heinzel, H., Fitter, R., & Parslow, J. (2014). *Guide Heinzel des oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient*.

Hernandez, R. R., Easter, S. B., Murphy-Mariscal, M. L., Maestre, F. T., Tavassoli, M., Allen, E. B., Barrows, C. W., Belnap, J., Ochoa-Hueso, R., Ravi, S., & Allen, M. F. (2014). Environmental impacts of utility-scale solar energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *29*, 766-779.

Horváth, G., Blahó, M., Egri, Á., Kriska, G., Seres, I., & Robertson, B. (2010). Reducing the Maladaptive Attractiveness of Solar Panels to Polarotactic Insects. *Conservation Biology*, *24*(6), 1644-1653. https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2010.01518.x

Horváth, G., & Varjú, D. (1997). Polarization pattern of freshwater habitats recorded by video polarimetry in red, green and blue spectral ranges and its relevance for water detection by aquatic insects. *Journal of Experimental Biology*, *200*(7), 1155-1163. https://doi.org/10.1242/jeb.200.7.1155

Kagan, R. A., Viner, T. C., Trail, P. W., & Espinoza, E. O. (2014). Avian Mortality at Solar Energy Facilities in Southern California : A Preliminary Analysis. *National Fish and Wildlife Forensics Laboratory*, 28.

Kriska, G., Csabai, Z., Boda, P., Malik, P., & Horváth, G. (2006). Why do red and dark-coloured cars lure aquatic insects? The attraction of water insects to car paintwork explained by reflection–polarization signals. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3500

Kriska, G., Horváth, G., & Andrikovics, S. (1998). Why do mayflies lay their eggs en masse on dry asphalt roads? Water-imitating polarized light reflected from asphalt attracts ephemeroptera. *Journal of Experimental Biology*, *201*(15), Article 15. https://doi.org/10.1242/jeb.201.15.2273

Kriska, G., Malik, P., Szivák, I., & Horváth, G. (2008). Glass buildings on river banks as "polarized light

traps" for mass-swarming polarotactic caddis flies. *Naturwissenschaften*. https://doi.org/10.1007/s00114-008-0345-4

LPO Aude. (2012). *SUIVI ORNITHOLOGIQUE DES PARCS PHOTOVOLTAÏQUES DE LA CALADE ET DU PLA DE LA ROQUE (LA PALME / ROQUEFORT-DES-CORBIERES) LPO AUDE*.

LPO Aude. (2013). *RAPPORT D'ACTIVITES 2013 SUIVI ORNITHOLOGIQUE DES PARCS PHOTOVOLTAÏQUES DE LA CALADE ET DU PLA DE LA ROQUE (LA PALME / ROQUEFORT-DES-CORBIERES)*.

Manville, A. M. (2016). Impacts to Birds and Bats Due to Collisions and Electrocutions from Some Tall Structures in the United States : Wires, Towers, Turbines, and Solar Arrays—State of the Art in Addressing the Problems. *Problematic Wildlife*, 415-442. https://doi.org/10.1007/978-3-319-22246-2_20

McCrary, M. D., McKernan, R. L., Schreiber, R. W., Wagner, W. D., & Sciarrotta, T. C. (1986). Avian Mortality at a Solar Energy Power Plant. *Journal of Field Ornithology*, *57*(2), 135-141.

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire. (2009). *Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol : L'exemple allemand* (p. 43). MEEDDAT - Direction Générale de l'Énergie et du Climat. http://www.photovoltaique.info/IMG/pdf/guide_du_MEDDAAT_aspect_environnementale.pdf

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Energie. (2014). *Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres* (p. 32). http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_Eolien_especes_protegees-2.pdf

Montag, H., Parker, G., & Clarkson, T. (2016). *The Effects of Solar Farms on Local Biodiversity : A Comparative Study*. Clarkson & Woods and Wychwood Biodiversity.

Moore-O'Leary, K. A., Hernandez, R. R., Johnston, D. S., Abella, S. R., Tanner, K. E., Swanson, A. C., Krietler, J., & Lovich, J. E. (2017). Sustainability of utility-scale solar energy – critical ecological concepts. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10.

Northrup, J. M., & Wittemyer, G. (2013). Characterising the impacts of emerging energy development on wildlife, with an eye towards mitigation. *Ecology Letters*, *16*(1), 112-125. https://doi.org/doi: 10.1111/ele.12009

Parker, G. E. (2014). *Biodiversity Guidance for Solar Developments* (p. 12). BRE National Solar Centre.

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

Russo, D., Cistrone, L., & Jones, G. (2012). Sensory Ecology of Water Detection by Bats : A Field Experiment. *PLOS ONE*, *10*. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048144

Russo, D., Cistrone, L., Jones, G., & Mazzoleni, S. (2004). Roost selection by barbastelle bats (Barbastella barbastellus, Chiroptera : Vespertilionidae) in beech woodlands of central Italy: consequences for conservation. *Biological Conservation*, *117*(1), 73-81. https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00266-0

Schwind, R. (1991). Polarization vision in water insects and insects living on a moist substrate. *Journal of Comparative Physiology A*, *169*(5), 531-540. https://doi.org/10.1007/BF00193544

Semeraro, T., Pomes, A., Del Giudice, C., Negro, D., & Arenato, R. (2018). Planning ground based utility scale solar energy as green infrastructure to enhance ecosystem services. *Energy Policy*, *117*, 218-227.

Simethis. (2016). *Prise en compte de la Biodiversité dans les parcs photovoltaïques des landes de Gascogne—Retour d'expérience sur le parc du Bétout à Sainte-Hélène (33)*.

SOE. (2017). *Suivi d'exploitation – volet écologique*.

Stilz, P. (2017). How glass fronts deceive bats. *Science*, *357*, 977-978. https://doi.org/10.1126/science.aao2989

Sundermann, A., Gerhardt, M., Kappes, H., & Haase, P. (2013). *Stressor prioritisation in riverine ecosystems : Which environmental factors shape benthic invertebrate assemblage metrics?* https://doi.org/10.1016/J.ECOLIND.2012.12.003

Száz, D., Mihályi, D., Farkas, A., Egri, A., Barta, A., Kriska, G., Robertson, B., & Horváth, G. (2016). Polarized light pollution of matte solar panels : Anti-reflective photovoltaics reduce polarized light pollution but benefit only some aquatic insects. *Journal of Insect Conservation*, *20*(4), 663-675.

Tanner, K. E., Moore, K. A., & Pavlik, B. M. (2014). Measuring impacts of solar development on desert plants. *Fremontia*, *42*(2), 15-16.

Tsoutsos, T., Frantzeskaki, N., & Gekas, V. (2005). *Environmental impacts from the solar energy technologies*. https://doi.org/10.1016/S0301-4215(03)00241-6

Visser, E. (2016). *The impact of South Africa's largest photovoltaic solar energy facility on birds in the Northern Cape, South Africa* [Dissertation degree of Masters of Science in Conservation Biology]. University of Cape Town, South Africa.

Visser, E., Perold, V., Ralston-Paton, S., Cardenal, A. C., & Ryan, P. G. (2019). Assessing the impacts of a utility-scale photovoltaic solar energy facility on birds in the Northern Cape, South Africa. *Renewable Energy*, *133*, 1285-1294. https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.08.106

Walston, L. J., Mishra, S. K., Hartmann, H. M., Hlohowskyj, I., McCall, J., & Macknick, J. (2018). Examining the Potential for Agricultural Benefits from Pollinator Habitat at Solar Facilities in the United States. *Environmental Science & Technology*, *52*, 7566-7576. https://doi.org/10.1021/acs.est.8b00020

Wildermuth, H. (1998). Dragonflies Recognize the Water of Rendezvous and Oviposition Sites by Horizontally Polarized Light : A Behavioural Field Test. *Naturwissenschaften*. https://doi.org/10.1007/s001140050504

Wu, Z., Hou, A., Chang, C., Huang, X., Shi, D., & Wang, Z. (2014). Environmental impacts of large-scale CSP plants in northwestern China. *Environmental Science: Processes & Impacts*, *16*(10), 2432-2441. https://doi.org/10.1039/C4EM00235K

Wybo, J.-L. (2013). Large-scale photovoltaic systems in airports areas : Safety concerns. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *21*, 402-410. https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.01.009

Document d'objectifs du site Natura 2000 « Vallée de l'Indre », Biotope, 2008

8. ÉTUDE ZONE HUMIDE

Projet agrivoltaïque de la Crépinière

Commune de Verneuil-sur-Indre (Indre-et-Loire)

Étude pédologique - Volet zones humides

Octobre 2024

calidris
expertises environnementales

Ouest
46 rue de Launay
44620 La Montagne
02 51 11 35 90

Est
ZAC des Portes de Bourgogne
rue Georges Besse
21320 Créancey
09 53 20 01 57

Sud
21 rue de Verdun
34000 Montpellier
04 99 51 76 78

Sommaire

I. Introduction 1

II. Contexte réglementaire et méthodologie employée 2
II.1. Réglementation relative à la délimitation des zones humides 2
II.1.1. Références juridiques 2
II.1.2. Critères pédologiques 2
II.1.3. Critères floristiques 5
II.2. Équipe de travail 5
II.3. Méthodologie employée 6
II.3.1. Pré-localisation des zones humides 6
II.3.2. Prospections de terrain 6

III. Contexte du site 7
III.1. Localisation du site d'étude 7
III.2. Hydrographie 9
III.3. Géologie et pédologie 10
III.3.1. Géologie 10
III.3.2. Pédologie 11
III.4. Pré-localisation des zones humides 12
III.5. SDAGE et SAGE concernés par le projet 13
III.5.1. SDAGE Loire-Bretagne 13
III.5.2. SAGE 14

IV. Diagnostic zones humides 15
IV.1. Localisation des sondages 15
IV.2. Résultats 16
IV.2.1. Critères pédologiques 16
IV.2.2. Habitats naturels 20
IV.2.1. Délimitation zones humides 20

V. Conclusion 22

VI. Mesure d'évitement 23

VII. Mesure de réduction 24

VIII. Analyse des fonctionnalités et mesures compensatoires 26
VIII.1. Impact du site sur les zones humides 26
VIII.1.1. Surface de zone humide détruite 26
VIII.1.2. Contexte du site impacté 28
VIII.2. Présentation du site de compensation 32
VIII.2.1. Justificatif du choix du site de compensation 32
VIII.2.2. Contexte du site de compensation 35
VIII.3. Diagnostic zones humides sur le site de compensation 39
VIII.4. Mesures compensatoires 46
VIII.4.1. Description des mesures 46
VIII.4.2. Dimensionnement des mesures 54
VIII.5. Évaluation des pertes et gains de fonctionnalités des zones humides 55
VIII.5.1. Fonctionnalités de la zone humide sur le site impacté 55
VIII.5.2. Fonctionnalités du site de compensation avant et après application des mesures compensatoires 57
VIII.6. Suivi des mesures 64

IX. Conclusion 65

X. Bibliographie 67

XI. Annexe 68

Liste des tableaux

Tableau 1 : Classes d'hydromorphie des sols (GEPPA (Groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée), 1981) 4
Tableau 2 : Pourcentage de recouvrement des espèces végétales selon le type de répartition des espèces (Source : N. Fromont d'après Prodont) 5
Tableau 3 : Equipe de travail 5
Tableau 4 : Détails des sondages et classes d'hydromorphie associées 16
Tableau 5 : Surface de zone humide impactées en fonction du type d'aménagement 26
Tableau 6 : Proportion des habitats Eunis de niveau 1 dans le paysage du site 30
Tableau 7 : Proportion des habitats Eunis de niveau 1 dans le paysage 37
Tableau 8 : Détails des sondages fonctionnels et classes d'hydromorphie associées de Calidris 40
Tableau 9 : Bilan global de l'équivalence fonctionnelle sur le site impacté 62

Liste des cartes

Carte 1 : Localisation de la zone d'implantation potentielle 8
Carte 2 : Contexte hydrographique 9
Carte 3 : Extrait de la carte géologique au 1/50000 (source : BRGM) 10
Carte 4 : Extrait de la carte pédologique de Gis Sol (source : géoportail) 11
Carte 5 : Pré-localisation des zones humides (sources : sig.reseau-zones-humides.org) 12
Carte 6 : Inventaire des zones humides d'Indre-et-Loire (source : DDT 37) 12
Carte 7 : Localisation des sondages pédologiques 15
Carte 8 : Résultats des sondages pédologiques 19
Carte 9 : Habitats naturels caractéristiques de zones humides 20
Carte 10 : Délimitation des surfaces de zones humides sur critère habitat et pédologique 21
Carte 11 : Localisation prévisionnelle des aménagements 27
Carte 12 : Carte de la zone contributive et de la zone tampon sur la zone d'implantation potentielle 29
Carte 13 : Carte du paysage autour de la zone de compensation 31
Carte 14 : Localisation de la zone d'implantation potentielle et du site de compensation 33
Carte 15 : Localisation du ruisseau de la Chalopinière en polyligne bleu : source ddt 37. 34
Carte 16 : Localisation de la zone contributive et de la zone tampon du site de compensation 36

Carte 17 : Carte du paysage autour de la zone de compensation 38
Carte 18 : Localisation des sondages fonctionnels 39
Carte 19 : Localisation de la zone d'étrépage 47
Carte 20 : Cartographie des mesures compensatoires 52
Carte 21 : Cartographie des mesures compensatoires avec un agrandissement sur les mesures de talutage et d'implantation de la haie 53

Liste des figures

Figure 1 : Exemple de type de clôture proposé par Synerdev. 24
Figure 2 : Attribution d'un ratio fonctionnelle à l'issue de l'interface 54
Figure 3 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur le couvert végétal du site impacté et du site de compensation. 57
Figure 4 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur les systèmes de drainage du site impacté et du site de compensation. 58
Figure 5 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur l'érosion dans le site impacté et le site de compensation. 58
Figure 6 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesures sur le sol dans le site impacté et le site de compensation (1/2) 59
Figure 7 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesures sur le sol dans le site impacté et le site de compensation (2/2) 59
Figure 8 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur les habitats dans le site impacté et le site de compensation (1/2). 60
Figure 9 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur les habitats dans le site impacté et le site de compensation (2/2). 61

I. Introduction

Dans le cadre d'un projet agrivoltaïque situé sur les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré, (département d'Indre-et-Loire, région Centre-Val-de-Loire), la société Synerdev a missionné le bureau d'études Calidris pour procéder à la recherche et à la délimitation des zones humides au regard de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009.

Le présent document constitue le diagnostic relatif aux zones humides mené à l'échelle de la zone d'implantation potentielle du projet.

II. Contexte réglementaire et méthodologie employée

II.1. Réglementation relative à la délimitation des zones humides

II.1.1. Références juridiques

Le texte de référence pour la détermination des zones humides est l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié le 1er octobre 2009) qui précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement.

Suite à la loi du 24 juillet 2019, les zones humides sont définies par le caractère alternatif des critères de sols et de végétation. Les zones humides sont désormais ainsi définies : « *On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année.* »

II.1.2. Critères pédologiques

L'engorgement des sols par l'eau peut se révéler dans la morphologie des sols sous forme de traces qui perdurent dans le temps appelés « traits d'hydromorphie ». Les sols de zones humides se caractérisent généralement ainsi par la présence d'un ou plusieurs traits d'hydromorphie suivants :

- des **traits rédoxiques** ;
- des **horizons réductiques** ;
- des **horizons histiques**.

Les **traits rédoxiques** (notés g pour un pseudogley marqué et (g) pour un pseudogley peu marqué) résultent d'engorgements temporaires par l'eau avec pour conséquence principale des alternances d'oxydation et de réduction. Le fer réduit (soluble), présent dans le sol, migre sur quelques millimètres ou quelques centimètres puis reprécipite sous forme de taches ou accumulations de rouille, nodules ou films bruns ou noirs. Dans le même temps, les zones appauvries en fer se décolorent et deviennent pâles ou blanchâtres.

Horizons rédoxiques marqués (pseudogley)

Les **horizons réductiques** (notés G) résultent d'engorgements permanents ou quasi permanents, qui induisent un manque d'oxygène dans le sol et créent un milieu réducteur riche en fer ferreux ou réduit. L'aspect typique de ces horizons est marqué par 95 à 100 % du volume qui présente une coloration uniforme verdâtre-bleuâtre.

Horizons réductiques (gley)

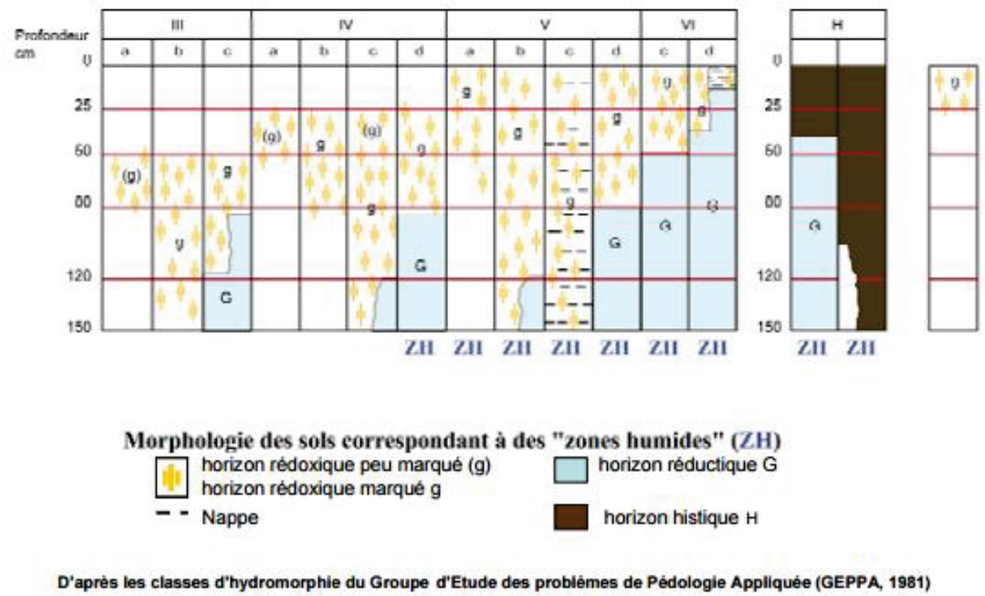
Les **horizons histiques** (notés H) sont des horizons holorganiques entièrement constitués de matières organiques et formés en milieu saturé par la présence d'eau durant des périodes prolongées (plus de six mois dans l'année). Ces horizons sont composés principalement à partir de débris de végétaux hygrophiles ou subaquatiques. En conditions naturelles, ils sont toujours dans l'eau ou saturés par la remontée d'eau en provenance d'une nappe peu profonde, ce qui limite la présence d'oxygène.

Horizons histiques

Le tableau 1 illustre la caractérisation des différents types de sols indicateurs de zones humides. Les principaux sols humides sont les suivants (Office Français de la Biodiversité & Office International de l'Eau, 2015) :

- histosols : marqués par un engorgement permanent provoquant l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées (tourbières) : sols de classe H ;
- réductisols : présentant un engorgement permanent à faible profondeur montrant des traits réductiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol : sols de classe VI (c et d) ;
- autres sols caractérisés par des traits rédoxiques :
    - débutant à moins de 25 cm de profondeur du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur : sols de classes V (a, b, c, d),
    - ou débutant à moins de 50 cm de profondeur du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur et par des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm de profondeur : sols de classes IVd.

Tableau 1 : Classes d'hydromorphie des sols
(GEPPA (Groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée), 1981)



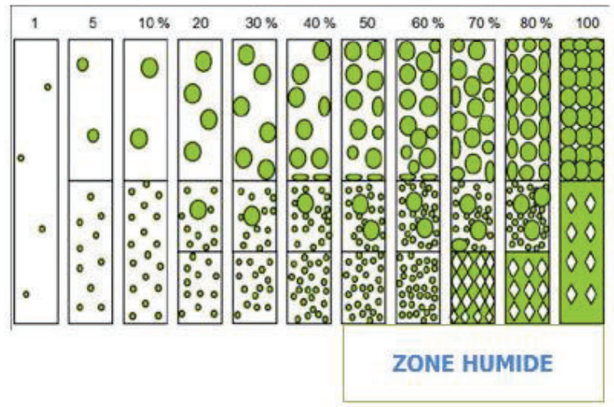
D'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

II.1.3. Critères floristiques

La végétation d'une zone humide, si elle existe, se caractérise par la présence d'espèces hygrophiles indicatrices ou par la présence d'habitats caractéristiques de zones humides (inscrits en annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008). La caractérisation de la flore se fait par identification de la présence des espèces indicatrices de zones humides et leur taux de recouvrement est apprécié.

Pour chaque type de milieu identifié, la végétation fait l'objet d'un relevé floristique afin d'apprécier son caractère humide au regard de l'arrêté du 24 juin 2008. Les milieux ainsi identifiés sont caractérisés selon la typologie Corine biotopes (code à 3 chiffres ou à 2 chiffres pour les espaces fortement anthropisés comme les cultures).

Tableau 2 : Pourcentage de recouvrement des espèces végétales selon le type de répartition des espèces (Source : N. Fromont d'après Prodont)



: Patch d'espèces végétales caractéristiques de zones humides

II.2. Équipe de travail

Tableau 3 : Equipe de travail

Domaine d'intervention	Intervenant
Coordination de l'étude - relecture	Cécile Hecquet – Coordinatrice d'études – Calidris
Expertise pédologique et évaluation des fonctionnalités - rédaction	Emeric Bourgouin – Chargé d'études zones humides – Calidris

II.3. Méthodologie employée

II.3.1. Pré-localisation des zones humides

Une attention particulière a été apportée à la délimitation des zones humides au droit de la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP), conformément à l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009. Des sondages pédologiques le long de transects et de part et d'autre des frontières supposées ont notamment été réalisés sur l'ensemble de la ZIP.

Les frontières supposées des zones humides pressenties ont été appréciées et définies en s'appuyant sur les éléments de diagnostic suivants :

- Zones humides pré-localisées du bassin Loire-Bretagne ;
- Inventaire des zones humides du département d'Indre-et-Loire ;
- Inventaire des habitats naturels menés sur la ZIP (Calidris, 2024) ;
- Carte géologique imprimée 1/50000 (BRGM) ;
- Carte IGN SCAN 25 (courbes topographiques, cours d'eau, toponymie, etc.) ;
- Tronçon de cours d'eau et surface en eau issus de la BD TOPO.

II.3.2. Prospections de terrain

II.3.2.1. Sondages pédologiques

L'étude pédologique a été menée au cours du mois de mai et juin 2024 afin de localiser les zones humides potentielles au droit de la zone d'implantation potentielle du projet.

Au total, ce sont 102 sondages qui ont été réalisés à l'aide d'une tarière pédologique. Cet outil rudimentaire permet de prélever de manière graduée des échantillons de sol pour y rechercher des traces d'oxydoréduction. Chaque sondage est géolocalisé. Le protocole utilisé pour cette étude est conforme aux préconisations de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié le 1er octobre 2009) relatif aux critères de définition et de délimitation des zones humides.

Prélèvement à l'aide d'une tarière pédologique © Calidris

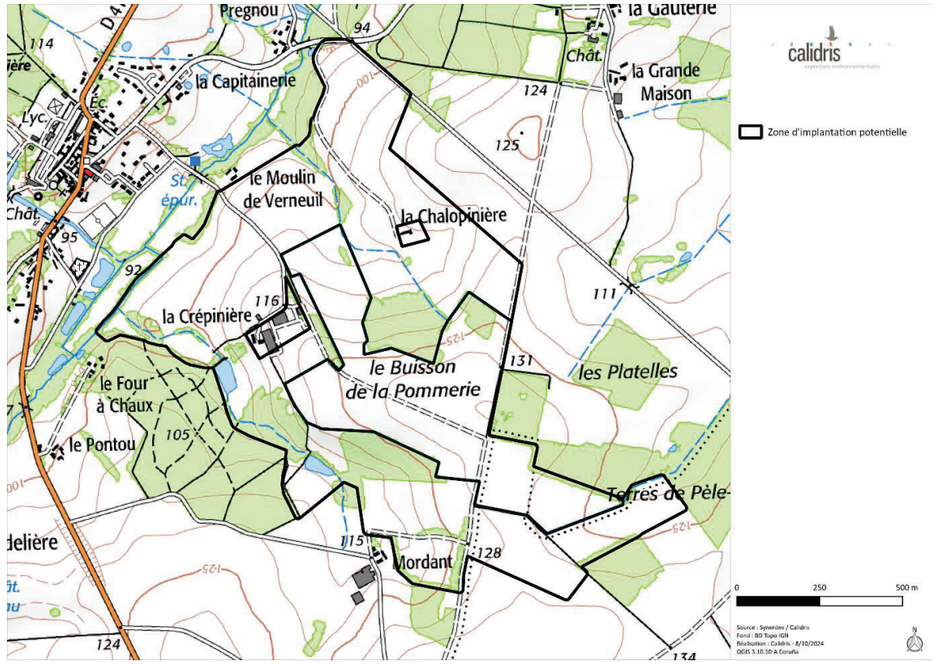
III. Contexte du site

III.1. Localisation du site d'étude

La zone d'implantation potentielle (ZIP) du projet se situe dans le département d'Indre-et-Loire, sur la commune de Verneuil-sur-Indre.

La zone d'implantation potentielle se situent à proximité immédiate au sud-est de la ville de Verneuil sur Indre.

Vues sur la zone d'implantation du projet

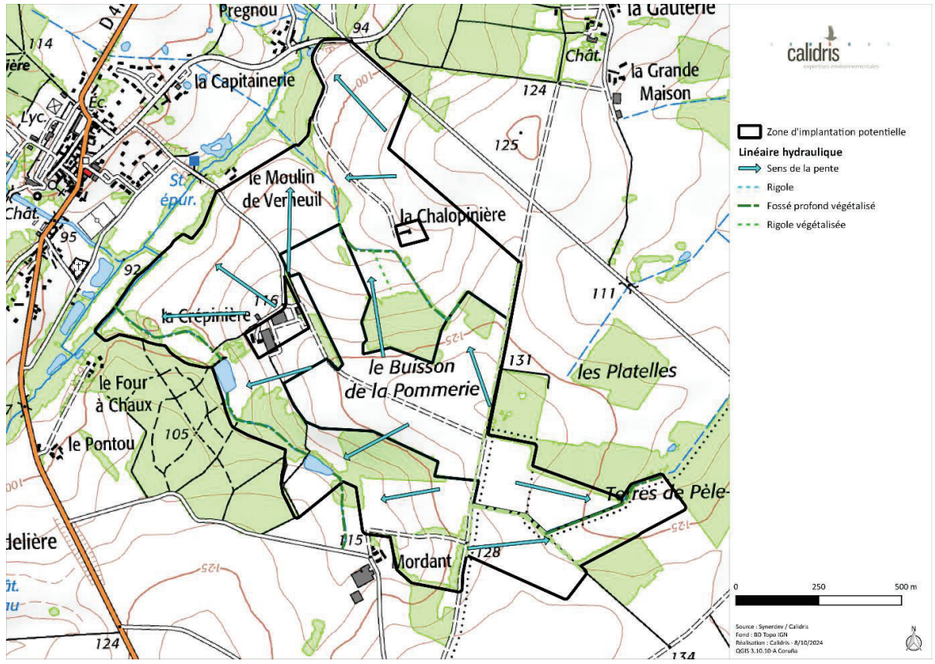


Carte 1 : Localisation de la zone d'implantation potentielle

III.2. Hydrographie

La zone d'implantation potentielle (ZIP) s'inscrit au sein du bassin versant du ruisseau de Verneuil. Deux axes de talwegs sont présents à proximité et dans la zone d'implantation potentielle, au sein desquels deux chevelus hydrographiques s'inscrivent (affluents du ruisseau de Verneuil) accompagnés de deux plans d'eau (talweg situé au sud de la ZIP notamment).

Les eaux de ruissellements s'écoulent en suivant la pente sud-nord sur l'ouest et le nord du site. Au sud, la pente est orientée ouest-est, tandis que à l'ouest elle est orientée ouest-est.

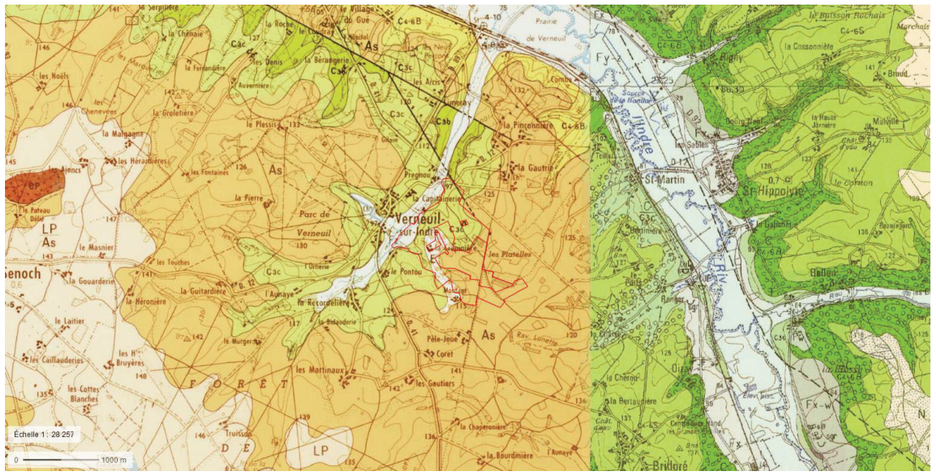


Carte 2 : Contexte hydrographique

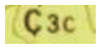
III.3. Géologie et pédologie

III.3.1. Géologie

La ZIP s'inscrit sur la carte de LOCHES (515). Le sous-sol de la zone d'étude est situé en majorité sur des argiles. Ceci donne lieu à un contexte favorable à la présence de zones humides.



Carte 3 : Extrait de la carte géologique au 1/50000 (source : BRGM)



c3c: Tuffeau jaune (Turonien supérieur). Calcaire sableux à silex.

FZ: Alluvions modernes

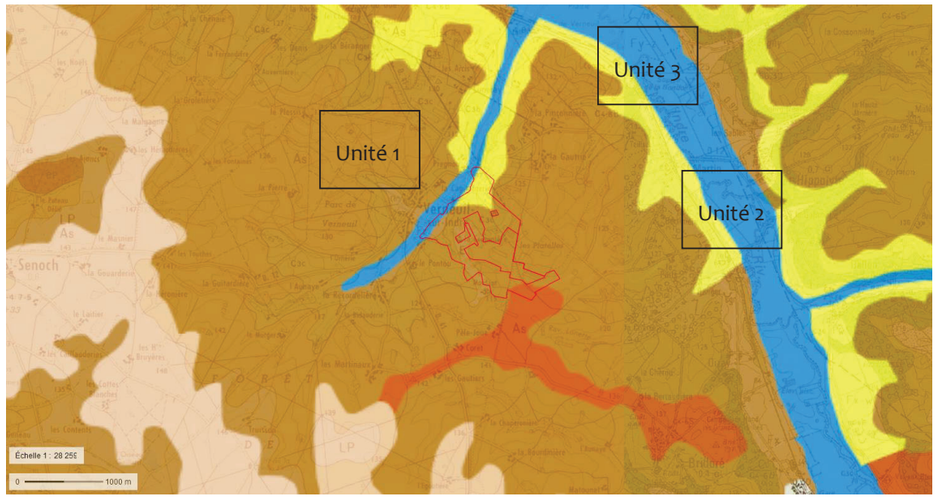
E : Dépôts de pente

As : Argiles à silex

III.3.2. Pédologie

D'après les données disponibles issues du programme Inventaire, Gestion et Conservation des Sols, produites par le Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Sols (GIS Sol) et le Réseau Mixte Technologique Sols et Territoires, les grandes catégories de sols présentes au droit de la ZIP sont les suivantes (cf. extrait de carte ci-dessous) :

- Unité 1 : Pentes et vallons agricoles et forestiers de l'Indre, de gâtines et du massif de Loches, sols limono-sableux, hydromorphes, issus de dépôts de pentes et de limons des plateaux sur argiles à silex et perrons, et argiles et sables. **Brunisol (10%)**
- Unité 2 : Dépressions latérales de la Loire, du Cher et du Changeon et plaine alluviale de la Vienne et de l'Indre, cultivés, de prairies et peupleraies, sols argileux à limono-argilo-sableux, hydromorphes, issus d'alluvions récentes argileuses. **Réductisol (67%)**
- Unité 3 : Pentes et vallons agricoles et boisés de l'Indre, la Creuse et leurs affluents, sols calcaires limono-argileux, sains et localement hydromorphes, issu de craies et grès et limons des plateaux sur argiles à silex. **Calcosols (20%)**

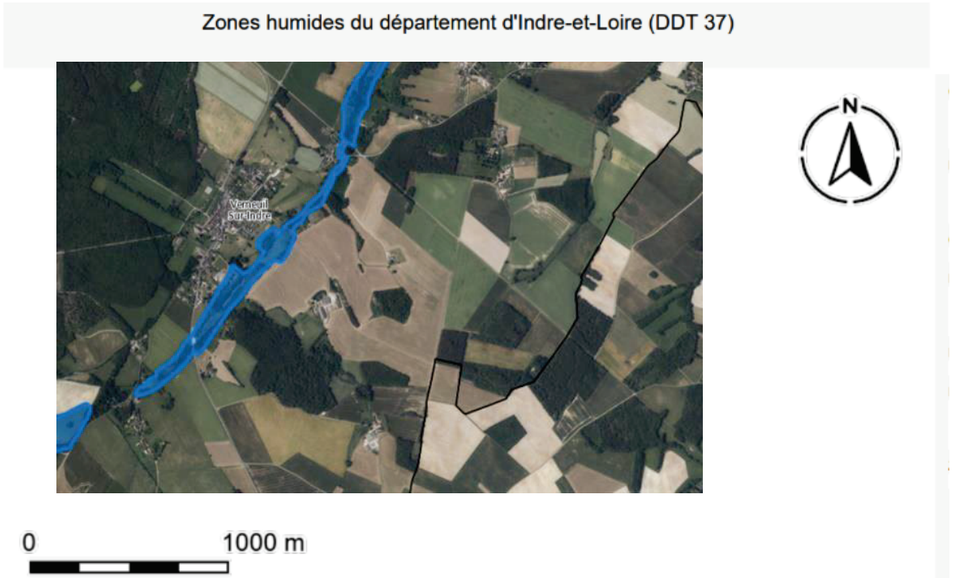


Carte 4 : Extrait de la carte pédologique de Gis Sol (source : géoportail)

III.4. Pré-localisation des zones humides

D'après les données de pré-localisation disponibles (SDAGE Loire-Bretagne), des zones humides potentielles sont présentes au sein de la ZIP. Par ailleurs, l'inventaire des zones humides du département d'Indre-et-Loire recense une zone humide à proximité immédiate du site du projet, en lien avec la vallée du ruisseau de Verneuil, en limite nord-ouest de la ZIP.

Carte 5 : Pré-localisation des zones humides (sources : sig.reseau-zones-humides.org)



Carte 6 : Inventaire des zones humides d'Indre-et-Loire (source : DDT 37)

III.5. SDAGE et SAGE concernés par le projet

III.5.1. SDAGE Loire-Bretagne

Le projet est concerné par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Loire-Bretagne. Ce document est élaboré à l'échelle d'un grand bassin hydrographique et fixe les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau, déclinées en objectifs et en préconisations. Le SDAGE Loire-Bretagne a été adopté et approuvé par le Comité de Bassin le 03 mars 2022 ainsi que le programme de mesures associé, pour la période 2022-2027 (entrée en vigueur le 04 avril 2022).

Le huitième chapitre du SDAGE Loire-Bretagne (Comité de bassin Loire-Bretagne, 2022) intitulé « *Préserver les zones humides* » contient un sous chapitre 8B « *Préserver les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités* » qui vise à « restaurer ou éviter de dégrader les fonctionnalités des zones humides encore existantes et pour éviter de nouvelles pertes de surfaces et, à défaut de telles solutions, de réduire tout impact sur la zone humide et de compenser toute destruction ou dégradation résiduelle. Ceci est plus particulièrement vrai dans les secteurs de forte pression foncière où l'évolution des activités économiques entraîne une pression accrue sur les milieux aquatiques ou dans certains secteurs en déprise agricole. » et notamment la disposition 8B-1 citée ci-après :

8B-1 - Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide. À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités. À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- équivalente sur le plan fonctionnel ;
- équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ;
- dans le bassin-versant de la masse d'eau.

En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin-versant ou sur le bassin-versant d'une masse d'eau à proximité. Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale "éviter, réduire, compenser", les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration...). La gestion,

l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme.

III.5.2. SAGE

La zone d'implantation potentielle du projet n'est concernée par aucun SAGE.

IV. Diagnostic zones humides

IV.1. Localisation des sondages

La carte ci-dessous présente la localisation des sondages qui ont été effectués sur la zone d'implantation potentielle du projet.

Carte 7 : Localisation des sondages pédologiques

IV.2. Résultats

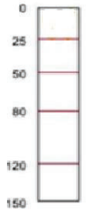
IV.2.1. Critères pédologiques

Le tableau ci-dessous présente les résultats des sondages pédologiques réalisés sur la ZIP.

Tableau 4 : Détails des sondages et classes d'hydromorphie associées

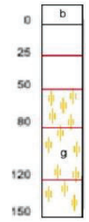
Profondeurs des traces d'hydromorphie	Classe GEPPA	Zone humide	Numéro de sondages
Absence de traces d'hydromorphie	Hors classe	Non	1, 2, 3, 4, 5, 8, 11, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 27, 28, 30, 31, 32, 34, 42, 44, 46, 47, 48, 50, 54, 58, 61, 65, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 100
Début des traces rédoxiques après 50 cm et arrêt des traces rédoxiques avant 80 cm	IIIb	Non	10
Début des traces rédoxiques après 25 cm et arrêt des traces rédoxiques avant 50 cm	IVa	Non	12, 18
Début des traces rédoxiques avant 25 cm et arrêt des traces rédoxiques avant 50 cm	Va	Oui	25, 29, 40, 41, 43, 52, 53, 56, 63, 67, 68, 84, 99, 101, 102
Début des traces rédoxiques avant 25 cm et arrêt des traces rédoxiques avant 80 cm	Vb	Oui	6, 7, 9, 13, 21, 23, 24, 26, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 45, 51, 55, 57, 59, 60, 62, 64, 66, 69, 78, 79, 80, 81, 90, 92,
Début des traces réductiques avant 25 cm et continuité des traces réductiques après 50 cm.	VId	Oui	14, 49

Des profils types de sondages, rattachés aux différentes classes de sols GEPPA, sont détaillées ci-dessous :



Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 1

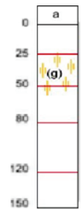
Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun limono-argileux de la surface à 40 cm.



Classe IIIb. - Sondage non caractéristique de zone humide : 10

Sur ce type de profil, des traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 50 cm. On distingue :

- un premier horizon limono-argileux, gris foncé s'étalant de la surface jusqu'à 50 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, brun gris ocre présentant des traces rédoxiques de 50 à 100 cm.

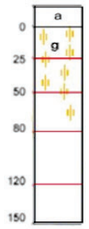


Classe IVa. - Sondage non caractéristique de zone humide : 12

Sur ce type de profil, des traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 40 cm. On distingue :

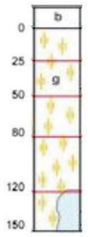
- un premier horizon limono-argileux, brun gris s'étalant de la surface jusqu'à 40 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, ocre présentant des traces réodxiques de 40 à 50 cm.

Classe Va - Sondage caractéristique de zone humide : 25



Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue un seul horizon homogène brun gris ocre, limono-argileux présentant des traces rédoxiques de la surface à 50 cm.

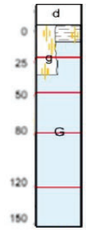
Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 6



Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon limono-argileux, brun gris présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un second horizon limono-argileux, brun gris ocre présentant des traces d'hydromorphie de 20 à 60 cm ;
- Un troisième horizon ocre rouge, argilo-limoneux présentant des traces d'hydromorphie de 60 à 80 cm.

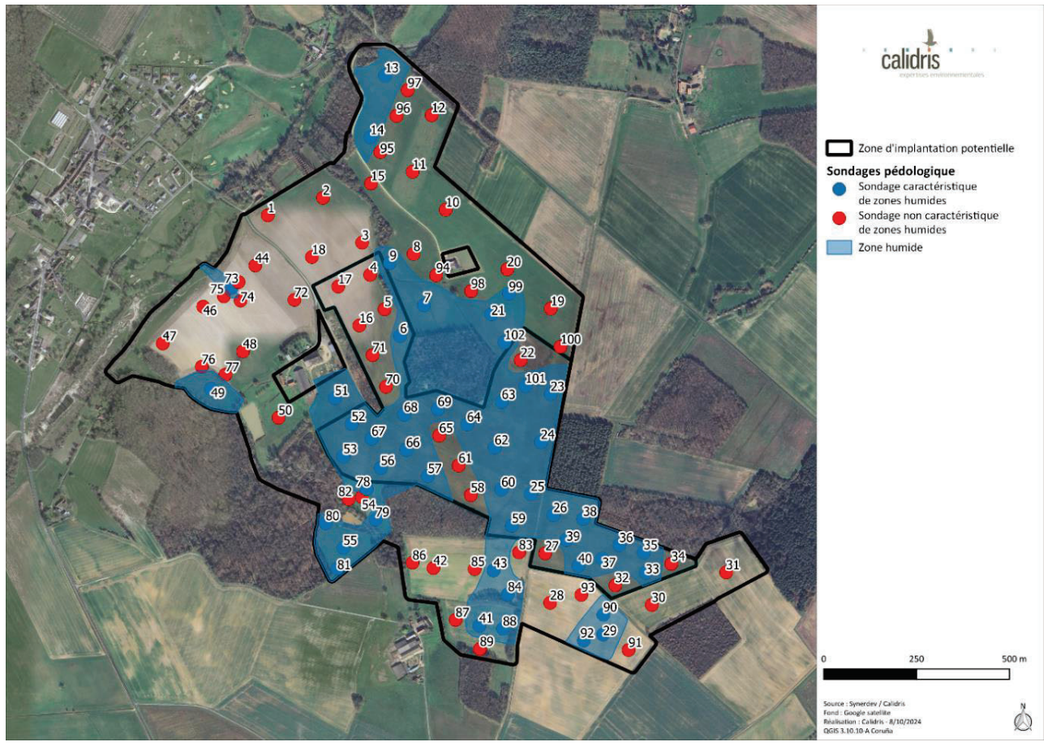
Classe VId - Sondage caractéristique de zone humide : 49



Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent dès la surface. On distingue :

- un premier horizon limono-argileux, gris foncé présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un deuxième horizon limono-argileux, gris clair présentant des traces d'hydromorphie de 20 à 80 cm ;
- Un troisième horizon argilo-limoneux, gris clair présentant des traces réductiques de 80 à 120 cm.

La carte ci-après présente les résultats des sondages réalisés.

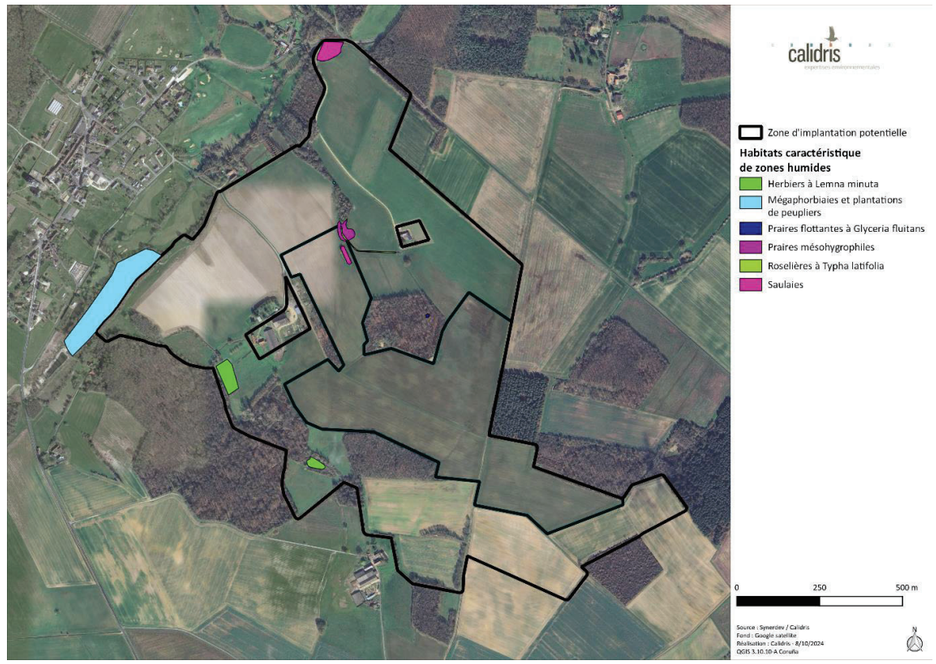


Carte 8 : Résultats des sondages pédologiques

IV.2.2. Habitats naturels

Les inventaires concernant la flore et les habitats naturels, attestent la présence d'habitat caractéristique de zone humide (cf. partie flore et habitats naturels du volet naturel de l'étude d'impact, Calidris, 2024) :

- Mégaphorbiaies et plantations de peupliers/Plantations de peupliers avec une strate herbacée élevée (Mégaphorbiaies) : 83.3211
- Prairies Mésohygrophiles/Prairies humides eutrophes : 37.2
- Roselières à Typha latifolia/Roselières : 53.1
- Saulaie/Formations riveraines de saules : 44.1



Carte 9 : Habitats naturels caractéristiques de zones humides

IV.2.1. Délimitation zones humides

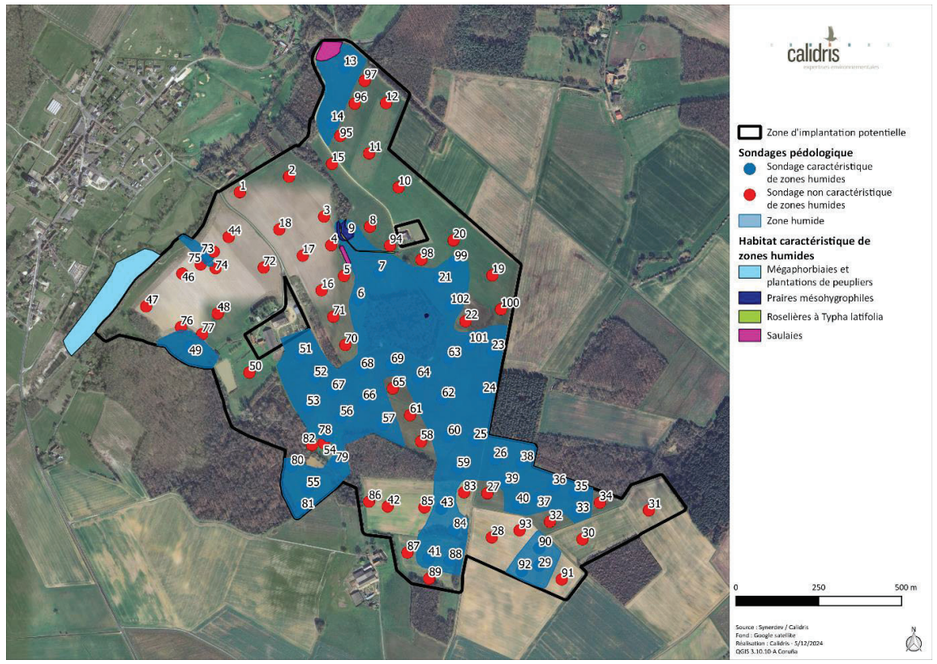
Les inventaires réalisés permettent de mettre en évidence la présence de zones humides au droit de la zone d'implantation potentielle du projet (ZIP).

Les sols caractéristiques de zones humides présents sont associés à des rédoxisols. Il s'agit de sols

présentant des traces rédoxiques avant 50 cm, ces traces témoignent d'un engorgement temporaire de l'eau. Les sols caractéristiques de zones humides sont rattachés à la présence des linéaires hydrauliques et au bas de pente. Des réductisols ont également été retrouvés, il s'agit de sols subissant un engorgement permanent provoquant la formation de traces réductiques.

Les habitats caractéristiques de zones humides inventoriés sont principalement localisés au niveau du ruisseau de Verneuil présent sur la partie nord de la ZIP. La surface de ces habitats humides est localisée au niveau des cours d'eau et des fossés.

Au total, on délimite une surface totale de 464 171 m² (46,4 ha) de zone humide sur la base du critère pédologique couplé au critère habitat naturel.



Carte 10 : Délimitation des surfaces de zones humides sur critère habitat et pédologique

V. Conclusion

Dans le cadre du projet agrivoltaïque envisagé sur les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré, des sondages pédologiques ont été réalisés au droit de la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP). Au total, 102 sondages ont été effectués et les inventaires menés ont permis de mettre en évidence la présence de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009.

Les zones humides présentes sur la zone d'implantation potentielle du projet ont été définies sur la base du critère pédologique couplé au critère habitat naturel et cumulent au total une surface de 464 171 m² (46,4 ha).

Le projet devra appliquer la démarche ERC, tout en se conformant aux exigences du règlement du SDAGE Loire-Bretagne (cf. paragraphe III.5.1), pour que ce dernier soit compatible avec les objectifs définis dans ce cadre.

VI. Mesure d'évitement

Des mesures d'évitement ont été appliqué pour adapter le projet afin de minimiser ses impacts direct et indirect sur les zones humides inventoriées.

Mesure MEZH-1	**Prise en compte des zones humides durant la conception du projet**				
E R **C** A S	En amont de la phase de travaux				
Habitats & Flore	**Oiseaux**	**Mammifères**	**Amphibiens**	**Reptiles**	**Insectes**
Contexte et objectifs	Minimiser les impacts du projet sur les zones humides				
Descriptif de la mesure	Ainsi les locaux techniques et des pistes lourdes ont été aménagés de sorte à minimiser le remblaiement des zones humides. Les zones de contention du bétail sont localisées en dehors des zones humides. La zone humide est donc préservée du piétinement, le tassement ainsi que l'enrichissement du sol en azote et en carbone. Les habitats sensibles tel que les zones boisées et le réseau hydraulique sont préservés, aucune implantation du projet ne se fera sur ces zones.				
Localisation	Emprise du projet				

Mesure MEZH-2	**Adaptation du calendrier**				
E R **C** A S	Pendant la phase de travaux				
Habitats & Flore	**Oiseaux**	**Mammifères**	**Amphibiens**	**Reptiles**	**Insectes**
Contexte et objectifs	Minimiser les impacts du projet sur les zones humides				
Descriptif de la mesure	Les travaux seront à réaliser en dehors des périodes défavorables pour les zones humides. Ces périodes sont à mettre en conciliation avec les calendriers de la faune et la flore.				
Localisation	Emprise du projet				

VII. Mesure de réduction

Les mesures d'évitement n'ont pas suffit à préserver les zones humides. Ainsi des mesures de réductions sont appliqués pour atténuer les impacts négatifs du projet.

Mesure MRZH-1	**Installation des clôtures**
E **R** C A S	Phase de travaux
Habitats & Flore	**Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**
Contexte et objectifs	Diminuer les impacts sur les zones humides
Descriptif de la mesure	La clôture choisie présente des caractéristiques compatibles avec les zones humides : - Poteaux en large section en bois au lieu du béton ou du métal, qui aurait pour effet d'acidifier localement le sol avec des interangs de taille conséquente (8 mètres environ), - Intégration de passe faune afin de pas dégrader les fonctions écologiques. - Grillage / clôture souple maille 5 cm ou 10 cm enterré entre 30 cm et 50 cm de profondeur, au lieu d'un grillage rigide.
Localisation	Périphérie de la zone du projet
Modalités techniques	 Figure 1 : Exemple de type de clôture proposé par Synerdev.
Calendrier	Durant la phase de travaux

Mesure MRZH-2	**Plan d'intervention des travaux et gestion des eaux/polluants**
E **R** C A S	Phase d'exploitation
Habitats & Flore	**Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**
Contexte et objectifs	Diminuer les impacts sur les zones humides
Descriptif de la mesure	La limitation de l'emprise des travaux et la définition d'un itinéraire de circulation sont à programmer pour diminuer l'altération des zones humides.
Localisation	Emprise du projet
Modalités techniques	Plan d'intervention (travaux) afin de limiter les impacts liés à la circulation des engins et d'éviter les pollutions accidentelles. Une zone pour stocker les eaux de chantier doit être défini. Le cas échéant des fossés temporaires sont à aménager pour récupérer les eaux de chantier. Afin de préserver au mieux le site des nuisances et autres pollutions les précautions suivantes sont à appliquer : - Entretien régulier des engins (suivi avec un carnet d'entretien) - Ravitaillement sur bac étanche - Aucun stockage d'hydrocarbures sur le site - Production de bruits et de poussières limitée - Mise en place d'une gestion des déchets

Mesure MRZH-3	**Adaptation des panneaux afin de limiter l'érosion du sol**
Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, 2011	
E **R** C A S	Phase d'exploitation
Habitats & Flore	**Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**
Contexte et objectifs	Diminuer l'érosion du sol
Descriptif de la mesure	Une concentration d'eau de pluie le long du bord inférieur de tables modulaires fixes peut provoquer des rigoles d'érosion. Le dommage causé par l'égouttement d'eau à la bordure des tables modulaires dépend du nombre de modules superposés à l'intérieur d'une rangée modulaire individuelle.
Localisation	Emprise des panneaux solaires
Modalités techniques	Les modules constituant les tables sont espacés de un ou plusieurs cm, ce qui permet à l'eau de s'écouler régulièrement et diminue le risque de formation de rigoles.
Calendrier	Conception de la centrale

VIII. Analyse des fonctionnalités et mesures compensatoires

VIII.1. Impact du site sur les zones humides

VIII.1.1. Surface de zone humide détruite

Le projet solaire lié occasionne **la destruction de 1 988 m²** de zones humides. Ainsi, des mesures de compensation sont envisagées et proposées sur des parcelles proches de la ZIP. Ces mesures et le choix du site de compensation sont présentés ci-après en VI.3.

Tableau 5 : Surface de zone humide impactées en fonction du type d'aménagement

Type d'aménagement	Surface de zone humide impactée (m²)
Piste lourde	1703
Pieux	131
PTR	48
Citernes	106
Total	1 988

Carte 11 : Localisation prévisionnelle des aménagements

VIII.1.2. Contexte du site impacté

Le guide de l'Onema : méthode nationale d'évaluation des fonctions des fonctions des zones humides. (Gayet et al 2023) définit les notions suivantes :

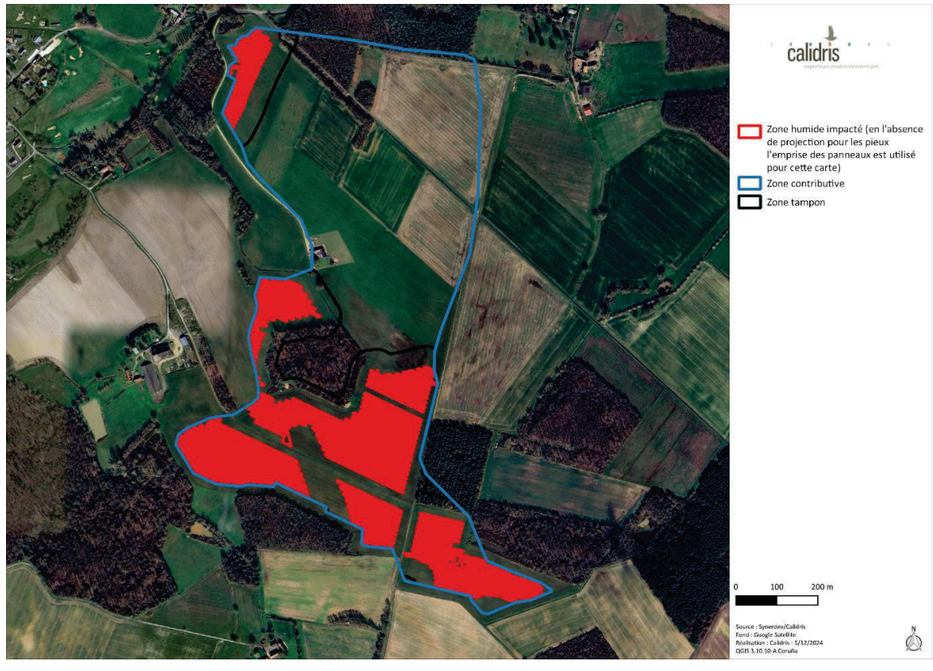
La zone contributive : « Dans un site, les flux hydro-sédimentaires, de nutriments, de polluants et biologiques dépendent des écoulements qui l'alimentent. Ces flux varient selon l'occupation du sol et les pressions anthropiques dans l'étendue spatiale d'où proviennent ces écoulements. Cette étendue est appelée la « zone contributive » du site. En pratique, la zone contributive est délimitée par une analyse de la topographie »

La zone tampon : « L'espace immédiat au contact du site « filtre » les flux hydro-sédimentaires et biogéochimiques en provenance de la zone contributive. Les perturbations dans cet espace (par ex. drain souterrain, espèce végétale associée à une invasion biologique) affectent le fonctionnement du site. Cet espace est la « zone tampon ». En pratique, la zone tampon est un polygone dont le périmètre suit le contour du site à une distance de 50 m. Le rayon de 50 m est fixé arbitrairement (Gayet et al., 2023a pour plus d'informations sur les distances tampon). Ce polygone n'inclut pas le site. »

Le paysage : « Des flux d'individus ont lieu entre le site et l'extérieur. Ils influencent l'accomplissement du cycle biologique des espèces. La composition (par ex. type d'habitats) et la structure (par ex. nombre d'habitats) dans le paysage du site sont analysées dans un polygone de 1 km autour du périmètre du site (Gayet et al., 2023a pour plus d'informations sur les notions de paysage). »

Ces notions nous permettent de mieux comprendre le fonctionnement des zones humides et permettent d'appliquer des mesures en adéquation avec celle-ci.

La zone du site impacté se situe dans le bassin versant de « LE VERNEUIL ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'INDRE». Sa zone contributive atteint une superficie de 67,519 ha. La zone tampon du site impacté recouvre 5,879 ha (cf carte 12 ci-dessous).



Carte 12 : Carte de la zone contributive et de la zone tampon sur la zone d'implantation potentielle

Le paysage du site impacté est majoritairement occupé par des prairies intensives. Il recouvre 605,649 ha (cf carte 13 ci-dessous).

Tableau 6 : Proportion des habitats Eunis de niveau 1 dans le paysage du site

A	Habitats marins	0	%
B	Habitats côtiers	0	%
C	Eaux de surface continentales	1,0	%
D	Tourbières hautes et bas-marais	0	%
E	Prairies ; terrains dominés par des non graminoïdes […]	31,0	%
F	Landes, fourrés et toundras	10,0	%
G	Bois, forêts et autres habitats boisés	20,0	%
H	Habitats continentaux sans végétation […]	0,0	%
I	Habitats agricoles […] cultivés	33,0	%
J	Zones bâties, sites industriels et autres […]	5,0	%
	La somme doit être égale à 100 %	100	

Carte 13 : Carte du paysage autour de la zone de compensation

VIII.2. Présentation du site de compensation

VIII.2.1. Justificatif du choix du site de compensation

Le choix du site de compensation se situe à proximité immédiate de la zone humide impactée sur les parcelles : ZT 063 et ZT 028. Ce site présente les meilleures potentialités pour la réalisation de mesures compensatoires, pour les raisons suivantes :

- La **proximité géographique vis-à-vis du projet**, afin de pouvoir mettre en place des mesures de compensation au sein du même bassin-versant que celui où se trouvent les zones humides impactées par le projet. Le bassin versant du projet est : « **LE VERNEUIL ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'INDRE** ». Cette proximité géographique permet par ailleurs d'assurer la conformité du projet vis-à-vis du SDAGE Loire-Bretagne ;
- La **maîtrise foncière** des parcelles ;
- Le système hydro-géomorphologique (HGM) doit être le même entre la zone d'étude impactée et le site de compensation. **L'HGM du système est le plateau, malgré sa proximité avec le ruisseau de la Chalopinière** ;
- La **présence de zones humides, présentant ainsi des potentialités pour la mise en place de mesures de compensation.** Des sondages pédologiques ont été réalisés sur l'ensemble des sites potentiels. Ces derniers ont permis de confirmer la présence de zones humides au droit des parcelles potentiellement éligibles à la compensation.

Le SDAGE Loire-Bretagne indique que la compensation doit se faire à 200 % si les critères d'équivalence fonctionnelle ne sont pas respectés. Dans le but de directement assurer une équivalence fonctionnelle, une surface de **0,9060 m²** dédiée à l'application des mesures compensatoire est retenue.

Le site est marqué par une hydromorphie en profondeur et sur la surface du sol sur les différents types d'habitats qui le composent. Ces habitats sont de 3 types :

Une prairie de fauche intensive : Il s'agit d'un habitat modérément fonctionnel à cause de son anthropisation ;

Une prairie méso-hygrophile : Il s'agit d'un habitat relativement fonctionnel à proximité du début du ruisseau de la Chalopinière et présentant un sol fortement engorgé. Son manque de fonctionnalité est également dû à son anthropisation ;

Une roselière : la roselière est localisée dans le fossé. Il s'agit d'un habitat de très haute fonctionnalité aussi bien pour les zones humides que pour les amphibiens.

En plus de ces habitats, un fossé profond drainant est localisé au sud-est.

Carte 14 : Localisation de la zone d'implantation potentielle et du site de compensation.

Carte 15 : Localisation du ruisseau de la Chalopinière en polyligne bleu : source ddt 37.

Vues sur la zone de compensation

VIII.2.2. Contexte du site de compensation

La zone de compensation se situe à proximité immédiate du site. Sa zone contributive atteint une superficie de 38,073 ha. La zone tampon du site de compensation recouvre 4,552 ha (cf carte 16 ci-dessous).

Carte 16 : Localisation de la zone contributive et de la zone tampon du site de compensation

Le paysage de la zone de compensation est majoritairement occupé par des cultures. Il recouvre 386,275 ha (cf carte 17).

Tableau 7 : Proportion des habitats Eunis de niveau 1 dans le paysage

	A	Habitats marins	0	%
	B	Habitats côtiers	0	%
	C	Eaux de surface continentales	1,0	%
	D	Tourbières hautes et bas-marais	0	%
	E	Prairies ; terrains dominés par des non graminoïdes […]	31,0	%
	F	Landes, fourrés et toundras	5,0	%
	G	Bois, forêts et autres habitats boisés	22,0	%
	H	Habitats continentaux sans végétation […]	0,0	%
	I	Habitats agricoles […] cultivés	33,0	%
	J	Zones bâties, sites industriels et autres […]	8,0	%
		La somme doit être égale à 100 %	100,0	

Carte 17 : Carte du paysage autour de la zone de compensation

VIII.3. Diagnostic zones humides sur le site de compensation

Une campagne de sondage a été réalisée en octobre 2024 à proximité de la localisation des aménagements et du site de compensation afin d'évaluer leurs fonctionnalités pour y appliquer les mesures compensatoires :

Carte 18 : Localisation des sondages fonctionnels

Tableau 8 : Détails des sondages fonctionnels et classes d'hydromorphie associées de Calidris

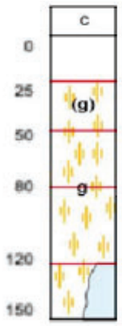
Numéro de sondage	Profondeur d'hydromorphie	Profondeur épisolum (surface/profond)	pH	Texture surf/prof	Surface terrière
1	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	20/0	6	LA/LA	/
2	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	15/0	6	LA/AL	/
3	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 0,8 et 1,2 m	15/0	6	L/LA	/
4	Réductiques (G), début inférieur ou égal à 0,5 m de profondeur	10/0	5	L/LA	/
5	Réductiques (G), début inférieur ou égal à 0,5 m de profondeur	10/0	5	L/LA	/
6	Quelques traces rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	0/0	5	L/LA	/
7	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	15/0	6	LA/AL	/
8	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 0,8 et 1,2 m	15/0	6	L/LA	/
9	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 0,8 et 1,2 m	5/0	6	LA/AL	/
10	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 0,8 et 1,2 m	15/0	6	L/LA	/
11	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 0,8 et 1,2 m	15/0	6	L/LA	/
12	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 0,8 et 1,2 m	15/0	6	L/LA	/
13	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	20/0	6	LA/LA	/
14	Quelques traces rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	0/0	5	L/L	/

Numéro de sondage	Profondeur d'hydromorphie	Profondeur épisolum (surface/profond)	pH	Texture surf/prof	Surface terrière
15	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 0,8 et 1,2 m	5/0	6	L/AL	/
16	Quelques traces rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	0/0	5	LA/LA	/
17	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	15/0	7	L/LA	/
18	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 0,8 et 1,2 m	15/0	5	LA/LA	/
19	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	12/0	5	L/LA	/
20	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	12/0	5	L/LA	/
21	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 0,8 et 1,2 m	0/0	4	L/LA	/

Numéro de sondage	Profondeur d'hydromorphie	Profondeur épisolum (surface/profond)	pH	Texture surf/prof	Surface terrière
22	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 0,8 et 1,2 m	0/0	4	L/LA	/
23	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 0,8 et 1,2 m	0/0	4	L/LA	/
24	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 0,8 et 1,2 m	0/0	4	L/LA	/
25	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	0/0	4	LA/LA	/
26	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	0/0	5	L/LA	/
27	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	10/0	6	LA/LA	/
28	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	10/0	5	L/LA	/

Numéro de sondage	Profondeur d'hydromorphie	Profondeur épisolum (surface/profond)	pH	Texture surf/prof	Surface terrière
29	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	15/0	6	L/LA	/

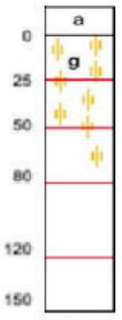
Des profils types de sondages, rattachés aux différentes classes de sols GEPPA, sont détaillées ci-dessous :



Classe IVc - Sondage caractéristique de zone humide : 11

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 40 cm. On distingue :

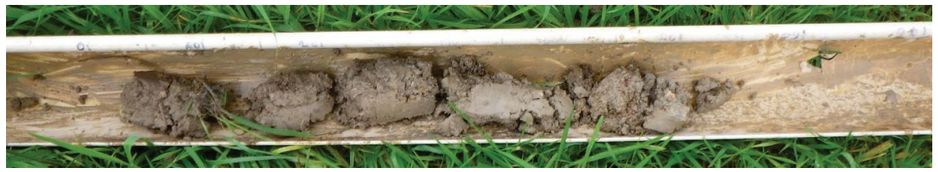
- un premier horizon gris, limoneux, s'étalant de la surface jusqu'à 40 cm ;
- un second horizon brun clair, limono-argileux, présentant des traces d'hydromorphie de 40 à 100 cm.

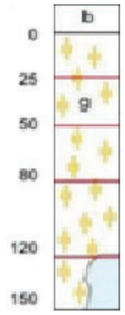


Classe Va - Sondage caractéristique de zone humide : 9

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 25 cm. On distingue :

- un premier horizon gris foncé, limono-argileux, s'étalant de la surface jusqu'à 25 cm ;
- un second horizon gris brun ocre, argilo-limoneux, présentant des traces d'hydromorphie de 25 à 55 cm.

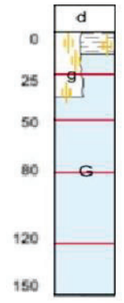




Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 2

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon brun, limono-argileux, présentant des traces d'hydromorphie, s'étalant de la surface jusqu'à 25 cm ;
- un deuxième horizon brun clair, limono-argileux, présentant des traces d'hydromorphie de 25 à 50 cm.
- Un troisième horizon gris ocre bariolé, argilo-limoneux présentant des traces rédoxiques 50 à 100 cm.



Classe VId - Sondage caractéristique de zone humide : 4

Sur ce type de profil, les traces de réductions apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon gris foncé, limoneux, s'étalant de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un second horizon gris, limono-argileux, présentant des traces d'hydromorphie de 20 à 50 cm.

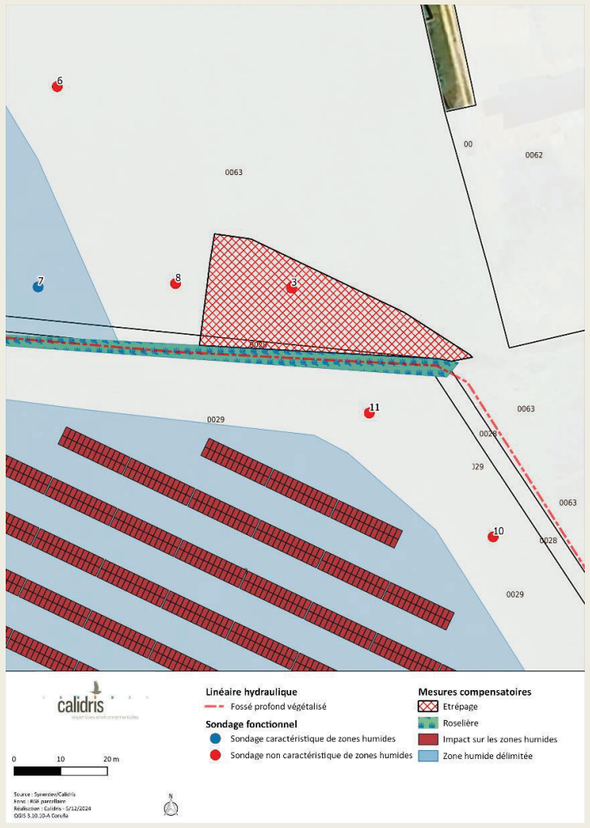
VIII.4. Mesures compensatoires

VIII.4.1. Description des mesures

Les mesures de compensation auront pour but d'améliorer les fonctionnalités de la zone humide à proximité de la zone impactée**. L'objectif est de créer une prairie humide à partir d'un habitat de de prairie de fauche intensive.**

Les mesures de compensation envisagées sont les suivantes :

Mesure MCZH-1	**Création de zones humides par excavation/remodelage**				
Correspond à la mesure **Tableau 4 : création de zones humides – (Référentiel d'actions écologiques mobilisables en zones humides ; septembre 2023) p 42.**					
E R **C** A S	Phase de travaux ou d'exploitation				
Habitats & Flore	**Oiseaux**	**Mammifères**	**Amphibiens**	**Reptiles**	**Insectes**
Contexte et objectifs	Conception d'une nouvelle surface en zone humide				
Descriptif de la mesure	Creusement d'un sol qui n'a jamais été une zone humide jusqu'à ce que la surface du sol atteigne un niveau plus proche du toit de la nappe (sans que ce soit une infrastructure de rétention des eaux pluviales, d'assainissement ou un plan d'eau), pour qu'il ait ensuite les attributs écologiques d'une zone humide, conformément aux critères de la réglementation en vigueur. Le dégagement préalable de la végétation vise à faciliter la réalisation de l'étrépage. Il s'impose lorsque le couvert végétal comprend des arbres et des arbustes, ou lorsque la végétation herbacée ou semi-ligneuse est haute (roselière) ou dense (touradons de molinie). Cette mesure ne comprend pas l'intérieur du fossé profond. Un léger terrassement sera réalisé pour conférer une surface irrégulière avec une microtopographie apparente (par exemple : monticules, creux pour accroître la diversité végétale).				

Localisation	La future zone humide créée recouvrira 843 m² sur la parcelle ZT 0063. Plus précisément autour du point de sondage 3, où des traces rédoxiques apparaissent vers 40 cm de profondeur.  Carte 19 : Localisation de la zone d'étrépage
Modalités techniques	Le sol sera creusé à une profondeur de 20 cm à la mini-pelle en adéquation avec le type de sol (mini-pelle à godet large et bord lisse, matériel d'exportation à pneu larges/basses pression ; matériel de poids réduit). Le parcours de la mini-pelle sera définit en fonction de la sensibilité des milieux et la portance des sols. Le remodelage topographique sera réalisé en harmonie avec le paysage, sans rupture topographique marquée entre la zone d'excavation et ces alentours.
Calendrier	Avant le printemps, pour permettre aux graines de germer et d'avoir un cycle complet de développement avant l'hiver suivant : cette période est cependant confrontée à la forte hydromorphie des sols qui ne se sont pas encore ressuyés et en corollaire à leur fragilité et à leur faible portance. OU En fin d'été et début d'automne (août à novembre), pour s'inscrire après la période de végétation et de reproduction de la faune : cette période présente l'avantage de s'inscrire en période d'étiage.
Suivi de la mesure	Sondage pédologique réalisée lors du suivi écologique sur la parcelle de compensation.

Mesure MCZH-2	Transfert de foin
Correspond à la mesure **Tableau 3 : Liste des actions écologiques, déclinées par niveaux et définitions associées– (Référentiel d'actions écologiques mobilisables en zones humides ; septembre 2023) p 38.**	
E R **C** A S	Phase de travaux ou d'exploitation
Habitats & Flore / **Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**	
Contexte et objectifs	Transfert de foin de parcelle prairie humide pour restaurer l'habitat détruit par l'excavation.
Descriptif de la mesure	Introduction de résidus végétaux, souvent du foin, provenant de l'écosystème de référence, pour obtenir un couvert végétal composé de communautés végétales ciblées.
Localisation	Le transfert de foin aura la même emprise que la zone excavée.
Modalités techniques	La fauche sera réalisée sur un habitat en prairie humide adjacent au projet, le foin sera déposé sur l'emprise de la zone excavée et où les sols ont été classés en zone humide.
Calendrier	L'application du foin est réalisée juste après la fauche.
Suivi de la mesure	Suivi botanique sur la parcelle de compensation.

Mesure MCZH-3	Installation d'un couvert végétal caractéristique de zones humides dans le but de la conversion de la culture en prairie humide permanente
Correspond à la mesure **A3b : Aide à la recolonisation végétale – (Réaménagement / rétablissement de certaines fonctionnalités après impact ; septembre 2023)**	
E R **C** A S	Phase de travaux ou d'exploitation
Habitats & Flore / **Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**	
Contexte et objectifs	Améliorer les fonctionnalités hydrauliques, épuratrices et écologiques des milieux dégradés
Descriptif de la mesure	Cette mesure rassemble des actions qui visent à aider à la recolonisation végétale sur la culture : destruction du précédent couvert cultural, préparation du lit de semences, engazonnement, ensemencement hydraulique, semis d'espèces indigènes, plantation de ligneux dense et avec des jeunes plants (meilleure reprise), etc. Cette mesure est en complément de la MCZH-2 pour assurer la reprise du cortège floristique. L'objectif est d'obtenir un couvert végétal avec un mélange de graines de plantes de milieux humides. Ces semis devront être variés en termes d'espèce avec une majorité de plantes à fleur. La flore locale aidera la prise en forme de la prairie humide. Attention toutefois à ne pas laisser les arbustes fermer le milieu, afin de rester dans un habitat de prairie humide.
Localisation	La mesure doit être réalisée sur un terrain présentant des propriétés hydromorphes avérés, afin de permettre une emprise plus facilement de la végétation. Dans le cas du projet, il s'agit de la zone excavée et des zones classées en zone humide par les sondages fonctionnels dans la zone de compensation.
Modalités techniques	Le cortège floristique sera déterminé à partir des inventaires botaniques réalisés sur les prairies humides déjà existante sur la parcelle de compensation.
Coût indicatif	La remise en place de la prairie humide est de 300€/ha. Cette mesure coutera un total de 190 €.

Calendrier	Les semis devront être réalisés durant les périodes favorables à la germination et au développement des plantes prairiales : le début du printemps et la fin de l'été – début automne. (Meilleure reprise et évitement des périodes de sensibilité de la faune sauvage).
Suivi de la mesure	Rapports de suivi écologique sur la parcelle de compensation

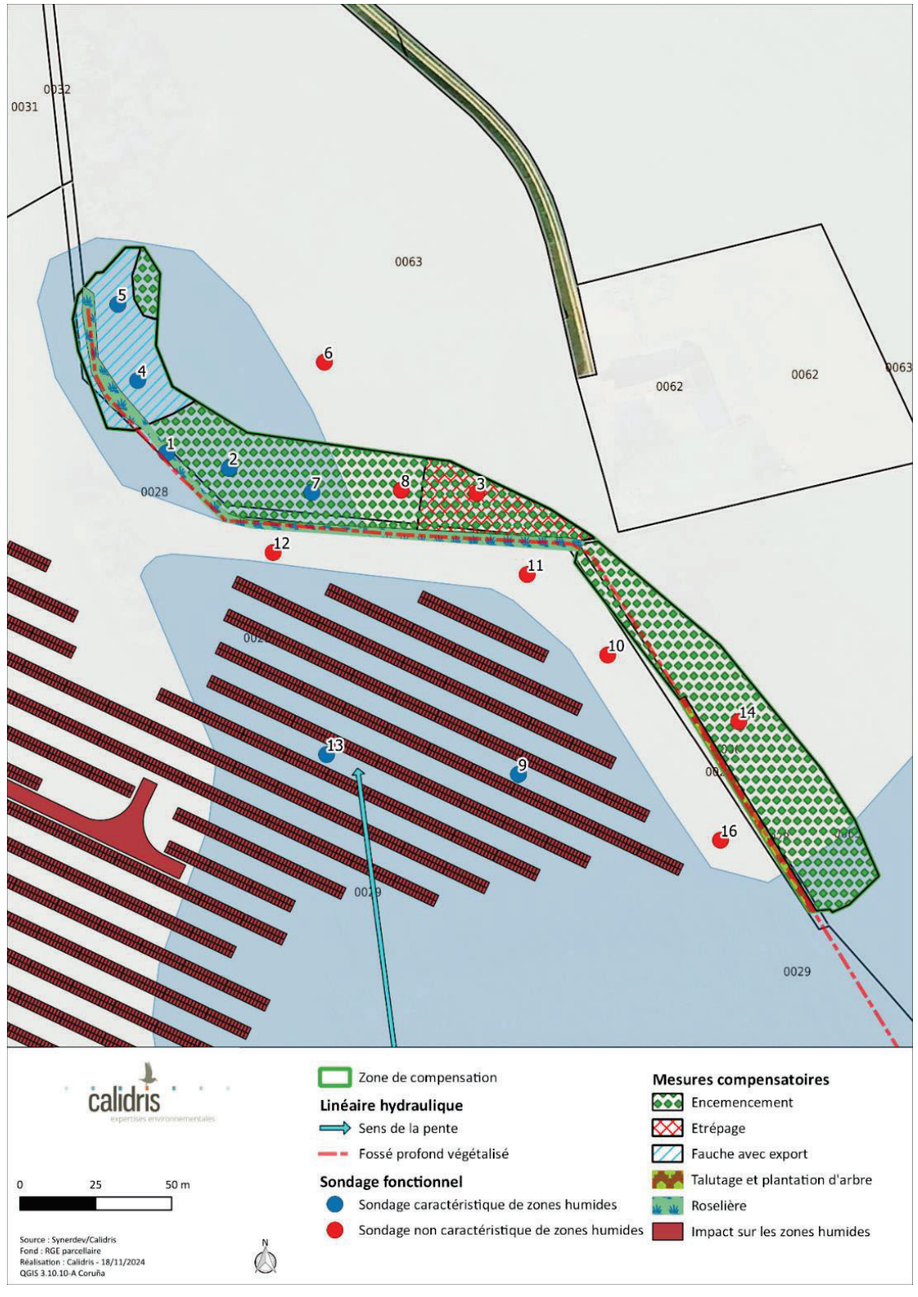
Mesure MCZH-4	Intervention sur fossé profond végétalisé
Référentiel d'actions écologiques mobilisables en zones humides, 2023, page 33	
E R **C** A S	Phase de travaux ou d'exploitation
Habitats & Flore / **Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**	
Contexte et objectifs	Augmenter les fonctionnalités hydrauliques et épuratrices de la zone humide.
Descriptif de la mesure	Aménagements d'éléments fixes en travers de rigole ou de fossé (par ex. bouchon d'argiles, palplanche, batardeau) dont la hauteur égale au moins leur niveau à pleins bords, pour y interrompre complètement les écoulements, avec notamment pour effet de réduire le rabattement de la nappe induit.
Localisation	Emprise du fossé profond végétalisé sur le site de compensation à l'emprise de la haie sur la haie sur talus (cf carte 21).
Modalités techniques	Le fossé sera comblé avec les excédents en terre de la mesure MCZH-1. Si la terre de l'excavation est insuffisante, la terre du chantier à l'emprise du projet peut alors être utilisée. La partie en roselière ne sera pas remblayé, la mesure sera seulement sur la partie amont (cf carte 21)
Coût indicatif	600 euros
Suivi de la mesure	Document de contractualisation entre l'exploitant agricole et l'exploitant solaire.

Mesure MCZH-5	Plantation de haies sur talus
Correspond à la mesure **C2.1d - Réensemencement de milieux dégradés, replantation, restauration de haies existantes mais dégradées** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E R **C** A S	Phase de travaux ou d'exploitation
Habitats & Flore / **Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**	
Contexte et objectifs	Améliorer les fonctionnalités hydrauliques, épuratrice et écologique des milieux dégradés
Descriptif de la mesure	La création d'une haie en milieu agricole intensif aura un effet bénéfique pour de nombreuses espèces faunistiques et floristiques. En effet, les haies jouent un rôle majeur dans le maintien de la biodiversité en milieu agricole. Elles permettent notamment de : - Lutter contre l'érosion : limitation du ruissellement et maintien des sédiments ; - Améliorer la qualité de l'eau (zone tampon entre les cultures et les rivières ou fossés) ; - Favoriser l'abondance des insectes auxiliaires ; - Créer des zones refuges pour de nombreuses espèces faunistiques (avifaune, amphibien, etc.) ; - Améliorer la diversité végétale ; - Créer un corridor écologique ; - Participer à la qualité globale du paysage. Le talus peu élevé sera aménagé à l'est de la zone de compensation en utilisant de la terre en excès des éventuels travaux du projet.
Localisation	Il convient de planter des espèces locales d'arbres et arbustes (chênes, de châtaignier, de noisetiers, de charmes, etc.) en privilégiant une certaine diversité d'essences. Il est aussi important de maintenir une bande enherbée entre la haie et la parcelle adjacente. Si un entretien est prévu à la suite de la plantation, il devra se faire de manière adaptée, en prenant en compte les cycles biologiques des espèces associées à ce milieu (éviter la période de reproduction des oiseaux, etc.).
Modalités techniques	Dans le cadre de cette mesure, il est prévu de créer un talus à l'interface entre la prairie permanente envisagée et la parcelle cultivable à l'est, disposé perpendiculairement à la pente sur une longueur estimée à 82 mètres. Par la suite, ce talus sera aménagé avec une haie bocagère comprenant des essences ligneuses et arbustives locales, en favorisant une diversité d'espèces (arbres/arbustes, à feuilles caduques/persistantes, etc.). L'entretien des haies bordant les parcelles en prairie permanente ou les fossés se fera de manière douce et raisonnée sans aucune coupe rase des arbres et arbustes et hors des périodes propices à la nidification de l'avifaune.
Coût indicatif	25€/ml. La haie implantée s'étend sur un total de 82 ml. Le coût total est donc estimé à 2 050 € HT
Suivi de la mesure	Document de contractualisation entre l'exploitant agricole et l'exploitant solaire.

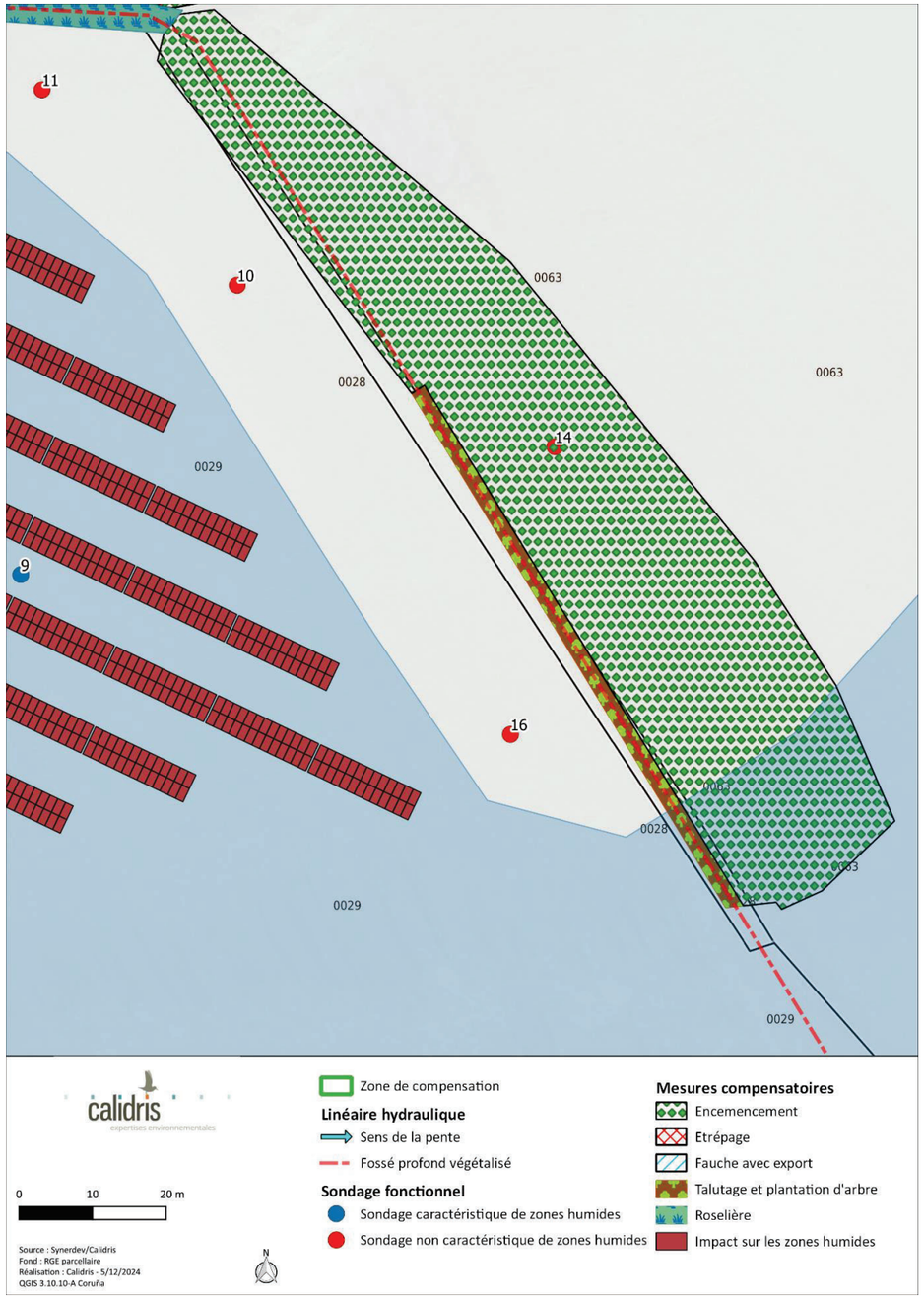
Mesure MCZH-6	Fauche d'entretien
Correspond à la mesure **C3.2a - Modification des modalités de fauche et/ou de pâturage ou modification de la gestion des niveaux d'eau** (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E R **C** A S	Phase de travaux ou d'exploitation
Habitats & Flore / **Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**	
Contexte et objectifs	Assurer la pérennité des mesures
Descriptif de la mesure	Application d'une fauche tardive afin d'entretenir la parcelle et de permettre l'accomplissement des cycles de vie de la faune et de la flore.
Localisation	La fauche tardive a lieu sur l'emprise de prairie humide créée.
Modalités techniques	L'application de la fauche se fait en juillet et de manière centrifuge pour éviter le piégeage des animaux dans la parcelle.
Coût indicatif	Intégré à l'entretien.
Suivi de la mesure	Document de contractualisation entre l'exploitant agricole et l'exploitant solaire.

Mesure MCZH-7	Libre évolution
Correspond à la mesure **A3b : Aide à la recolonisation végétale – (Réaménagement / rétablissement de certaines fonctionnalités après impact ; septembre 2023)**	
E R **C** A S	Phase de travaux ou d'exploitation
Habitats & Flore / **Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**	
Contexte et objectifs	Améliorer les fonctionnalités hydrauliques, biogéochimiques et écologiques des milieux dégradés
Descriptif de la mesure	Développement spontané d'hélophytes pour former des communautés végétales constituées de Phragmites spp., Scirpus spp., Typha spp., Carex spp., Cyperus spp. ouJuncus spp. principalement.
Localisation	Roselière
Modalités techniques	Un arrachage des arbustes peut être entrepris en cas de risque de fermeture du milieu.
Calendrier	Arrêt des activités anthropique sur la roselière dès la validation des mesures compensatoires
Suivi de la mesure	Rapports de suivi écologique sur la parcelle de compensation.

À noter que la mise en place des mesures compensatoires envisagées occasionne l'arrêt de toute intervention humaine à l'exception d'une à deux fauches tardives par an au droit de la parcelle en prairie permanente (cela exclut donc l'usage de tout amendements ou pesticide) ainsi que des travaux de nettoyage et d'entretien courant liés aux structures arborées (gestion des saules et peupliers, débroussaillage ponctuel).



Carte 20 : Cartographie des mesures compensatoires



Carte 21 : Cartographie des mesures compensatoires avec un agrandissement sur les mesures de talutage et d'implantation de la haie

VIII.4.2. Dimensionnement des mesures

Les mesures de compensation auront pour but d'améliorer les fonctionnalités de la zone humide à proximité de la zone impactée.

La MNEFZH (Méthode National d'Évaluation des Fonctionnalités des Zones Humides) dimensionne les mesures de compensation. L'évaluation fonctionnelle débute avec l'établissement d'un ratio fonctionnel permettant d'évaluer la faisabilité des mesures compensatoires. Ce ratio est déterminé par la qualification de la faisabilité technique, qualification du délai d'application et d'accomplissement de ces mesures et la qualification de la qualité de l'environnement. Les mesures respectent les prescriptions du SDAGE, la compensation a lieu au 1 pour 1. Le SAGE n'apporte aucune exigence complémentaire.

Les mesures compensatoires présentées ici ont des chances de réussite peu probables.

Selon la MNEFZH, le scénario à l'issue de la compensation écologique est un **scénario de niveau VI**.

L'algorithme prend en compte que la mesure de création de zones humides est une mesure d'impulsion très aléatoire. Cependant celle-ci est soutenu par plusieurs autres mesures estimé plus faisable : le remodelage topographique, la fauche avec export ou le transfert de foin. Ces actions d'impulsion rendent la faisabilité des actions écologiques bien plus abordables. D'autant plus le milieu visé reste similaire au milieu de départ.

Après mise en revue de la faisabilité technique, du délai et de l'environnement (cf tableur de la MNEFZ pour l'ensemble des justifications), on peut conclure à un scénario de niveau IV à la fois au taux de réussite assez probable et rapide à mettre en place sur un environnement altéré.

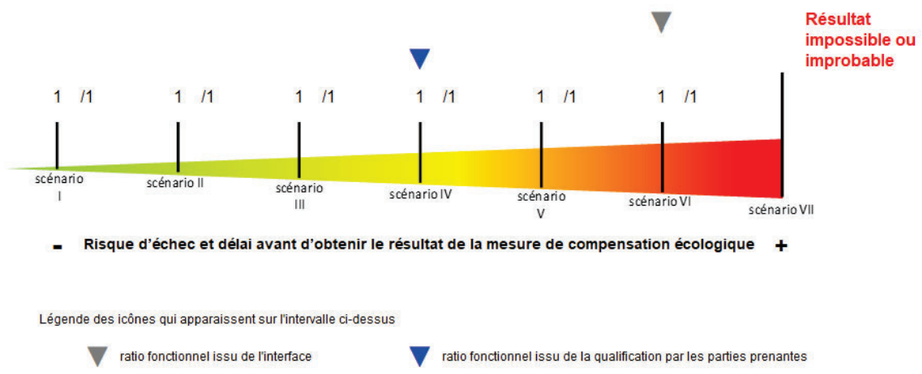


Figure 2 : Attribution d'un ratio fonctionnelle à l'issue de l'interface

VIII.5. Évaluation des pertes et gains de fonctionnalités des zones humides

VIII.5.1. Fonctionnalités de la zone humide sur le site impacté

La Méthode National d'Évaluation des Fonctionnalités des Zones Humides a été mobilisée de manière à déterminer les pertes fonctionnelles engendrées par les aménagements et l'équivalence de fonctionnalités des mesures compensatoires.

Les fonctions hydrauliques, épuratrices et écologiques sont déclinées en plusieurs sous fonctions. Ces sous-fonctions sont évaluées par des indicateurs. Ces indicateurs sont rattachés dans les groupes suivants :

VIII.5.1.1. Le couvert végétal

Le couvert végétal est développé sur le site impacté ainsi les indicateurs relatifs à la rétention des sédiments, d'assimilation de l'azote et du phosphore, la dénitrification des nitrates et l'adsorption du phosphore sont élevés. La séquestration du carbone est quant à elle modérée. Il y a également de fortes fonctionnalités concernant la surface terrière carbone. Les sous-fonctions importantes sont : Le soutien au débit d'étiage, la rétention des sédiments, l'assimilation végétale de l'azote et l'assimilation végétale des orthophosphates.

VIII.5.1.2. Le système de drainage/l'érosion

Le site possède de nombreux système de drainage sous forme de fossés végétalisés et de fossés profond végétalisé. L'érosion des sols est très faible sur ce site. Aucune ravine n'a été identifiée. Les sous-fonctions importantes sont : recharge des nappes, la rétention des sédiments, la dénitrification des nitrates, l'assimilation végétale de l'azote, absorption, la précipitation du phosphore et l'assimilation végétale des orthophosphates.

VIII.5.1.3. Le sol

Le sol présente un ph tendant vers le neutre, un engorgement temporaire fréquent, une granulométrie intermédiaire limoneuse à limono-argileuse en surface et limono-argileuse en profondeur. Ces indicateurs sont importants et augmentent les fonctionnalités du site. En revanche, la conductivité du sol, l'absence de matière organique et le manque d'horizon réductiques diminuent ces mêmes fonctionnalités. Les sous-fonctions importantes sont :

assimilation végétale des orthophosphates et la dénitrification des nitrates.

VIII.5.1.4. Les habitats

Les indicateurs de support des habitats sont aux nombres de trois : les habitats non hygrophiles, la rareté de l'anthropisation et la rareté de la fragmentation des habitats. En somme la sous fonction de support des habitats est moyenne, tandis que la sous fonction de la connexion des habitats est faible.

VIII.5.1.5. Principales sous-fonction de la zone humide impactée

Les principales sous-fonctions du site sont : **la rétention des sédiments, le rechargement des nappes, le soutien au débit d'étiage, l'assimilation des orthophosphates, la dénitrification des nitrates, l'assimilation de l'azote** et **le support des habitats.**

En conclusion : la présence d'un couvert végétal permanent et travaillé permet à la zone humide d'avoir des fonctions hydrauliques et biogéochimiques importantes. En revanche, ces fonctionnalités sont limitées par la présence de grands linéaires de système de drainage et l'absence d'un couvert arbustif et arboré. Ces deux fonctionnalités ont donc un intérêt modéré. Les systèmes d'habitats quant à eux sont uniformes et non hygrophile, ce qui représente un certain intérêt pour certaines espèces, mais pas celle rattaché au milieu humide. De plus, le nombre d'habitat est relativement faible, c'est pourquoi les fonctionnalités écologiques sont seulement modérées.

Les mesures compensatoires vont ainsi se focaliser sur l'amélioration des sous-fonctions citées précédemment.

VIII.5.2. Fonctionnalités du site de compensation avant et après application des mesures compensatoires

Les figures suivantes nous affichent la perte fonctionnelle engendrée par le projet et les effets des mesures compensatoires sur le site.

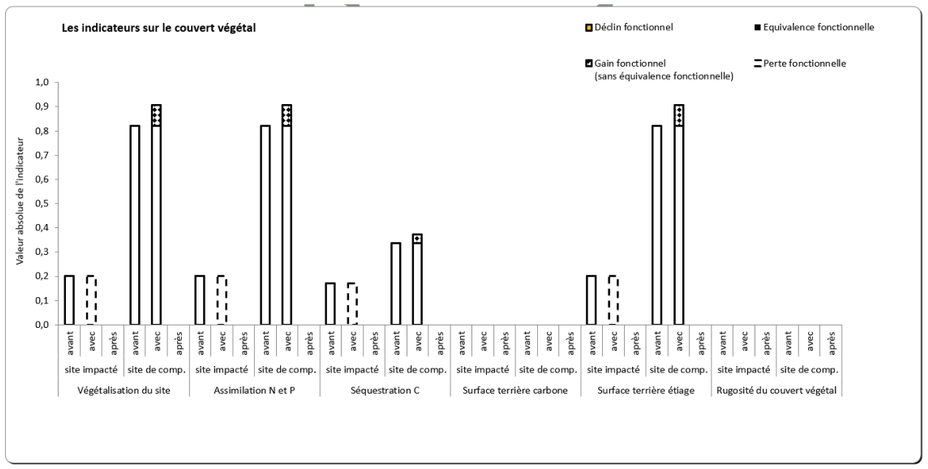


Figure 3 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur le couvert végétal du site impacté et du site de compensation.

La figure 3 nous indique que l'augmentation de la surface des zones humides génère un gain global sans équivalence de la fonctionnalité des zones humides pour la totalité des indicateurs du couvert végétal.

En effet, la mise en place de la mesure améliore les sous-fonctions de **la rétention des sédiments, le soutien au débit d'étiage**, **la dénitrification des nitrates**, l'absorption précipitation du phosphore, **l'assimilation des orthophosphates, l'assimilation de l'azote** et la séquestration du carbone.

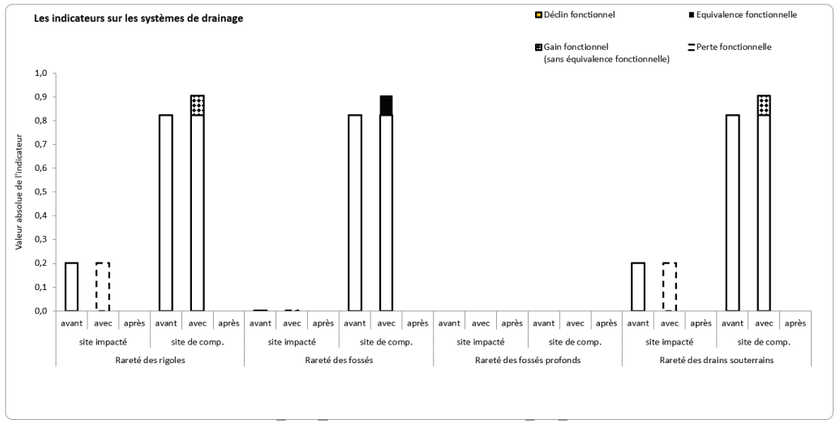


Figure 4 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur les systèmes de drainage du site impacté et du site de compensation.

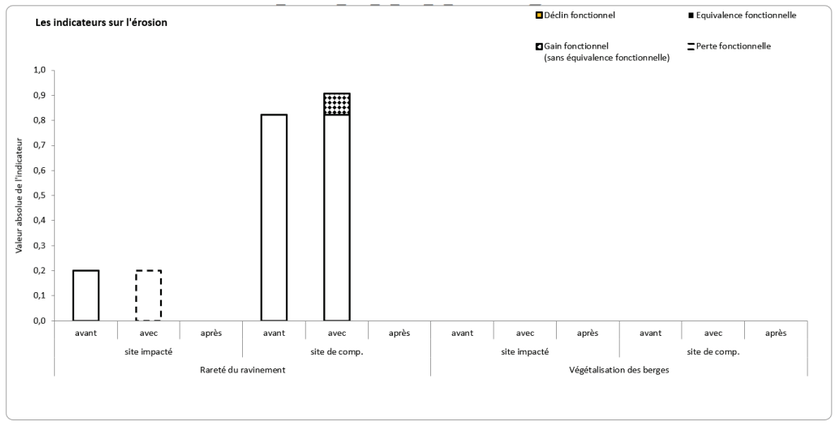


Figure 5 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur l'érosion dans le site impacté et le site de compensation.

Les figures 4 et 5 font l'état de la rareté des fossés, des rigoles et du ravinement. Un fossé sera en partie comblé sur le site de compensation. Cette mesure permet d'obtenir l'équivalence fonctionnelle pour la rareté des fossés. La création de zone humide augmente également plusieurs autres indicateurs sans obtenir de gain à l'équivalence.

En effet, **l'effacement partiel du fossé** améliore les sous-fonctions du ralentissement des ruissellements, **recharge des nappes, la rétention des sédiments, le soutien au débit d'étiage**, **la dénitrification des nitrates**, l'absorption précipitation du phosphore, **l'assimilation des orthophosphates et l'assimilation végétal de l'azote**.

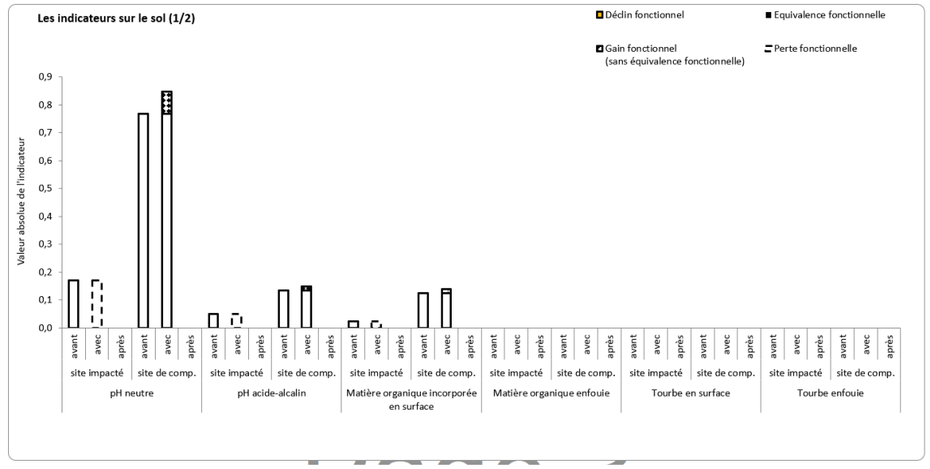


Figure 6 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesures sur le sol dans le site impacté et le site de compensation (1/2)

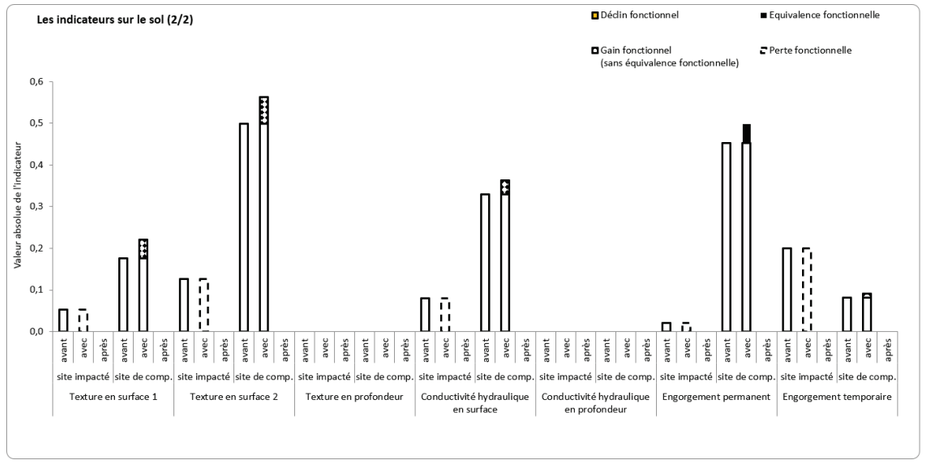
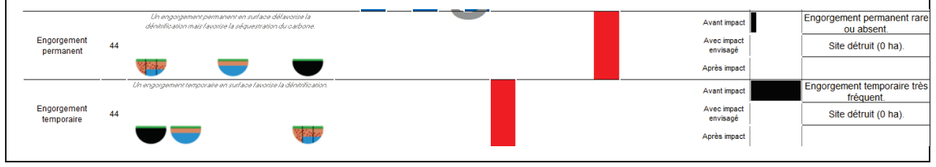


Figure 7 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesures sur le sol dans le site impacté et le site de compensation (2/2)

Les figure 6 et 7 nous permettent d'évaluer l'état du sol. On constate un léger gain fonctionnel sans équivalence concernant la totalité des indicateurs du sol, grâce à la mesure de décapage. On constate également une équivalence fonctionnelle pour l'engorgement permanent.

En effet, **l'engorgement temporaire** améliore la sous-fonction de la **dénitrification des nitrates.**

Note : Une erreur se situe dans le graphique de la MNEFZH. Le graphique indique une équivalence fonctionnelle pour l'engorgement permanent, alors qu'il s'agit bel et bien d'une équivalence pour un engorgement temporaire. L'objectif de la mesure est le suivant : le décapage permet de remonter les traces rédoxiques au niveau de la surface du sol. Ces traces sont un témoignage d'un engorgement temporaire, par ailleurs la figure ci-dessous est un extrait du tableau « indicateur 2 » de la MNFZH qui prouve que l'indicateur augmenté est celui de l'engorgement temporaire.



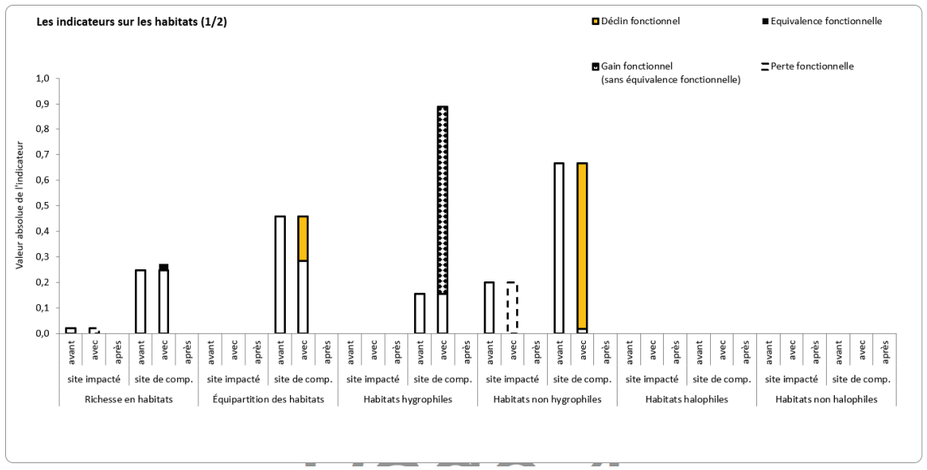


Figure 8 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur les habitats dans le site impacté et le site de compensation (1/2).

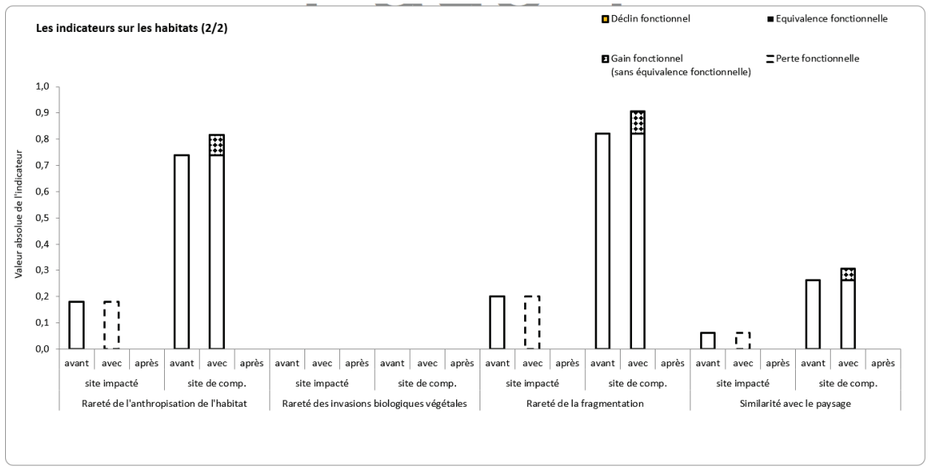


Figure 9 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur les habitats dans le site impacté et le site de compensation (2/2).

Les figures 8 et 9 évaluent les impacts du projet et les mesures compensatoires sur les habitats. La **mise en place d'un ensemencement de prairie humide** permet d'obtenir un gain fonctionnel sans équivalence positif en habitats hygrophiles. En revanche on note un déclin fonctionnel, dans l'équipartition des habitats et les habitats non hygrophiles. Ce déclin est logique avec l'application de la mesure d'uniformisation des habitats, c'est grâce à cette homogénéisation que la fragmentation des habitats diminue. Le site atteint ainsi l'équivalence fonctionnelle dans la richesse des habitats grâce à l'implantation de la haie sur talus à l'emplacement du fossé. On observe également un gain global sans équivalence fonctionnelle.

Les mesures augmentent globalement la valeur de la sous-fonction **support des habitats**, malgré un déclin fonctionnel sur deux indicateurs.

Le projet impacte au total 21 indicateurs de fonctionnalités, les mesures compensatoires engendrent 21 gains fonctionnels dont 3 permettent d'atteindre l'équivalence écologique fonctionnelle.

Les indicateurs fonctionnels concernés sont la rareté des fossés, l'engorgement temporaire, et la richesse en habitat.

Les mesures proposées augmentent les fonctionnalités hydrauliques, biogéochimiques et écologiques grâce à au comblement du fossé, l'implantation d'une haie et à la création de zone humide.

Les principales sous-fonction de la zone humides détruites : **recharge des nappes, la rétention des sédiments, le soutien au débit d'étiage**, **la dénitrification des nitrates**, **l'assimilation des ortho-phosphates** et **l'assimilation végétal de l'azote** sont compensées par le comblement du fossé et la création de zone humide. Un gain fonctionnel sans équivalence et avec équivalence pour le **support des habitats** sont assurés, grâce à la **mise en place de la prairie humide** sur la prairie de fauche.

Tableau 9 : Bilan global de l'équivalence fonctionnelle sur le site impacté

	Nombre d'indicateurs renseignés dans les 2 sites	SITE IMPACTE avec impact envisagé Nombre d'indicateurs avec une perte fonctionnelle envisagée	SITE DE COMPENSATION avec action écologique envisagée Nombre d'indicateurs avec un gain fonctionnel envisagé	EQUIVALENCE FONCTIONNELLE envisagée Nombre d'indicateurs avec un gain ≥ la perte × le ratio fonctionnel
FONCTION HYDROLOGIQUE				
Atténuation du débit de crue*	6	Non évaluée dans cet HGM	Non évaluée dans cet HGM	1
Ralentissement des ruissellements	3	2	2	1
Recharge des nappes	5	4	4	1
Rétention des sédiments	7	6	5	1
Soutien au débit d'étiage**	7	6	6	1
FONCTION BIOGEOCHIMIQUE				
Dénitrification des nitrates	9	8	8	1
Assimilation végétale de l'azote	8	7	7	1
Adsorption et précipitation du phosphore	7	6	6	1
Assimilation végétale des ortho-phosphates	8	7	7	1
Séquestration du carbone	6	3	3	1
FONCTION D'ACCOMPLISSEMENT DU CYCLE BIOLOGIQUE DES ESPECES				
Support des habitats	6	4	4	1
Connexion des habitats	1	1	1	0
BILAN	27	21	21	3

* : évaluée qu'en système alluvial, riverain d'étendue d'eau, estuarien, péri-lagunaire, panne dunaire et/ou côtier.
** : évaluée qu'en système de plateau, source et suintement et dépression.

VIII.6. Suivi des mesures

Le coût des mesures d'accompagnement en phase travaux correspond à l'équivalent de deux visites sur le chantier et à la rédaction de deux comptes-rendus de visite. Ces visites seront réalisées sur les différents secteurs de zones humides impactés par l'aménagement du parc ainsi qu'une visite réalisée au droit du site de compensation, notamment à l'issue de la mise en place des mesures compensatoires afin de s'assurer de la bonne mise en place de ces dernières. Ainsi, le coût total reviendrait à 2 250 €.

Un suivi annuel des mesures de compensation sera mis en place aux années n, n+1, n+2, n+3, n+4 et n+5 ainsi que des suivis aux années n+10, n+15 et n+20 après travaux dans le but de s'assurer de la bonne mise en place des mesures de compensation définies dans le cadre du projet. Ce suivi permettra par ailleurs de s'assurer de la bonne reprise des plantations réalisées, du succès des semis, d'observer l'évolution de la recolonisation par la végétation spontanée.

Le protocole à mettre en place sera constitué de suivis floristiques et faunistiques qui permettront d'évaluer l'évolution des cortèges d'espèces au cours du temps (à réaliser par un écologue/naturaliste avec compétence botanique et faunistique). Le protocole associera également un suivi des plantations (suivi de la reprise durant les 5 premières années avec remplacement si un échec de la reprise est constaté - taux de reprise attendu de 100 % les 5 premières années).

Si des anomalies sont constatées (ravine/affaissement au droit du talus, échec de plantation, développement d'espèces végétales ou animales envahissantes, etc.) des mesures correctives seront prévues (réfection ponctuelle à la pelle mécanique/tractopelle, remplacement des sujets morts, mesure de gestion des espèces exotiques envahissante adaptée à l'espèce concernée, etc.).

Le coût de ce suivi correspond donc à neuf jours de terrain (état de référence n, n+1, n+2, n+3 n+4 et n+5, n+10, n+15 et N+20) et trois journées d'analyse de données et de rédaction. Le coût total reviendrait à environ 7 500 € sur la durée de vie du parc solaire. Un surcoût éventuel peut-être envisagé en cas d'anomalie constatée (remplacement des sujets en cas d'échec de plantations par exemple).

IX. Conclusion

Dans le cadre du projet agrivoltaïque envisagé sur les communes de Verneuil-sur-Indre et Bridoré, des sondages pédologiques ont été réalisés au droit de la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP). Au total, 102 sondages de délimitation et 29 sondages fonctionnels ont été effectués et les inventaires menés ont permis de mettre en évidence la présence de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009.

Les zones humides sont recensées sur le critère pédologique et habitat sur le site. Le projet détruit environ 2000 m² de zone humide. A la suite des actions menées sur le site, la nature devrait reprendre ses droits aisément et une prairie humide permanente sera présente sur près de 9060 m². Au vu du site, le taux de réussite des actions est élevé, et la durée de mise en place courte, ce qui en fait une mesure pertinente.

L'intégralité des fonctionnalités des zones humides se trouveront améliorées grâce à la mise en place de ces différentes actions écologiques. La surface de zone humide à compenser est de 1988 m² pour 9060 m² de zone humide améliorée dont 840 m² créée. Ce qui équivaut un ratio de 4,5. Le principe d'équivalence fonctionnelle est donc respecté vis-à-vis des zones impactées. Les fonctionnalités des zones humides détruites sont modérées. Elles concernent surtout les fonctionnalités hydrauliques et biogéochimique. L'objectif est d'améliorer une parcelle à proximité du site impacté, et d'octroyer à cette zone humide dégradée une meilleure fonctionnalité.

Les mesures consistent en la mise en place d'une prairie humide sur une prairie de fauche, de comblement de fossés, de la mise en place d'une haie sur talus et d'une fauche avec export. Ces mesures augmentent les gains de fonctionnalités hydraulique, biogéochimique et écologique. Elles permettent également un gain sans équivalence de fonctionnalités écologiques dans tous les indicateurs impactés par le projet. Un suivi régulier se basant sur des inventaires faunistiques et floristiques sera mis en place afin d'assurer le bon déroulement des mesures.

Les mesures sont en compatibilité avec le SDAGE et atteignent l'équivalence écologique selon la MNEFZH.

X. Bibliographie

Comité de bassin Loire-Bretagne (2022). *Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux 2022-2027 Bassin* Loire-Bretagne.

Gayet, G., Baptist, F., Baraille, L., Caessteker, P., Clément, J.-C., Gaillard, J., Gaucherand, S., Isselin-Nondedeu, F., Poinsot, C., Quétier, F., Touroult, J., & Barnaud, G. (2016a). *Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides—Version 1.0* (Onema, collection Guides et protocoles). Onema,. http://www.onema.fr/node/3981

Gayet, G., Baptist, F., Baraille, L., Caessteker, P., Clément, J.-C., Gaillard, J., Gaucherand, S., Isselin-Nondedeu, F., Poinsot, C., Quétier, F., Touroult, J., & Barnaud, G. (2016b). *Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides—Version 1.0. Fondements théoriques, scientifiques et techniques.* (SPN 2016-91; p. 310).

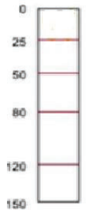
GEPPA (Groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée). (1981). *Synthèse des travaux de la commission de cartographie 1970-1981.*

Office Français de la Biodiversité, & Office International de l'Eau. (2015, septembre 10). *Critères relatifs à l'hydromorphie des sols*. les zones humides. http://zones-humides.org

XI. Annexe

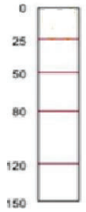
Au total 102 sondages de délimitation et 29 sondages de fonctionnalités ont été réalisés. Leur morphologie est décrite dans cette annexe.

SONDAGE DE DELIMITATION :



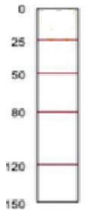
Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 1

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun limono-argileux de la surface à 40 cm. Un refus de tarière à lieu à 40 cm sur un sol sec.



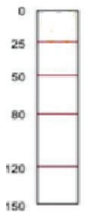
Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 2

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 40 cm. Un refus de tarière à lieu à 40 cm sur un sol sec.



Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 3

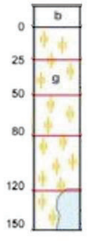
Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 30 cm. Un refus de tarière à lieu à 30 cm sur un sol sec.



Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 4

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 60 cm. Un refus de tarière à lieu à 60 cm sur des cailloux.

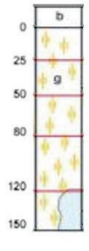
Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 6



Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon limono-argileux, brun gris présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un second horizon limono-argileux, brun gris ocre présentant des traces d'hydromorphie de 20 à 60 cm ;

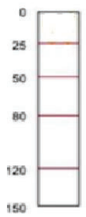
- Un troisième horizon ocre rouge, argilo-limoneux présentant des traces d'hydromorphie de 60 à 80 cm.



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 7

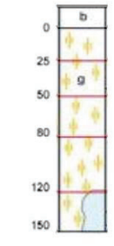
Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon limono-argileux, brun gris présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 50 cm ;
- un second horizon limono-argileux, brun clair présentant des traces d'hydromorphie de 50 à 80 cm.



Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 8

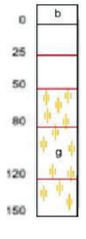
Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène gris foncé limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 40 cm. Un refus de tarière à lieu à 40 cm sur un sol calcaire.



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 9

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

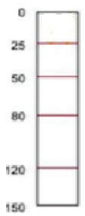
- un premier horizon limono-argileux, brun gris présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 40 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, brun clair présentant des traces d'hydromorphie de 40 à 100 cm.



Classe IIIb. - Sondage non caractéristique de zone humide : 10

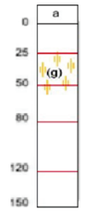
Sur ce type de profil, des traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 50 cm. On distingue :

- un premier horizon limono-argileux, gris foncé s'étalant de la surface jusqu'à 50 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, brun gris ocre présentant des traces rédoxiques de 50 à 100 cm.



Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 11

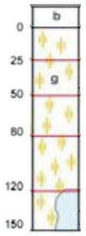
Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun gris, limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 20 cm. Un refus de tarière à lieu à 20 cm sur des cailloux.



Classe IVa. - Sondage non caractéristique de zone humide : 12

Sur ce type de profil, des traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 40 cm. On distingue :

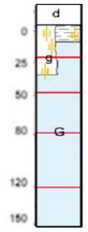
- un premier horizon limono-argileux, brun gris s'étalant de la surface jusqu'à 40 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, ocre présentant des traces rédoxiques de 40 à 50 cm.



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 13

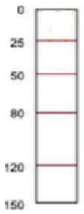
Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon limono-argileux, brun gris présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 40 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, brun clair présentant des traces d'hydromorphie de 40 à 100 cm.



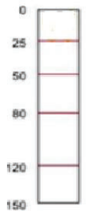
Classe VId - Sondage caractéristique de zone humide : 14

Sur ce type de profil, les traces réductiques apparaissent vers 25-30 cm. On distingue un seul horizon homogène gris bleu, limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 50 cm. Un refus de tarière à lieu à 50 cm à cause de l'engorgement.



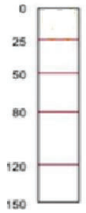
Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 15

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun foncé, limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 50 cm. Un refus de tarière à lieu à 50 cm sur un sol calcaire.



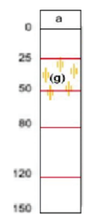
Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 16

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun foncé, limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 40 cm. Un refus de tarière à lieu à 40 cm sur un sol calcaire.



Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 17

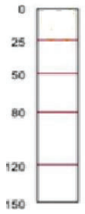
Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun gris foncé, limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 35 cm. Un refus de tarière à lieu à 35 cm sur un sol calcaire.



Classe IVa. - Sondage non caractéristique de zone humide : 18

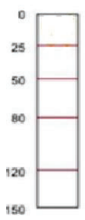
Sur ce type de profil, des traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 40 cm. On distingue :

- un premier horizon limono-argileux, brun gris s'étalant de la surface jusqu'à 40 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, ocre présentant des traces rédoxiques de 40 à 50 cm.



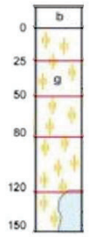
Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 19

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun gris, limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 50 cm. Un refus de tarière à lieu à 50 cm sur un sol calcaire.



Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 20

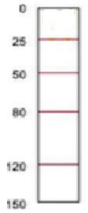
Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 25 cm. Un refus de tarière à lieu à 25 cm sur des cailloux.



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 21

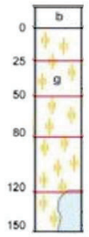
Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 20 cm. On distingue :

- un premier horizon limono-argileux, brun gris de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, brun gris ocre présentant des traces d'hydromorphie de 20 à 70 cm.



Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 22

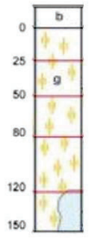
Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 40 cm. Un refus de tarière à lieu à 40 cm sur des cailloux.



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 23

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon limono-argileux, brun gris présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 50 cm ;
- un second horizon limono-argileux, brun clair présentant des traces d'hydromorphie de 50 à 80 cm.

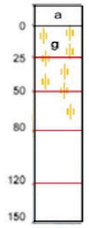


Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 24

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

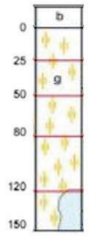
- un premier horizon limono-argileux, gris clair présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 40 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, brun gris ocre présentant des traces d'hydromorphie de 40 à 100 cm.

Classe Va - Sondage caractéristique de zone humide : 25



Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue un seul horizon homogène brun gris ocre, limono-argileux présentant des traces rédoxiques de la surface à 50 cm.

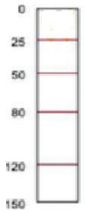
Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 26



Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

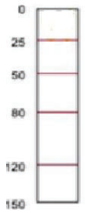
- un premier horizon limono-argileux, brun gris présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 40 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, brun clair présentant des traces d'hydromorphie de 40 à 100 cm.

Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 27



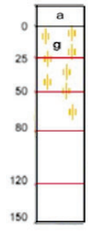
Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun gris, limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 30 cm. Un refus de tarière à lieu à 30 cm sur un sol sec.

Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 28

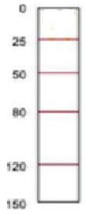


Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun gris foncé, limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 30 cm. Un refus de tarière à lieu à 50 cm sur un sol sec.

Classe Va - Sondage caractéristique de zone humide : 29



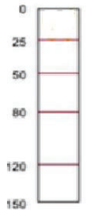
Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue un seul horizon homogène brun gris, limono-argileux présentant des traces rédoxiques de la surface à 50 cm.



Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 30

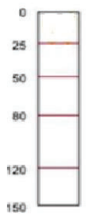
Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue :

- un premier horizon limono-argileux, gris foncé de la surface jusqu'à 40 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, gris clair de 40 à 80 cm.



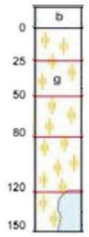
Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 31

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun gris, limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 20 cm. Un refus de tarière à lieu à 20 cm sur cailloux.



Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 32

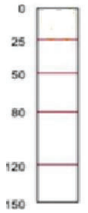
Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun gris, limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 25 cm. Un refus de tarière à lieu à 25 cm sur cailloux.



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 33

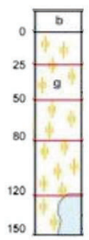
Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon limono-argilo-sableux, brun gris présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 40 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, gris brun ocre présentant des traces d'hydromorphie de 40 à 120 cm.



Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 34

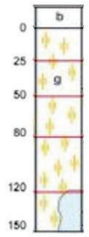
Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun gris, limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 30 cm. Un refus de tarière à lieu à 30 cm sur cailloux.



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 35

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

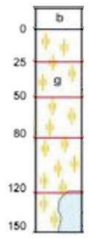
- un premier horizon limono-argilo-sableux, brun gris présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 40 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, gris brun ocre présentant des traces d'hydromorphie de 40 à 120 cm.



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 36

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface.
On distingue :

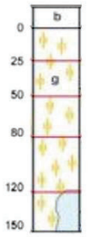
- un premier horizon limono-argileux, gris clair présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 40 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, brun gris ocre présentant des traces d'hydromorphie de 40 à 100 cm.



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 37

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface.
On distingue :

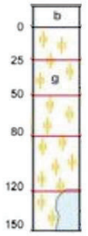
- un premier horizon limono-argileux, gris présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 50 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, gris clair présentant des traces d'hydromorphie de 50 à 80 cm.



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 38

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface.
On distingue :

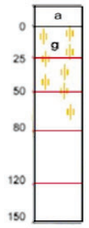
- un premier horizon limono-argileux, gris présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 50 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, gris clair présentant des traces d'hydromorphie de 50 à 70 cm.



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 39

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface.
On distingue :

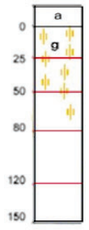
- un premier horizon limono-argileux, gris présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 50 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, gris clair présentant des traces d'hydromorphie de 50 à 80 cm.



Classe Va - Sondage caractéristique de zone humide : 40

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

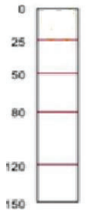
- un premier horizon limono-argileux, gris foncé présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 30 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, ocre présentant des traces d'hydromorphie de 30 à 50 cm.
- Refus : argile trop dur.



Classe Va - Sondage caractéristique de zone humide : 41

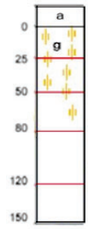
Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon limono-argileux, gris foncé de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, gris brun présentant des traces d'hydromorphie de 20 à 50 cm.
- Refus : argile trop dur.



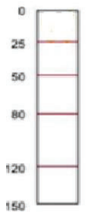
Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 42

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun, limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 40 cm. Un refus de tarière à lieu à 40 cm sur cailloux.



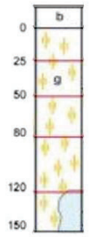
Classe Va - Sondage caractéristique de zone humide : 43

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue un seul horizon homogène gris clair, limono-argileux présentant des traces rédoxiques de la surface à 50 cm.



Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 44

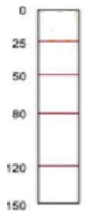
Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun, limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 40 cm. Un refus de tarière à lieu à 40 cm sur cailloux.



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 45

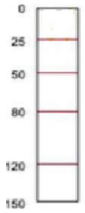
Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon limono-argileux, gris présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 50 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, gris clair présentant des traces d'hydromorphie de 50 à 80 cm.



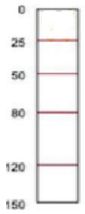
Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 46

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun, limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 30 cm. Un refus de tarière à lieu à 30 cm sur cailloux.



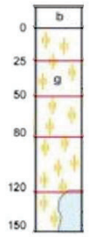
Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 47

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun, limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 30 cm. Un refus de tarière à lieu à 30 cm sur cailloux.



Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 48

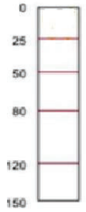
Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun, limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 30 cm. Un refus de tarière à lieu à 30 cm sur cailloux.



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 49

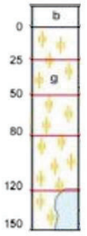
Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon limono-argileux, gris foncé présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un deuxième horizon limono-argileux, gris clair présentant des traces d'hydromorphie de 20 à 60 cm.
- Un troisième horizon argilo-limoneux, gris clair présentant des traces d'hydromorphie de 60 à 120 cm.



Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 50

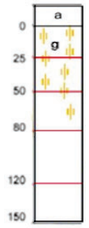
Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun gris, limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 30 cm. Un refus de tarière à lieu à 30 cm sur cailloux.



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 51

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon limono-argileux, brun gris présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 40 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, brun clair présentant des traces d'hydromorphie de 40 à 100 cm.

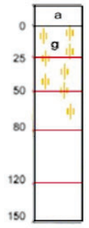


Classe Va - Sondage caractéristique de zone humide : 52

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon limono-argileux, gris foncé présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 40 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, ocre présentant des traces d'hydromorphie de 40 à 60 cm.

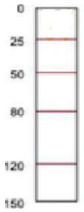
Classe Va - Sondage caractéristique de zone humide : 53



Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

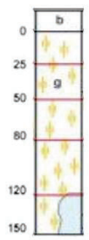
- un premier horizon limono-argileux, gris foncé présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, brun gris ocre présentant des traces d'hydromorphie de 20 à 60 cm.

Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 54



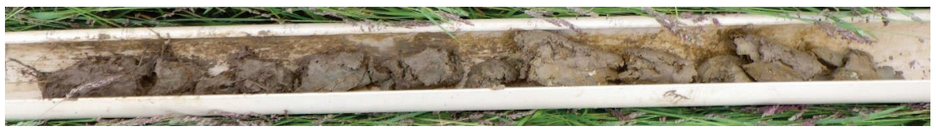
Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun gris, limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 30 cm. Un refus de tarière à lieu à 30 cm sur cailloux.

Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 55

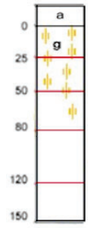


Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon limono-argilo-sableux, brun gris présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 40 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, gris brun ocre présentant des traces d'hydromorphie de 40 à 120 cm.

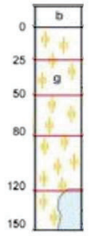


Classe Va - Sondage caractéristique de zone humide : 56



Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon limono-argileux, gris clair présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 30 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, brun gris ocre présentant des traces d'hydromorphie de 30 à 60 cm.

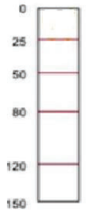


Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 57

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon limono-argileux, gris foncé présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, gris brun ocre présentant des traces d'hydromorphie de 20 à 100 cm.

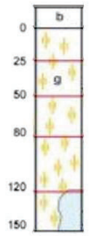
Hors Classe - Sondage caractéristique de zone humide : 58



Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon limono-argileux, gris clair de la surface jusqu'à 30 cm ;
- un second horizon limono-argileux, brun gris foncé de 30 à 50 cm.

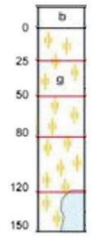
Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 59



Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon limono-argilo-sableux, brun gris présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 40 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, gris brun ocre présentant des traces d'hydromorphie de 40 à 80 cm.

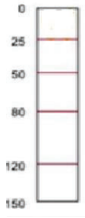
Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 60



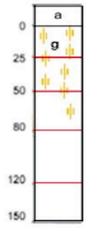
Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon limono-argilo-sableux, brun gris présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 40 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, gris brun ocre présentant des traces d'hydromorphie de 40 à 100 cm.

Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 61



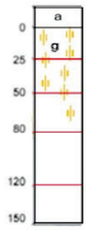
Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun gris, limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 40 cm. Un refus de tarière à lieu à 40 cm sur cailloux.



Classe Va - Sondage caractéristique de zone humide : 62

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon limono-argileux, gris clair présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 30 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, brun gris ocre présentant des traces d'hydromorphie de 30 à 60 cm.
- Refus sur calcaire

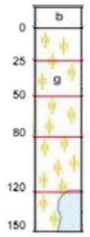


Classe Va - Sondage caractéristique de zone humide : 63

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon limono-argileux, gris foncé présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, brun gris ocre présentant des traces d'hydromorphie de 20 à 50 cm.
- Refus sur calcaire

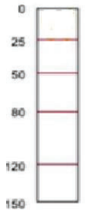
AUCUNE PHOTO DISPONIBLE



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 64

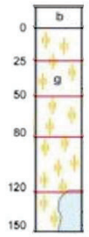
Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon limono-argileux, brun présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 25 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, rouge ocre présentant des traces d'hydromorphie de 25 à 80 cm.



Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 65

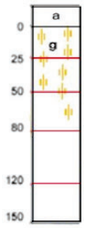
Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun gris, limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 35 cm. Un refus de tarière à lieu à 35 cm sur cailloux.



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 66

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

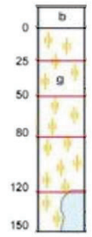
- un premier horizon limono-argilo-sableux, brun gris présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 40 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, gris brun ocre présentant des traces d'hydromorphie de 40 à 120 cm.



Classe Va - Sondage caractéristique de zone humide : 68

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

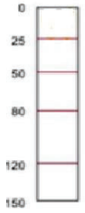
- un premier horizon limono-argileux, gris clair présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 40 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, brun gris ocre présentant des traces d'hydromorphie de 40 à 60 cm.



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 69

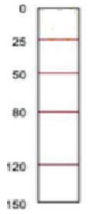
Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 20 cm. On distingue :

- un premier horizon limono-argileux, brun gris de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, brun gris ocre présentant des traces d'hydromorphie de 20 à 70 cm.



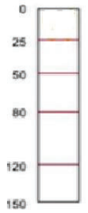
Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 70

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun, limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 40 cm. Un refus de tarière à lieu à 40 cm sur cailloux.



Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 70

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun, limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 40 cm. Un refus de tarière à lieu à 40 cm sur cailloux.



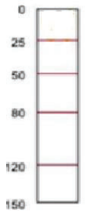
Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 71

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun, limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 40 cm. Un refus de tarière à lieu à 40 cm sur cailloux.

Classe Va - Sondage caractéristique de zone humide : 72

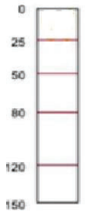
Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun, limono-argileux avec des cailloux dégradés de la surface à 40 cm. Un refus de tarière à lieu à 40 cm sur cailloux.

AUCUNE PHOTO DISPONIBLE



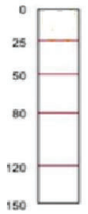
Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 73

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun foncé, argilo-sableux avec des cailloux dégradés de la surface à 40 cm. Un refus de tarière à lieu à 40 cm sur cailloux.



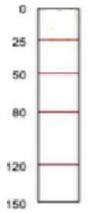
Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 74

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun foncé, argilo-sableux avec des cailloux dégradés de la surface à 30 cm. Un refus de tarière à lieu à 30 cm sur cailloux.



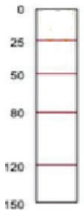
Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 75

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun foncé, argilo-sableux avec des cailloux dégradés de la surface à 40 cm. Un refus de tarière à lieu à 40 cm sur cailloux.



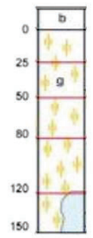
Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 76

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun foncé, argilo-sableux avec des cailloux dégradés de la surface à 20 cm. Un refus de tarière à lieu à 20 cm sur cailloux.



Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 77

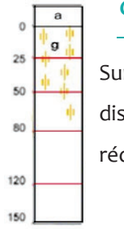
Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun foncé, argilo-sableux avec des cailloux dégradés de la surface à 20 cm. Un refus de tarière à lieu à 20 cm sur cailloux.



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 78

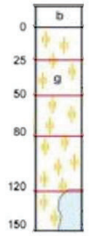
Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 20 cm. On distingue :

- un premier horizon limono-argileux, brun foncé de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, ocre présentant des traces d'hydromorphie de 20 à 70 cm.



Classe Va - Sondage caractéristique de zone humide : 79

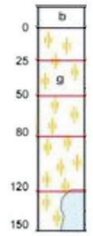
Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue un seul horizon homogène brun gris, limono-sableux présentant des traces rédoxiques de la surface à 60 cm.



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 80

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 20 cm. On distingue :

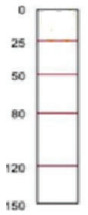
- un premier horizon limono-argileux, brun gris présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 40 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, gris clair présentant des traces d'hydromorphie de 40 à 100 cm.



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 81

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 20 cm. On distingue :

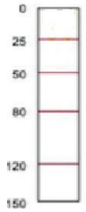
- un premier horizon limono-argileux, brun gris présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 40 cm ;
- un second horizon argilo-limoneux, gris clair présentant des traces d'hydromorphie de 40 à 100 cm.



Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 82

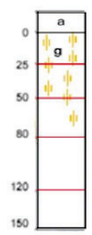
Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun foncé, argilo-sableux avec des cailloux dégradés de la surface à 20 cm. Un refus de tarière à lieu à 20 cm sur cailloux.

Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 83



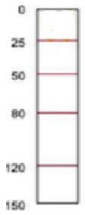
Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun foncé, argilo-sableux avec des cailloux dégradés de la surface à 30 cm. Un refus de tarière à lieu à 30 cm sur cailloux.

Classe Va - Sondage caractéristique de zone humide : 84



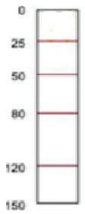
Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue un seul horizon homogène brun gris, limono-sableux présentant des traces rédoxiques de la surface à 60 cm.

Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 85

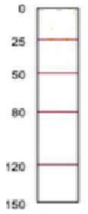


Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun foncé, argilo-sableux avec des cailloux dégradés de la surface à 50 cm. Un refus de tarière à lieu à 50 cm sur cailloux.

Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 86

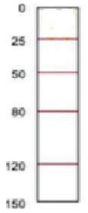


Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun foncé, argilo-sableux avec des cailloux dégradés de la surface à 50 cm. Un refus de tarière à lieu à 50 cm sur cailloux.



Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 87

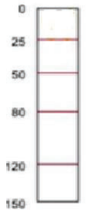
Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun foncé, argilo-sableux avec des cailloux dégradés de la surface à 30 cm. Un refus de tarière à lieu à 30 cm sur cailloux.



Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 88

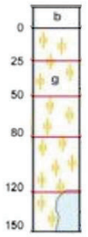
Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun foncé, argilo-sableux avec des cailloux dégradés de la surface à 30 cm. Un refus de tarière à lieu à 30 cm sur cailloux.

AUCUNE PHOTO DISPONIBLE



Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 89

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun foncé, argilo-sableux avec des cailloux dégradés de la surface à 30 cm. Un refus de tarière à lieu à 30 cm sur cailloux.



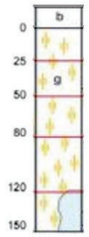
Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 90

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 20 cm. On distingue :

- un premier horizon limoneux, brun présentant des traces d'hydromorphie de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un deuxième horizon gris foncé, limoneux présentant des traces d'hydromorphie de la surface de 20 à 30 cm
- un troisième horizon limoneux, brun clair présentant des traces d'hydromorphie de 30 à 60 cm.
- Un quatrième horizon limono-argileux, brun clair présentant des traces d'hydromorphie de 60 à 80 cm.

Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 91

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun, argilo-sableux avec des cailloux dégradés de la surface à 20 cm. Un refus de tarière à lieu à 20 cm sur cailloux.

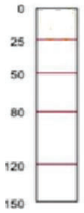


Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 92

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 20 cm. On distingue :

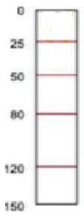
- un premier horizon limoneux, brun jusqu'à 20 cm ;
- un deuxième horizon brun gris foncé, limono-argileux présentant des traces d'hydromorphie de la surface de 20 à 40 cm
- un troisième horizon limono-argileux, gris brun ocre présentant des traces d'hydromorphie de 40 à 50 cm.
- Un quatrième horizon argilo-limoneux, gris brun ocre présentant des traces d'hydromorphie de 60 à 80 cm.

AUCUNE PHOTO DISPONIBLE



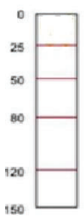
Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 93

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun, limoneux avec des cailloux dégradés de la surface à 40 cm. Un refus de tarière à lieu à 40 cm sur cailloux.



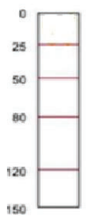
Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 94

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun, limoneux avec des cailloux dégradés de la surface à 40 cm. Un refus de tarière à lieu à 40 cm sur cailloux.



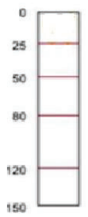
Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 95

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun, limoneux avec des cailloux dégradés de la surface à 30 cm. Un refus de tarière à lieu à 30 cm sur cailloux.



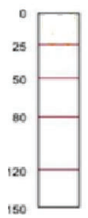
Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 96

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun, argilo-limoneux avec des cailloux dégradés de la surface à 20 cm. Un refus de tarière à lieu à 20 cm sur cailloux.



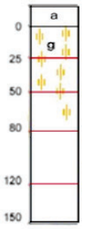
Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 97

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun, limoneux avec des cailloux dégradés de la surface à 40 cm. Un refus de tarière à lieu à 40 cm sur cailloux.



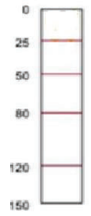
Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 98

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun, limoneux avec des cailloux dégradés de la surface à 30 cm. Un refus de tarière à lieu à 30 cm sur cailloux.



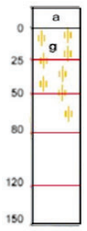
Classe Va - Sondage caractéristique de zone humide : 99

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue un seul horizon homogène brun gris, limono-sableux présentant des traces rédoxiques de la surface à 60 cm.



Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 100

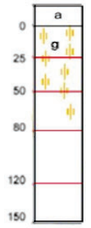
Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun, limoneux avec des cailloux dégradés de la surface à 30 cm. Un refus de tarière à lieu à 30 cm sur cailloux.



Classe Va - Sondage caractéristique de zone humide : 101

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

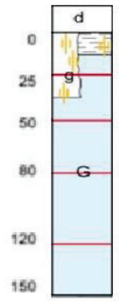
- un premier horizon limono-argileux, brun gris jusqu'à 30 cm ;
- un second horizon gris foncé, argilo-limoneux présentant des traces d'hydromorphie de la surface de 30 à 60 cm.



Classe Va - Sondage caractéristique de zone humide : 102

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue un seul horizon homogène brun gris, limono-sableux présentant des traces rédoxiques de la surface à 60 cm.

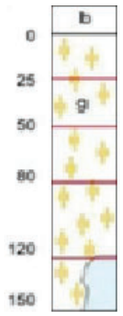
SONDAGE FONCTIONEL :



Classe VId - Sondage caractéristique de zone humide : 1

Sur ce type de profil, les traces de réductions apparaissent à partir de la surface. On distingue :

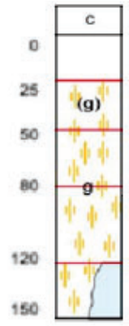
- un premier horizon gris foncé, limoneux, avec quelques traces réductiques s'étalant de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un second horizon engorgé sur au moins 50 cm.



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 2

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

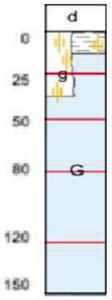
- un premier horizon brun, limono-argileux, présentant des traces d'hydromorphie, s'étalant de la surface jusqu'à 25 cm ;
- un deuxième horizon brun clair, limono-argileux, présentant des traces d'hydromorphie de 25 à 50 cm.
- Un troisième horizon gris ocre bariolé, argilo-limoneux présentant des traces rédoxiques 50 à 100 cm.



Classe IVc - Sondage caractéristique de zone humide : 3

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 30 cm. On distingue :

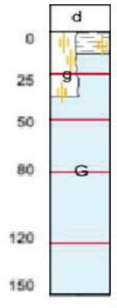
- un premier horizon gris, limoneux, s'étalant de la surface jusqu'à 30 cm ;
- un second horizon brun clair, limono-argileux, présentant des traces d'hydromorphie de 40 à 100 cm.



Classe VId - Sondage caractéristique de zone humide : 4

Sur ce type de profil, les traces de réductions apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon gris foncé, limoneux, s'étalant de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un second horizon gris, limono-argileux, présentant des traces d'hydromorphie de 20 à 50 cm.

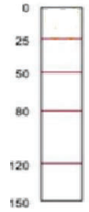


Classe VId - Sondage caractéristique de zone humide : 5

Sur ce type de profil, les traces de réductions apparaissent à partir de la surface. On distingue :

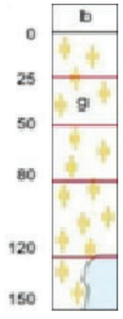
- un premier horizon gris foncé, limoneux, s'étalant de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un second horizon gris, limono-argileux, présentant des traces d'hydromorphie de 20 à 50 cm.

AUCUNE PHOTO DISPONIBLE



Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 6

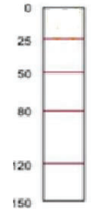
Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun, limoneux avec des cailloux dégradés de la surface à 40 cm. Un refus de tarière à lieu à 40 cm sur cailloux.



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 7

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

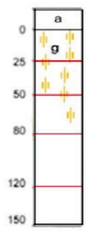
- un premier horizon brun, limono-argileux, présentant des traces d'hydromorphie, s'étalant de la surface jusqu'à 25 cm ;
- un deuxième horizon brun clair, limono-argileux, présentant des traces d'hydromorphie de 25 à 50 cm.
- Un troisième horizon gris ocre bariolé, argilo-limoneux présentant des traces rédoxiques 50 à 100 cm.



Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 8

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun, limoneux avec des cailloux dégradés de la surface à 40 cm. Un refus de tarière à lieu à 40 cm sur cailloux.

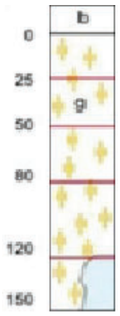
AUCUNE PHOTO DISPONIBLE



Classe Va - Sondage caractéristique de zone humide : 9

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue un seul horizon homogène brun gris, limono-sableux présentant des traces rédoxiques de la surface à 60 cm.

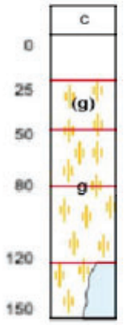
AUCUNE PHOTO DISPONIBLE



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 10

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon brun, limono-argileux, présentant des traces d'hydromorphie, s'étalant de la surface jusqu'à 25 cm ;
- un deuxième horizon brun clair, limono-argileux, présentant des traces d'hydromorphie de 25 à 50 cm.
- Un troisième horizon gris ocre bariolé, argilo-limoneux présentant des traces rédoxiques 50 à 100 cm.

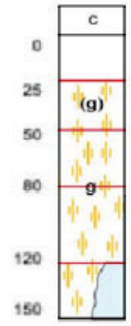


Classe IVc - Sondage caractéristique de zone humide : 11

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 30 cm. On distingue :

- un premier horizon gris, limoneux, s'étalant de la surface jusqu'à 30 cm ;
- un second horizon brun clair, limono-argileux, présentant des traces d'hydromorphie de 40 à 100 cm.

AUCUNE PHOTO DISPONIBLE

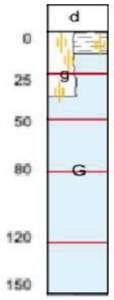


Classe IVc - Sondage caractéristique de zone humide : 12

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 30 cm. On distingue :

- un premier horizon gris, limoneux, s'étalant de la surface jusqu'à 30 cm ;
- un second horizon brun clair, limono-argileux, présentant des traces d'hydromorphie de 40 à 100 cm.

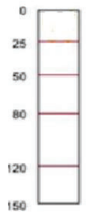
AUCUNE PHOTO DISPONIBLE



Classe VId - Sondage caractéristique de zone humide : 13

Sur ce type de profil, les traces de réductions apparaissent à partir de la surface. On distingue :

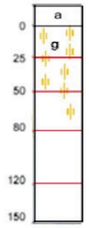
- un premier horizon gris foncé, limoneux, avec quelques traces réductiques s'étalant de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un second horizon engorgé sur au moins 50 cm.



Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 14

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun, limoneux avec des cailloux dégradés de la surface à 40 cm. Un refus de tarière à lieu à 40 cm sur cailloux.

AUCUNE PHOTO DISPONIBLE



Classe Va - Sondage caractéristique de zone humide : 15

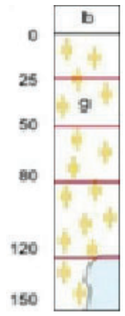
Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon gris foncé, limoneux, avec quelques cailloux dégradés traces rédoxiques s'étalant de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un second horizon gris brun ocre, argilo-limoneux présentant des traces rédoxiques sur au moins 50 cm.

Hors classe. - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 16

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction apparait. On distingue un seul horizon homogène brun, limoneux avec des cailloux dégradés de la surface à 40 cm. Un refus de tarière à lieu à 40 cm sur cailloux.

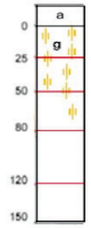
AUCUNE PHOTO DISPONIBLE



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 17

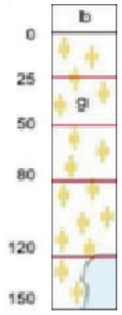
Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon brun, limoneux, présentant des traces d'hydromorphie, s'étalant de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un deuxième horizon brun ocre, limono-argileux, présentant des traces d'hydromorphie de 20 à 80 cm.



Classe Va - Sondage caractéristique de zone humide : 18

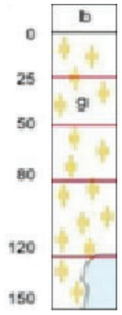
Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue un seul horizon homogène brun gris, limono-sableux présentant des traces rédoxiques de la surface à 60 cm.



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 19

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

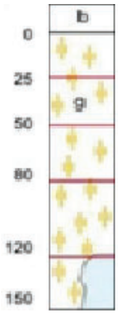
- un premier horizon brun, limoneux, s'étalant de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un deuxième horizon gris foncé, limoneux, présentant des traces d'hydromorphie de 20 à 30 cm.
- Un troisième horizon gris brun ocre, limono-argileux présentant des traces d'hydromorphie de 30 à 100 cm.



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 20

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon brun, limoneux, s'étalant de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un deuxième horizon gris foncé, limoneux, présentant des traces d'hydromorphie de 20 à 30 cm.
- Un troisième horizon gris brun ocre, limono-argileux présentant des traces d'hydromorphie de 30 à 100 cm.

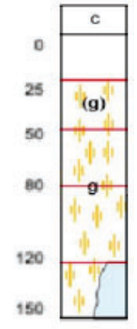


Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 21

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon brun, limoneux, s'étalant de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un deuxième horizon gris foncé, limoneux, présentant des traces d'hydromorphie de 20 à 30 cm.
- Un troisième horizon gris brun ocre, limono-argileux présentant des traces d'hydromorphie de 30 à 100 cm.

AUCUNE PHOTO DISPONIBLE

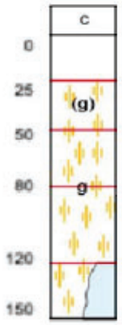


Classe IVc - Sondage caractéristique de zone humide : 22

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 30 cm. On distingue :

- un premier horizon brun gris, limoneux, s'étalant de la surface jusqu'à 30 cm ;
- un second horizon brun clair, limono-argileux, présentant des traces d'hydromorphie de 30 à 55 cm.

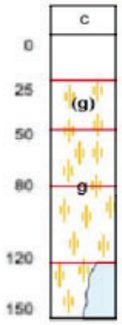
AUCUNE PHOTO DISPONIBLE



Classe IVc - Sondage caractéristique de zone humide : 23

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 30 cm. On distingue :

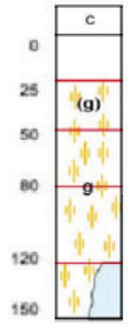
- un premier horizon brun gris, limoneux, s'étalant de la surface jusqu'à 30 cm ;
- un second horizon brun clair, limono-argileux, présentant des traces d'hydromorphie de 30 à 55 cm.



Classe IVc - Sondage caractéristique de zone humide : 23

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 30 cm. On distingue :

- un premier horizon brun gris, limoneux, s'étalant de la surface jusqu'à 30 cm ;
- un second horizon brun clair, limono-argileux, présentant des traces d'hydromorphie de 30 à 55 cm.

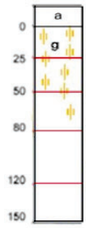


Classe IVc - Sondage caractéristique de zone humide : 24

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 30 cm. On distingue :

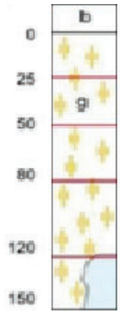
- un premier horizon brun gris, limoneux, s'étalant de la surface jusqu'à 30 cm ;
- un second horizon brun clair, limono-argileux, présentant des traces d'hydromorphie de 30 à 70 cm.

AUCUNE PHOTO DISPONIBLE



Classe Va - Sondage caractéristique de zone humide : 25

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue un seul horizon homogène gris clair, limono-argileux présentant des traces rédoxiques de la surface à 50 cm.

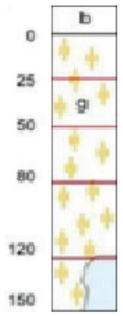


Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 26

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon brun, limoneux, s'étalant de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un deuxième horizon gris foncé, limoneux, présentant des traces d'hydromorphie de 20 à 30 cm.
- Un troisième horizon gris brun ocre, limono-argileux présentant des traces d'hydromorphie de 30 à 100 cm.

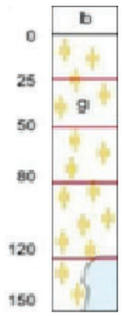
AUCUNE PHOTO DISPONIBLE



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 27

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon brun, limoneux, s'étalant de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un second horizon engorgé sur au moins 50 cm. La classe Geppa a été rattaché au sondage de délimitation 13 en raison de la présence de traces rédoxiques sur le premier horizon.

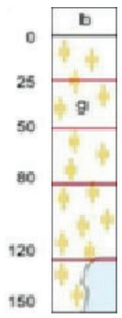


Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 28

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon brun, limoneux, s'étalant de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un second horizon engorgé sur au moins 50 cm. La classe Geppa a été rattaché au sondage de délimitation 49 en raison de la présence de traces rédoxiques sur le premier horizon.

AUCUNE PHOTO DISPONIBLE



Classe Vb - Sondage caractéristique de zone humide : 29

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de la surface. On distingue :

- un premier horizon brun, limoneux, s'étalant de la surface jusqu'à 20 cm ;
- un second horizon engorgé sur au moins 50 cm. La classe Geppa a été rattaché au sondage de délimitation 45 en raison de la présence de traces rédoxiques sur le premier horizon.