

Juin 2024

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE

Projet agrivoltaïque de Mangoux

Commune de Saint-Denis-de-Palin

Département du Cher (18)

ATER Environnement

NEOEN

Les auteurs du dossier de permis de construire sont :

NEOEN	NEOEN	**Renaud ESPITALIER-NOEL** Chef de projet	22 rue Bayard 75008 PARIS renaud.espitalier-noel@neoen.com	Coordination, expertise technique
ATER Environnement	ATER Environnement	**Marion LEMOINE** Responsable de projets énergies renouvelables	38 rue de la Croix Blanche 60680 GRANDFRESNOY 03 60 40 67 16 marion.lemoine@ater-environnement.fr	Rédaction de l'étude d'impact, évaluation environnementale
		Thibaut VERLINDE et Emeline DAMOUR Paysagistes	16 rue de la Garde 44 300 NANTES 02 85 52 95 27 thibaut.verlinde@ater-environnement.fr 38 rue de la Croix Blanche 60680 GRANDFRESNOY 03 60 40 67 16 emeline.damour@ater-environnement.fr	Rédaction de l'étude d'expertise paysagère
CALIDRIS	calidris expertises environnementales	**Cynthia CONNAN** Responsable d'étude, fauniste	46 rue de Launay 44620 La Montagne 02 51 11 35 90	Rédaction de l'étude d'expertise écologique
Agrosolutions	agrosolutions Édifier un monde durable	**Valentin MERAI et Elisa MITKO** Consultants	17 rond-point de l'Europe 51430 BEZANNES	Rédaction de l'étude préalable agricole

Sommaire

CHAPITRE A – PRESENTATION GENERALE 6

1. Cadre réglementaire 7
2. La transition énergétique et les énergies renouvelables 13
3. Présentation du maître d'ouvrage 23

CHAPITRE B – ANALYSE DES METHODES UTILISEES ET DES DIFFICULTES RENCONTREES 26

1. Méthodologie de définition des enjeux 27
2. Méthodologie de définition des impacts et mesures 31
3. Méthodes relatives au contexte physique 35
4. Méthodes relatives au contexte paysager 37
5. Méthodes relatives au contexte environnemental 39
6. Méthode relative au contexte humain 53
7. Méthode relative au contexte agricole 55
8. Difficultés méthodologiques particulières 57

CHAPITRE C - ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT 59

1. Périmètres d'étude 63
2. Contexte physique 69
3. Contexte paysager 89
4. Contexte environnemental et naturel 119
5. Contexte humain 159
6. Contexte agricole 181
7. Enjeux identifiés du territoire 197

CHAPITRE D - JUSTIFICATION DU PROJET ET VARIANTES 201

1. Processus de réflexion sur le projet agrivoltaïque 203
2. Détermination de l'implantation 207
3. Choix du projet retenu 211

CHAPITRE E - DESCRIPTION DU PROJET 213

1. Éléments généraux du projet 215
2. Caractéristiques techniques du parc agrivoltaïque 217
3. Cycle de vie du projet 223
4. Le démantèlement du parc agrivoltaïque 227

CHAPITRE F – ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES 230

1. Contexte physique 231
2. Contexte paysager et patrimonial 245
3. Contexte naturel 261
4. Contexte humain 297
5. Contexte agricole 319
6. Tableaux de synthèse des impacts bruts, cumulés et résiduels 331
7. Evolution de l'environnement en l'absence de réalisation du projet 341
8. Conclusion 345

CHAPITRE G – PIECES COMPLEMENTAIRES 346

1. Liste des figures 348
2. Liste des tableaux 351
3. Liste des cartes 355
4. Acronymes utilisés 357
5. Courriers de consultation et réponses des services concernés 359

La société NEOEN souhaite installer un parc photovoltaïque sur le territoire communal de Saint-Denis-de-Palin, dans le département du Cher (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 photovoltaïque.

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

CHAPITRE A – PRESENTATION GENERALE 6

1. Cadre réglementaire 7
2. La transition énergétique et les énergies renouvelables 13
3. Présentation du maître d'ouvrage 23





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
	En secteur protégé*		Déclaration préalable
3 kWc < P < 300 kWc	Hors secteur protégé		Déclaration préalable (R. 421-9 CU)
	En secteur protégé		Permis de construire (R. 421-1 CU)
300 kWc ≤ P < 1 000 kWc	Tous les projets photovoltaïques de production d'électricité hormis les installations sur ombrières**		Permis de construire (R. 421-1 CU) + Procédure d'examen au cas par cas
P ⩾ 1 000 kWc	Autres projets d'une puissance ⩾ 1 000 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 1 000 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 1 000 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'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) d'une puissance supérieure à 250 kWc sont de manière systématique soumises à évaluation environnementale.

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°2021-837 du 29 juin 2021, article 10, 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, seule une rubrique de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement est potentiellement concernée :
« *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)* ».

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. Rachat de l'électricité

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

	Guichet ouvert	Procedures de mise en concurrence
	Obligation d'achat	**Appel d'Offres**
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
Modalités	Selon arrêté tarifaire	Selon cahier des charges

** Pour les installations dont la puissance est comprise entre 100 et 500 kWc (hors panneaux au sol), ces dernières doivent présenter un bilan carbone inférieur à 550 kg eq CO_2/kWc pour être éligibles au guichet ouvert.*

Tableau 2 : Dispositifs de soutien (source : photovoltaïque.info et hellowatt.fr, 2022)

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

.

1.5.9. 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).

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 3: 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.

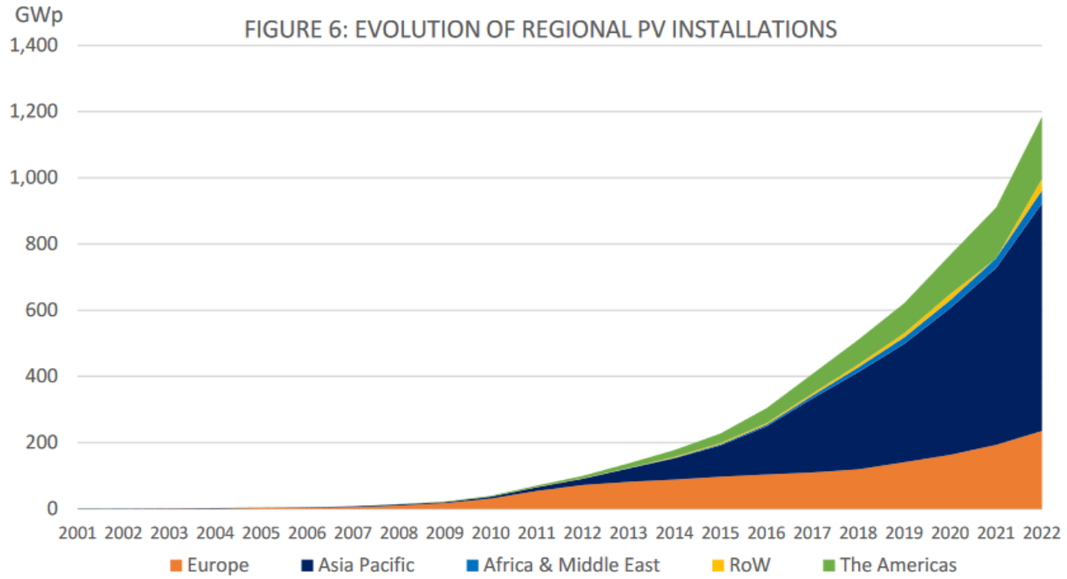


Figure 1 : Evolution de la puissance photovoltaïque installée dans le monde
RoW : Reste du monde (source : IEA PVSP, 2023)

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 2 : 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 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.**

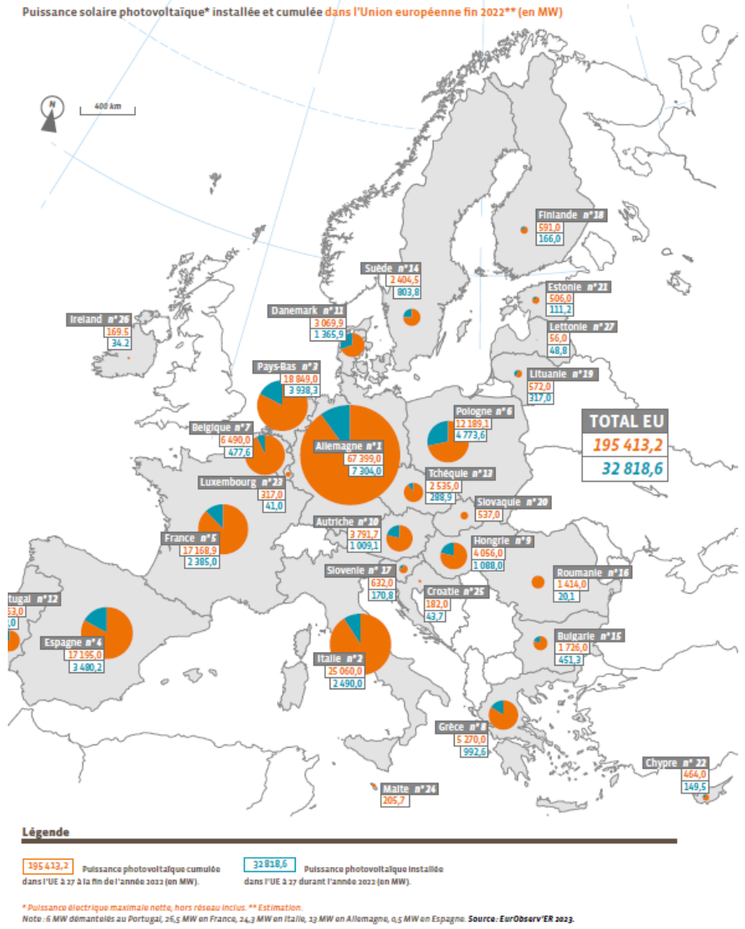
2.2.1. Chiffres clés du solaire

Selon l'EurObserv'ER, la puissance photovoltaïque installée à travers l'Union Européenne en 2022 poursuit son ascension. Elle représente 32,8 GWc contre 22,8 GWc en 2021, ce qui porte à 195,4 GWc la puissance installée cumulée fin 2022.

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 renouvelable 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.

2.3.2.Chiffres clés

Puissance installée

En 2023, l'installation des capacités photovoltaïques a progressé à un rythme inédit, avec une capacité installée de l'ordre de 3,2 GW (contre 2,7 GW en 2021 et autant en 2022), ce qui amorce une accélération nécessaire dans les années à venir. Le parc solaire photovoltaïque est ainsi passé de 15,8 GW à fin 2022 à environ 19 GW à fin 2023 (ces chiffres seront affinés au cours du premier semestre 2024, source : Synthèse du Bilan RTE 2023).

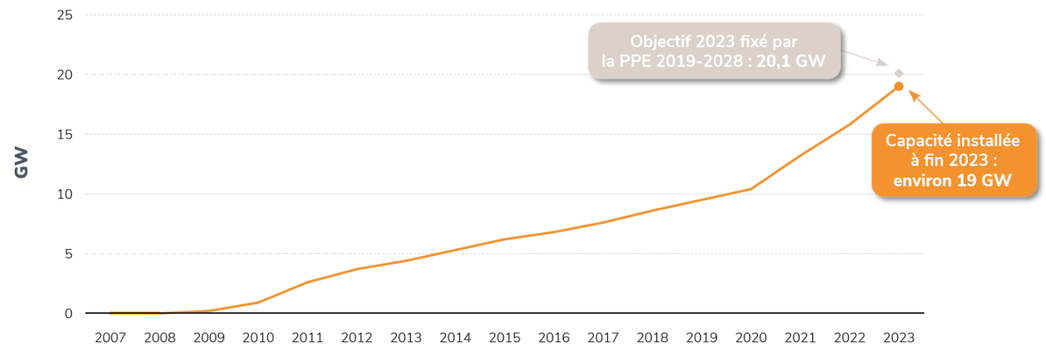
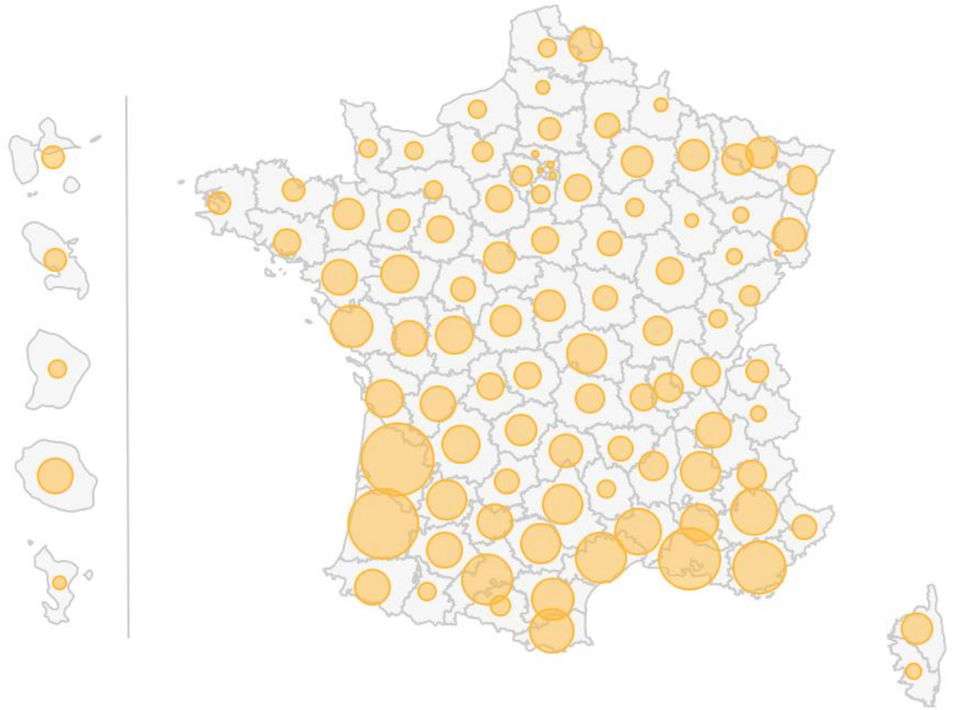


Figure 3 : Évolution du parc solaire photovoltaïque et comparaison avec les objectifs publics à l'horizon 2023 (source : Synthèse du Bilan RTE 2023)

	Puissance raccordée cumulée (en MW)	Part de la puissance raccordée en France (en %)	Evolution depuis le 31 décembre 2022 (en %)	Nouvelle puissance raccordée en 2023 (en MW)
Auvergne-Rhône-Alpes	2 334	12	22	416
Bourgogne-Franche-Comté	820	4	27	173
Bretagne	576	3	33	141
Centre-Val de Loire	**985**	**5**	**21**	**168**
Corse	233	1	6	13
Grand Est	1 459	7	37	308
Hauts-de-France	569	3	25	115
Île-de-France	337	2	28	74
Normandie	342	2	23	63
Nouvelle-Aquitaine	4 576	23	15	609
Occitanie	3 731	19	16	510
Pays de la Loire	1 250	6	30	292
Provence-Alpes-Côte d'Azur	2 291	11	15	307
France métropolitaine	19 503	97	20	3 189
France entière (avec DROM)	20 004	100	19	3 200

Tableau 4 : Chiffres clés du photovoltaïque en France au 31 décembre 2023 (source : https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/, 2023)

Au 31 décembre2023 (données les plus récentes au niveau régional), la puissance photovoltaïque installée en France dépasse les 1 GW dans six régions françaises : Nouvelle-Aquitaine (4 576 MW), Occitanie (3 731 MW), Provence-Alpes-Côte d'Azur (2 291 MW), Auvergne Rhône-Alpes (2 334 MW), Grand-Est (1 459 MW) et Pays de la Loire (1 250 MW).



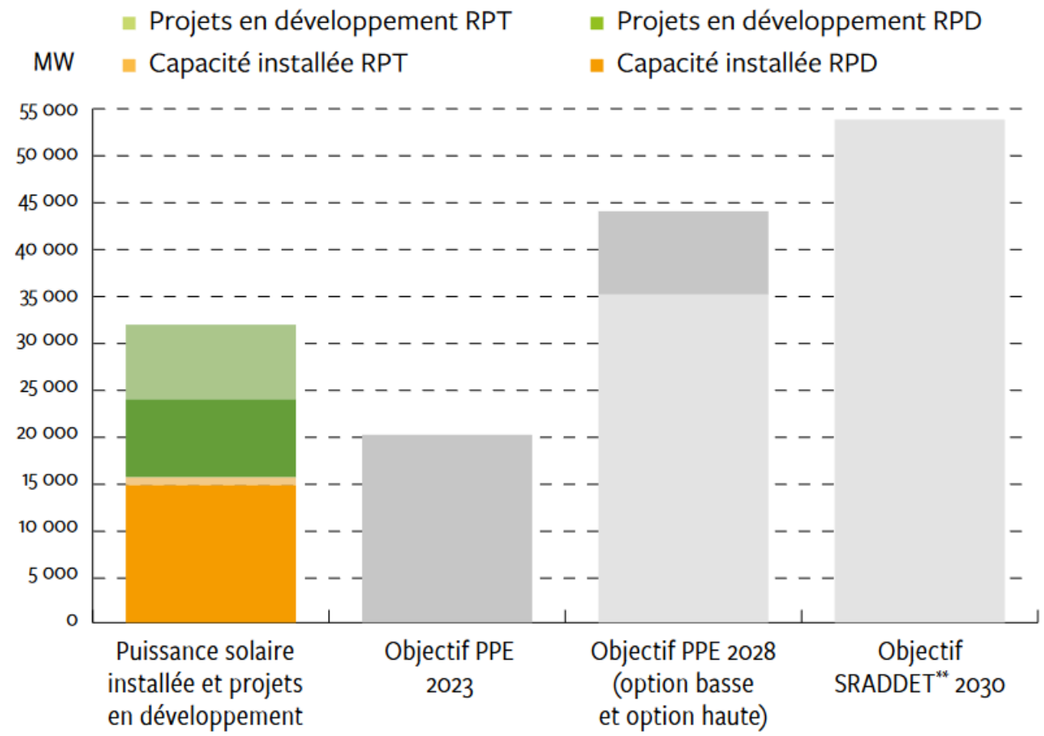
Carte 2 : Puissance solaire installée par région au 31 décembre 2023 (source : https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/, 2023)

La région Centre-Val de Loire est la 7e région en termes de puissance photovoltaïque installée avec 985 MW.

La Nouvelle-Aquitaine est la région qui accueille le parc Constantin qui était, en 2017, le plus grand d'Europe avec 230 MWc de puissance installée (source : photovoltaïque.info.fr, 2017).

À noter qu'en octobre 2019 a été mise en service la plus importante installation photovoltaïque flottante d'Europe localisée sur la commune de Piolenc dans le Vaucluse en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Elle rassemble 47 000 panneaux pour une puissance de 17 MWc.

Cette installation a, depuis, été dépassée par la ferme solaire géante baptisée « Francisco Pizzaro » en Espagne. Celle-ci a été mise en service le 10 août 2022 et cumule une puissance de 590 MWc en rassemblant 1 494 240 panneaux photovoltaïques.



** objectifs 2030 agrégés des SRADDET (Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires) approuvés ou en cours d'approbation

Figure 4 : Puissances installées et en développement au 31 décembre 2022, comparées aux objectifs régionaux et nationaux pour le photovoltaïque (source : Panorama SER au 31 décembre 2022)

> ► *Au 30 septembre 2023, les objectifs nationaux pour fin 2023, hors Corse, en termes de développement photovoltaïque sont atteints à 95 %.*

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 général 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.

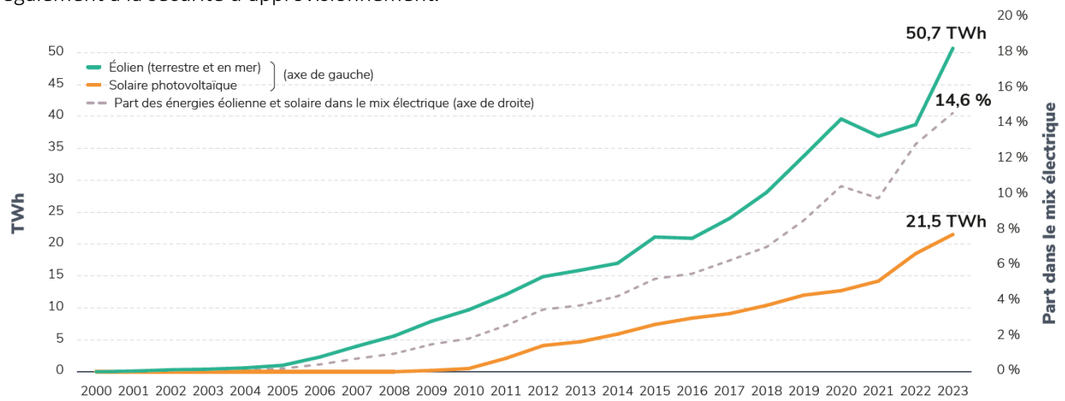


Figure 5 : Évolution de la production électrique d'origine éolienne (terrestre et en mer) et solaire photovoltaïque entre 2000 et 2023, et part de ces filières dans le mix électrique (source : Bilan RTE 2023)

> ► *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.*

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 kVA : ces installations sont raccordées sur le réseau basse tension et sont principalement situées sur des toitures d'habitations. Elles représentent en nombre plus de 93,8 % du parc total et en puissance 18,4 %. La puissance moyenne de ces installations est de 5 kWc ;
- Les installations de puissance comprise entre 36 et 250 kVA : 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 puissance installée 28,6 % du parc total. La puissance moyenne de ces installations est de 110 kWc ;
- Les installations de puissance supérieure à 250 kVA : ces installations sont raccordées sur le réseau haute tension. Ce sont essentiellement des installations au sol occupant plusieurs hectares. Elles représentent en puissance plus de 52,9 % du parc total. Pour celles raccordées au réseau HTA, leur puissance moyenne est de 3,0 MWc.

	Parc au 31 décembre 2023		
Tranches de puissance	**Nombre d'installations**	**Puissance (en MW)**	***dont métropole***
≤ 3 KW	528 291	1 342	*1 333*
> 3 et ≤ 9 KW	273 951	1 584	*1 576*
> 9 et ≤ 36 KW	35 436	833	*789*
> 36 et ≤ 100 KW	37 095	3 188	*3 126*
> 100 et ≤ 250 KW	13 740	2 621	*2 572*
> 250 KW	3 248	10 435	*10 106*
Total	**891 761**	**20 004**	***19 503***

Figure 6 : Evolution de la puissance raccordée au réseau électrique de distribution par tranche de puissance au 31 décembre 2023 (source : statistiques.developpement-durable.gouv.fr, 2023)

2.3.3. 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.

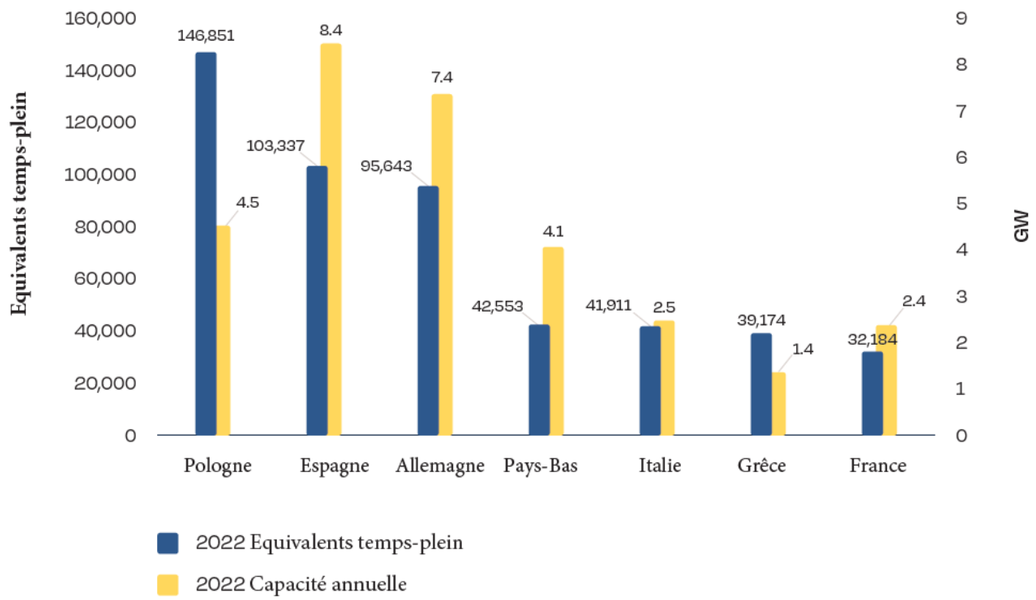


Figure 7 : Equivalents temps-plein dans le secteur du photovoltaïque (traduit d'après EU Solar Job Report 2022, Solar Power Europe)

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 20,1 GWc en 2023 et entre 35,1 et 44,0 GWc en 2028.

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 :

- 1,607 TWh en 2026 ;
- 2,383 TWh en 2030 ;
- 5,745 TWh en 2050.

2.4.2. Part du photovoltaïque dans la production régionale

En 2022, la production d'électricité en région Centre-Val de Loire a représenté 67,6 TWh. Elle connaît une diminution de près de 8% par rapport à 2021. Cette baisse s'explique en partie par le fort recul de la production nucléaire. A contrario, le parc de production renouvelable augmente de près de 300 MW en 2022, soit une hausse de 13% par rapport à l'année 2021 (source : Bilan électrique 2022 en Centre-Val de Loire, RTE 2023).

La production électrique régionale est largement dominée par le nucléaire, qui représentait, en 2022, 93 % de l'électricité produite dans la région. La production d'origine renouvelable représente 6 % de la production électrique de la région.

L'éolien est en baisse de 4 % en raison de conditions de vent moins favorables qu'en 2021, tandis que la production solaire progresse (+ 57 %) en lien avec l'augmentation du parc installé (source : Bilan électrique 2022 en Centre-Val de Loire, RTE 2023), qui permet à la filière photovoltaïque d'atteindre les 0,9 TWh de production en 2022.

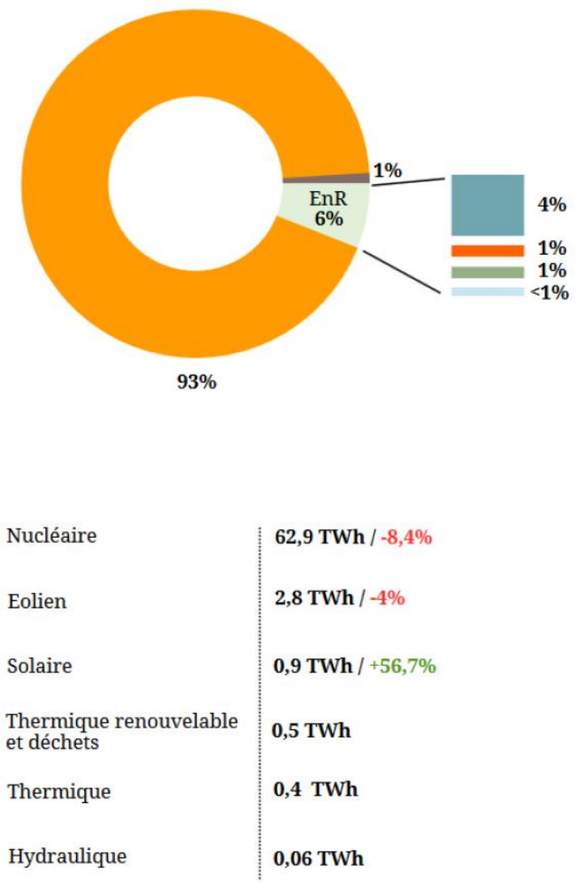


Figure 8 : Part de production d'électricité par filière au cours de l'année 2022
(source : Bilan électrique 2022 en Centre-Val de Loire, RTE 2023)

► *Les énergies renouvelables représentent 6 % de la production d'électricité régionale, dont 1 % 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 6 % de la production (très largement dominée par le nucléaire), dont 1 % d'électricité solaire.

3. PRESENTATION DU MAITRE D'OUVRAGE

3.1. NEOEN, PRODUCTEUR D'ELECTRICITE VERTE

Fondé en 2008, Neoen est l'un des principaux producteurs indépendants français d'énergie exclusivement renouvelable et l'un des plus dynamiques au monde. Sa capacité totale en opération et en construction est à ce jour de 4 800 MW (dont 1 082 MW en France) et se répartit entre trois technologies : le solaire photovoltaïque au sol, l'éolien terrestre et le stockage. Neoen est présent sur les quatre étapes du cycle de vie d'un actif : le développement et la conception, le financement, la maîtrise d'ouvrage des projets ainsi que leur opération sur le long-terme. La société, en forte croissance, est active dans quinze pays : en France, en Australie, au Mexique, au Salvador, en Argentine, en Equateur, en Finlande, en Suède, en Irlande, au Portugal, en Croatie, en Zambie, au Mozambique, en Jamaïque, et aux USA. En particulier, Neoen a notamment développé et opère le parc solaire le plus puissant de France à Cestas (300 MWc) et la première centrale de stockage à grande échelle au monde à Hornsdale en Australie (150 MW / 193.5 MWh).

Neoen vise une capacité en opération ou en construction d'au moins 10 GW à fin 2025. Neoen (Code ISIN : FR0011675362, mnémonique : NEOEN) est cotée sur le compartiment A du marché réglementé d'Euronext Paris. En France, Neoen a particulièrement démontré sa capacité à développer des projets de grandes centrales solaires photovoltaïques au sol comme Cestas. La société fait partie des principaux lauréats des appels d'offres gouvernementaux « CRE – Centrales au sol » avec une remarquable régularité en remportant une capacité de plus de 470 MWc depuis 2015.

Une des forces de Neoen repose sur son expertise et sa capacité à gérer toutes les phases du cycle de vie des projets, depuis leur conception jusqu'à la mise en service et au démantèlement, en passant par le financement, la construction et l'exploitation.



Figure 10 : Quatre compétences clés, un objectif : produire de l'électricité verte (source : NEOEN, 2023)

3.1.1. Les chiffres clés



Figure 9 : Chiffres clés de Neoen au 31/12/2022 (source : NEOEN, 2023)

3.1.2. L'actionnariat

Neoen bénéficie du soutien d'actionnaires de long terme, reconnus, déterminés à donner à Neoen les moyens de conforter sa place de premier producteur indépendant d'énergies renouvelables en France :

- Impala, 42,16% du capital de Neoen : Groupe détenu et dirigé par Jacques Veyrat et sa famille, investit dans des projets à fort potentiel de développement, principalement dans quatre secteurs : l'énergie, l'industrie, les marques, la gestion d'actifs. Impala est un investisseur durable ainsi qu'un actionnaire de contrôle flexible ;
- Le Fonds Stratégique de Participations (FSP), 6.92% du capital de Neoen : Société d'investissement à capital variable enregistrée auprès de l'Autorité des Marchés Financiers, destinée à favoriser l'investissement de long terme en actions, en prenant des participations qualifiées de « stratégiques » dans le capital de sociétés françaises ;
- Bpifrance, 4.39% du capital de Neoen : Bpifrance finance les entreprises - à chaque étape de leur développement - en crédit, en garantie et en fonds propres. Bpifrance est très impliqué dans le secteur des énergies renouvelables et voit dans les entreprises de ce secteur de véritables catalyseurs de compétitivité pour l'économie française.

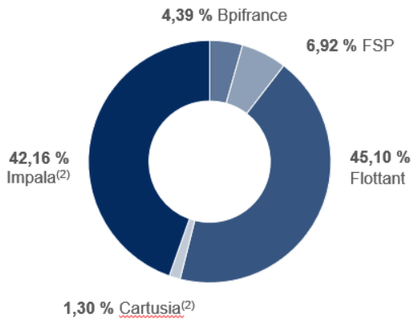


Figure 11 : Actionnariat de la société Neoen au 31/12/2022 (source : NEOEN, 2023)

3.1.3. Les secteurs d'activité



Solaire

Le solaire est l'énergie renouvelable la plus abondante sur Terre, et la plus rapide à déployer. Intrinsèquement compétitive dans un grand nombre de pays, l'énergie solaire est la première technologie que nous ayons historiquement développée et reste aujourd'hui la première activité du Groupe.



Éolien

L'éolien terrestre est une énergie renouvelable mature, à la compétitivité avérée. Nous concentrons aujourd'hui nos installations éoliennes en France, en Australie, en Finlande et en Irlande, où nous disposons par ailleurs d'un important portefeuille de projets en développement.



Stockage

Le stockage est la meilleure réponse à l'intermittence des énergies renouvelables. Nous avons développé en partenariat avec Tesla la plus grande unité de stockage par batteries lithium-ion au monde en Australie (Hornsdale Power Reserve), et opérons depuis 2019 la plus grande batterie de France métropolitaine.

Figure 12 : Les trois technologies de Neoen (source : NEOEN, 2023)

3.1.4. Neoen en France

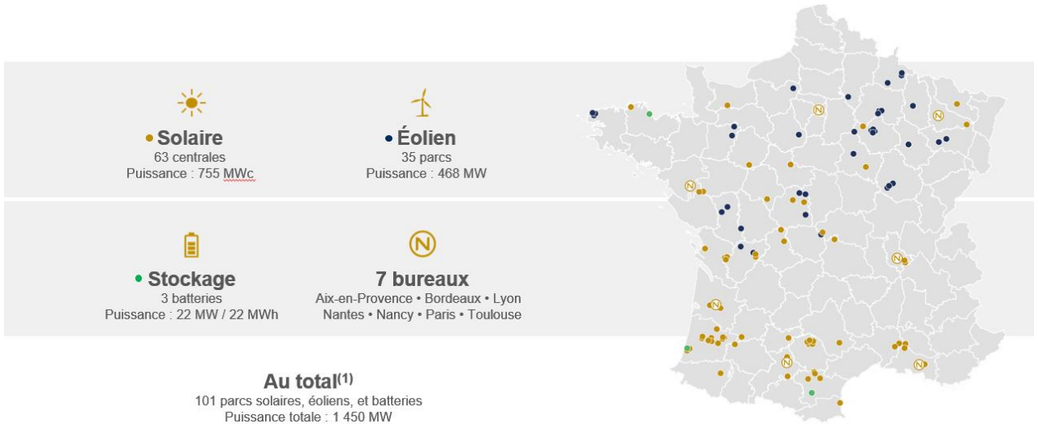


Figure 13 : La présence territoriale de Neoen en France (source : NEOEN, 2023)

3.1.5. L'équipe Neoen en France

Une équipe dirigeante autour de Xavier Barbaro, PDG de Neoen.

Près de 180 salariés en France, et au total 360 collaborateurs dans le monde, dédiés au développement, au financement, à la construction et à l'exploitation des centrales.

7 bureaux : Paris (siège de Neoen), Aix-en-Provence, Bordeaux, Nantes, Toulouse, Lyon et Nancy.

3.1.6. Neoen dans le monde



Figure 14 : Localisations des implantations du groupe Neoen à l'international (source : NEOEN, 2023)

3.1.7. Une entreprise responsable



Figure 15 : Exemples d'engagements de Neoen en matière d'environnement et de développement local (source : NEOEN, 2023)

3.1.1. Quelques références Neoen en France



Figure 16 : Exemples de projets de Neoen en France (source : NEOEN, 2023)

CHAPITRE B – ANALYSE DES METHODES UTILISEES ET DES DIFFICULTES RENCONTREES

1. Méthodologie de définition des enjeux _____ 27
2. Méthodologie de définition des impacts et mesures _____ 31
3. Méthodes relatives au contexte physique _____ 35
4. Méthodes relatives au contexte paysager _____ 37
5. Méthodes relatives au contexte environnemental _____ 39
6. Méthode relative au contexte humain _____ 53
7. Méthode relative au contexte agricole _____ 55
8. Difficultés méthodologiques particulières _____ 57



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.

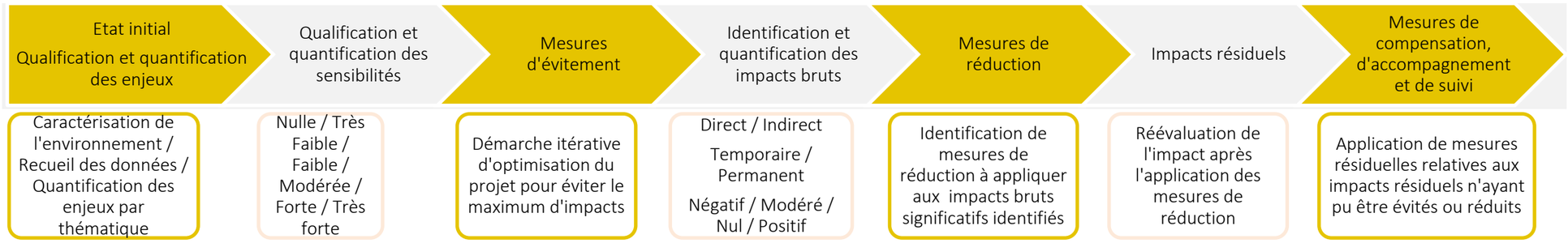


Figure 17 : Les différentes phases de la rédaction d'une étude d'impact

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 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.



Tableau 5 : 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 Mangoux en fonction des thématiques.

Paysage

G: Général / D: Détail	Zone d'Implantation Potentielle	Aire d'étude rapprochée	Aire d'étude éloignée
D: Détail	ZIP	ZIP à 2 km	2 à 5 km

Paysage	Unités paysagères (D)
	Perception depuis les parcs éoliens existants (D)
	Perception depuis les infrastructures de transport (D)
	Perception depuis les bourgs (D)
	Perception depuis les sentiers de randonnée (D)
	Eléments patrimoniaux et sites protégés (D)

Tableau 6 : Thématiques paysagères abordées en fonction des aires d'étude
(source : ATER Environnement, 2023)

Ecologie

G: Général / D: Détail	Zone d'Implantation Potentielle	Aire d'étude immédiate	Aire d'étude éloignée
D: Détail	ZIP	ZIP à 150 m	150 m à 5 km

Ecologie	Zonages réglementaires (D)	Zonages réglementaires (G)
	Flore et habitats naturels (D)	
	Avifaune (D)	Avifaune (G)
	Chiroptérofaune (D)	Chiroptérofaune (G)
	Autre faune (D)	

Tableau 7 : Thématiques écologiques abordées en fonction des aires d'étude (source : CALIDRIS, 2023)

Milieux physique et humain

G: Général / D: Détail		Zone d'Implantation Potentielle	Aire d'étude rapprochée	Aire d'étude éloignée
D: Détail		ZIP	ZIP à 2 km	2 à 5 km
Contexte photovoltaïque		Contexte photovoltaïque (D)		
Milieu Physique	Géologie et sol	Contexte général (G)		
		Composantes géologiques (D)		
		Occupation du sol (G)		
	Relief	Topographie (G)		
	Hydrogéologie et hydrographie	Contexte réglementaire (D)		Contexte réglementaire (G)
		Masse d'eau superficielles (D)		
		Masses d'eau souterraines (D)		Masses d'eau souterraines (G)
	Climat	Données climatologiques générales (G)		
		Ensoleillement (G)		
	Risques naturels	Inondation (D)		
		Mouvements de terrain (D)		
		Risque sismique (G)		
Milieu Humain	Planification urbaine	Intercommunalités (G)		
	Infrastructures de transport	Réseau et trafic routier (D)		Réseau et trafic routier (G)
		Réseau et trafic aérien (G)		
		Réseau et trafic ferroviaire (G)		
		Réseau et trafic fluvial (G)		
	Infrastructures électriques	Infrastructures électriques (D)		
	Activités de tourisme et de loisirs	Circuits de randonnée (D)		
		Activités touristiques (D)		
		Hébergement (D)		
	Risques technologiques	Risque industriel (D)		Risque industriel (G)
	Servitudes d'utilité publique et contraintes techniques	Electricité (D)		
		Aéronautique (D)		
		Canalisation de gaz (D)		
		Autres servitudes (D)		

Tableau 8 : Thématique des milieux physiques et humains abordées en fonction des aires d'étude
(source : ATER Environnement, 2023)

G: Général / D: Détail		Commune d'étude	Intercommunalité	Département	Région
D: Détail		Saint-Denis-de-Palin	CC Le Dunois	Cher	Centre-Val de Loire
Milieu physique	Risques naturels	Arrêtés de catastrophes naturelles (G)			
		Tempête (G)			
		Feu de forêt (G)			
		Foudre (G)			

Tableau 9 : Thématiques du milieu physique abordées en fonction des échelons territoriaux
(source : ATER Environnement, 2023)

G: Général D: Détail		Commune d'étude	Intercommunalité	Département	Région
		Saint-Denis-de-Palin	CC Le Dunois	Cher	Centre-Val de Loire
Milieu humain	Planification urbaine	Documents d'urbanisme (D)			
	Contexte socio-économique	Démographie (D)			
		Logement (D)			
		Emploi (D)			
	Santé	Etat sanitaire de la population (G)			
		Qualité de l'environnement (D)			
	Infrastructures électriques	Documents de référence (G)			
	Risques technologiques	Risque TMD (G)			
		Risque nucléaire (G)			
		Risque de rupture de barrage			

Tableau 10 : Thématiques du milieu humain abordées en fonction des échelons territoriaux (source : ATER Environnement, 2023)

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. METHODOLOGIE DE DEFINITION DES IMPACTS ET MESURES

2.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

2.1.1. 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.*

2.1.2. 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.

2.2. 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.

2.3. TEMPORALITE

L'une des notions principales des impacts d'un parc photovoltaïque est relative à la temporalité du projet. En effet, le cycle de vie d'un parc photovoltaïque 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 10 mois environ.
Phase d'exploitation Impacts durant les 30 ans d'exploitation du parc photovoltaïque.
Phase de démantèlement Impacts pendant le démontage des structures.

Tableau 11 : Temporalité des impacts d'un parc photovoltaïque

2.4. 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).

2.5. IMPACTS CUMULES

2.5.1. Définition

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 ».

2.5.2. Projets à 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 Mangoux. En effet, on considère que les projets situés au-delà seront suffisamment éloignés pour ne pas générer d'impacts cumulés.

Les projets recensés le 15 avril 2024 sont inventoriés dans le tableau ci-dessous.

Commune	ICPE / Projet	Dossier	Pétitionnaire	Distance au projet (km)
Périmètre éloigné (2 km –5 km)				
Saint-Denis-de-Palin	ICPE	Entreprise de distribution de fioul et de combustibles	SARL Morel Fioul	3 km (SE)
Saint-Just	Projet	Construction d'une centrale photovoltaïque	-	3 km (N)
Plaimpied - Givaudins	ICPE	Unité de méthanisation	AGRIBERRY ENERGIE	3,8 km (N)
Sennecay	ICPE	Travaux de plâtrerie d'intérieur - peinture intérieure et extérieure	RGBATIMENT	3,8 km (O)

Tableau 12 : Projets ayant obtenu l'avis de l'autorité environnementale sur les différentes aires d'étude (source : DREAL Centre-Val de Loire, 2023)

Il est proposé de considérer l'unité de méthanisation existante et le projet de construction d'une centrale photovoltaïque. Les autres ICPE recensées peuvent être négligées, car elles ne feront pas l'objet d'impacts cumulés avec le projet de parc agrivoltaïque, au vu de la nature de leur activité et de leur distance.

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 chapitres suivants, et une synthèse des effets recensés est fournie dans le tableau synoptique chapitre F.5.5.

2.6. 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 photovoltaïque.

2.7. 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 :

NUL	TRÈS FAIBLE	FAIBLE	MODÉRÉ	FORT	TRÈS FORT	POSITIF

Tableau 13 : Echelle des niveaux d'impact

3. METHODES RELATIVES AU CONTEXTE PHYSIQUE

3.1. 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.

3.2. GEOLOGIE ET SOLS

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

- Carte géologique de la France (BRGM) à l'échelle de 1/50 000, 1984 ;
- infoterre.brgm.fr ;
- Notice géologique de Châteauneuf-sur-Cher.

3.3. 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.

3.4. 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 Yèvre-Auron.

- Consultation des sites suivants :
  - Portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines (www.ades.eaufrance.fr), 2023 ;
  - Portail national d'accès aux données sur les eaux de surface (www.hydro.eaufrance.fr), 2023 ;
  - Service d'administration nationale des données et référentiels sur l'eau (www.sandre.eaufrance.fr), 2023.

3.5. 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 Bourges. Il s'agit de la station météorologique la plus proche de la zone d'implantation potentielle, les données peuvent donc être extrapolées tout en tenant compte de la situation topographique locale ;
- Metweb.fr, 2023 ;
- Annuaire-mairie.fr.

3.6. RISQUES NATURELS

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

- DDRM du Cher (2016) ;
- Georisques.gouv.fr ;
- Planseisme.fr, 2016 ;
- Météo Paris, 2019.

4. METHODES RELATIVES AU CONTEXTE PAYSAGER

La synthèse ci-après est extraite de l'étude paysagère 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.

4.1. 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. » (Source : 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.

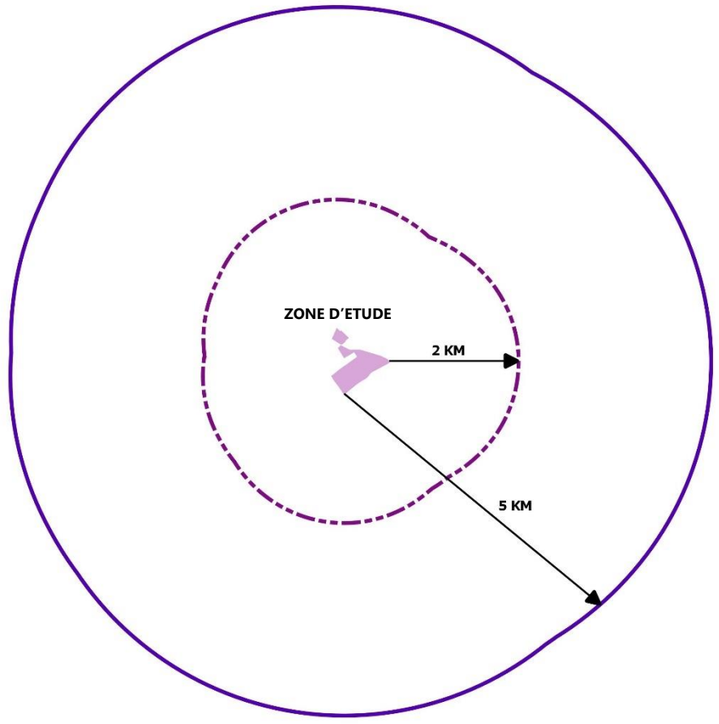


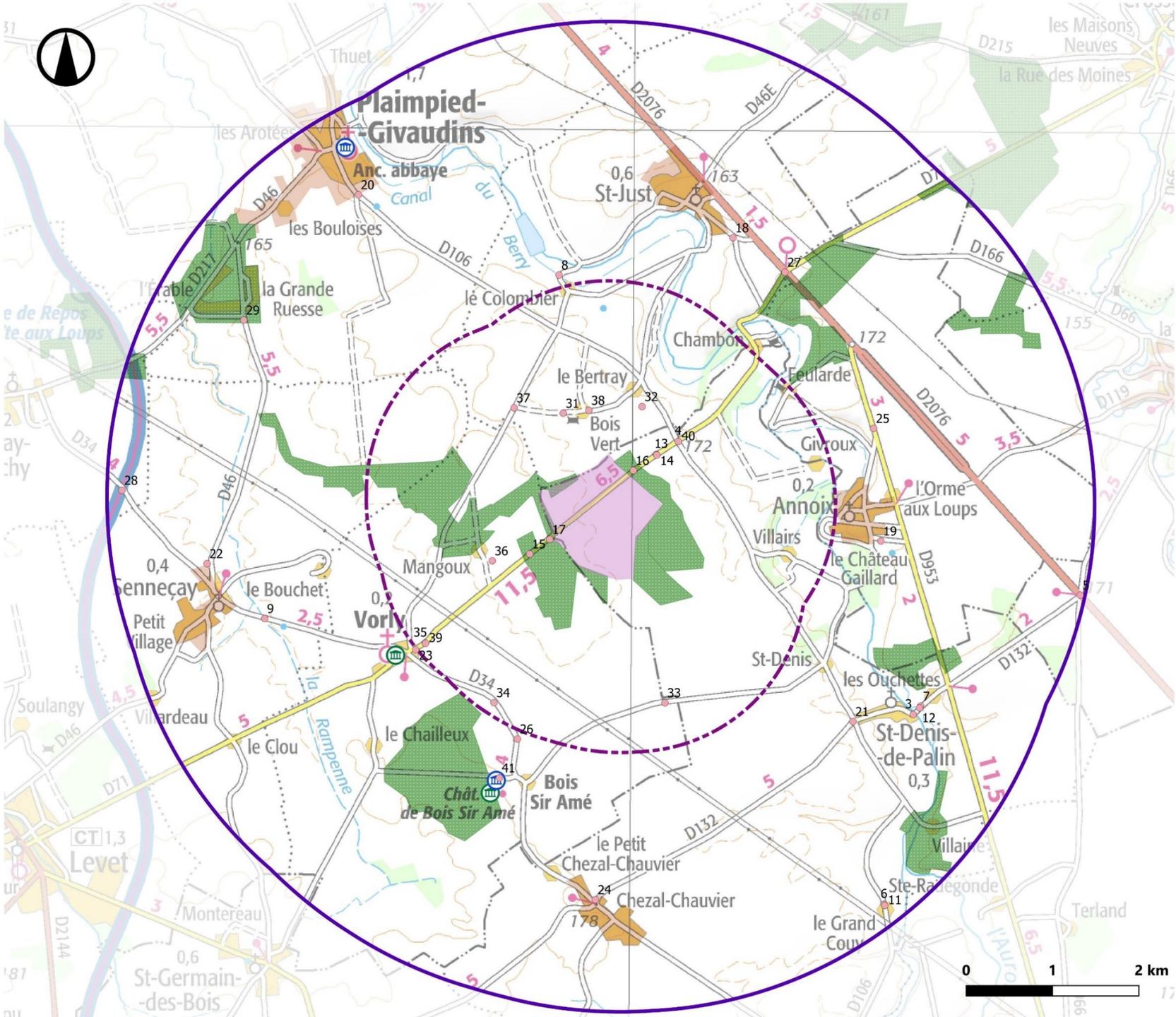
Figure 18 : Définition des aires d'étude

4.2. 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.

4.3. 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.



Localisation photographies

ATER Environnement

Décembre 2023

Sources : IGN 100®, CLC 2018
- Copie et reproduction interdites,

Légende

Zone d'implantation potentielle

Aires d'étude

Aire d'étude éloignée

Aire d'étude rapprochée

Principaux masques visuels

Tissu urbain dense

Principaux boisements (>25ha)

Monuments historiques

Classé

Inscrit

Carte 3 : Localisation des photographies

5. METHODES RELATIVES AU CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

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.

5.1. EQUIPE DE TRAVAIL

Domaine d'intervention	Intervenants
Coordination et rédaction de l'étude	Cynthia CONNAN – responsable d'étude, fauniste
Flore et habitats naturels	Angèle CLERC – chargée d'étude botaniste
Oiseaux	Cynthia CONNAN – responsable d'étude, fauniste Timothée HABERT – chargé d'étude fauniste Angélo LUCAS – chargé d'étude fauniste
Chiroptères	Luna TANQUERELLE – chargé d'étude chiroptérologue
Autre faune	Cynthia CONNAN – responsable d'étude, fauniste Timothée HABERT – chargé d'étude fauniste Angélo LUCAS – chargé d'étude fauniste
Zones humides	Elodie HEMERY – chargée d'études zones humides

Tableau 14 : Equipe de travail (source : Calidris, 2024)

5.2. CONSULTATIONS

Organisme consulté	Informations recueillies
Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) inpn.mnhn.fr	Zonages environnementaux dans un rayon de 5 km autour de la ZIP Données communales faune et flore
Conservatoire botanique national du Bassin Parisien (CBNBP) cbnbp.mnhn.fr/cbnbp	Données communales flore
Nature 18 : Faune Cher www.faune-cher.org	Données régionales et communales faune
France Nature Environnement Centre-Val de Loire : Nature'O'Centre www.natureocentre.org	Données régionales et communales faune
Région Centre-Val de Loire https://hub.arcgis.com/maps/9099513309f44c04aaf0b5e6d75b6e73	Données cartographiques du SRCE Centre-Val de Loire
SIG Réseau zones humides sig.reseau-zones-humides.org	Données cartographiques des zones humides
Agence de l'Eau Loire-Bretagne https://sdage-sage.eau-loire-bretagne.fr/home/le-sdage-2022-2027/les-documents-du-sdage-2022---2027.html	Documents relatifs au SDAGE 2022-2027

Tableau 15 : Consultations réalisées dans le cadre de l'étude (source : Calidris, 2024)

5.3. 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.

5.4. 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. »

5.5. METHODOLOGIE DES INVENTAIRES

5.5.1. Habitats naturels et flore

Dates des inventaires

2 journées d'inventaire, au printemps et en été, ont été dédiées à l'étude de la flore et des habitats naturels.

Date	Objectif
08/06/2023	Cartographie des habitats et inventaire de la flore
31/07/2023	Cartographie des habitats et inventaire de la flore

Tableau 16 : Date des inventaires flore et habitats naturels (source : Calidris, 2024)

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 prospections sont effectuées dans la ZIP est dans un rayon de 50 m autour de celle-ci.

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 :

- La haie relictuelle : Il ne reste sur le terrain que quelques souches dépérissantes ;
- La haie relictuelle arborée : Haie dont les agriculteurs n'ont conservé que les arbres têtards et de haut jet pour le confort des animaux ;
- 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 ;
- La haie basse rectangulaire avec arbres : Haie basse rectangulaire présentant des arbres têtards et de haut jet. Variante du type 3 ;
- La haie arbustive haute : Il s'agit d'une haie vive, sans arbre, gérée en haie haute ;
- 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 ;
- La haie récente : C'est une haie plantée récemment. Les différentes strates ne sont pas encore constituées.

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.

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.

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.

5.5.2. Zones humides

Réglementation relative à la délimitation des zones humides

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.* »

Ainsi, l'arrêté du 24 juin 2008 modifié 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.

D'après cet arrêté, une zone est humide si elle répond à l'un des deux critères suivants :

- Sol de zones humides listé dans l'annexe 1 de l'arrêté ;
- Végétation renfermant des espèces figurant dans l'annexe 2.1 de l'arrêté ou se rattachant à un habitat de l'annexe 2.2 de l'arrêté.

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.

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.

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.

Le tableau suivant 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.

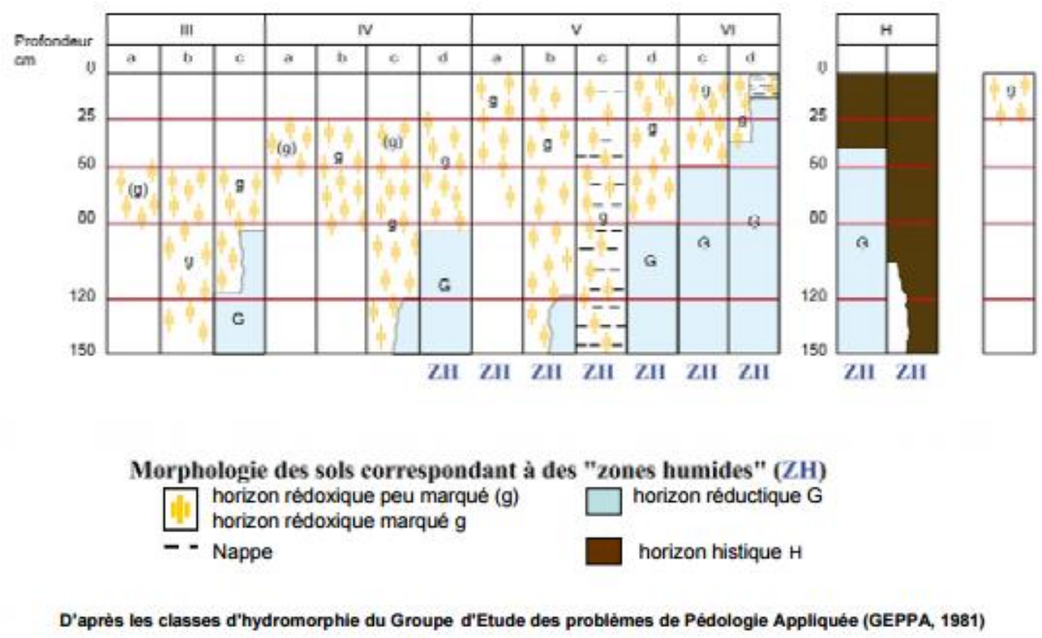


Tableau 17 : Classes d'hydromorphie des sols
(source : GEPPA (Groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée), 1981)

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).

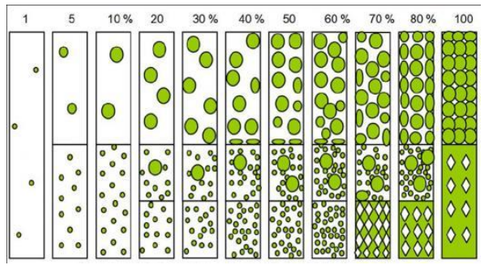


Tableau 18 : Pourcentage de recouvrement des espèces végétales selon le type de répartition des espèces (source : N. Fromont d'après Prodont)

Méthodologie employée

Délimitation 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 des ZIP.

Les frontières supposées des zones humides pressenties ont été appréciées et définies en s'appuyant sur les éléments de diagnostic suivants :

- Pré localisation des zones humides SDAGE Loire-Bretagne ;
- Inventaire des zones humides ;
- 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.

Prospections de terrain

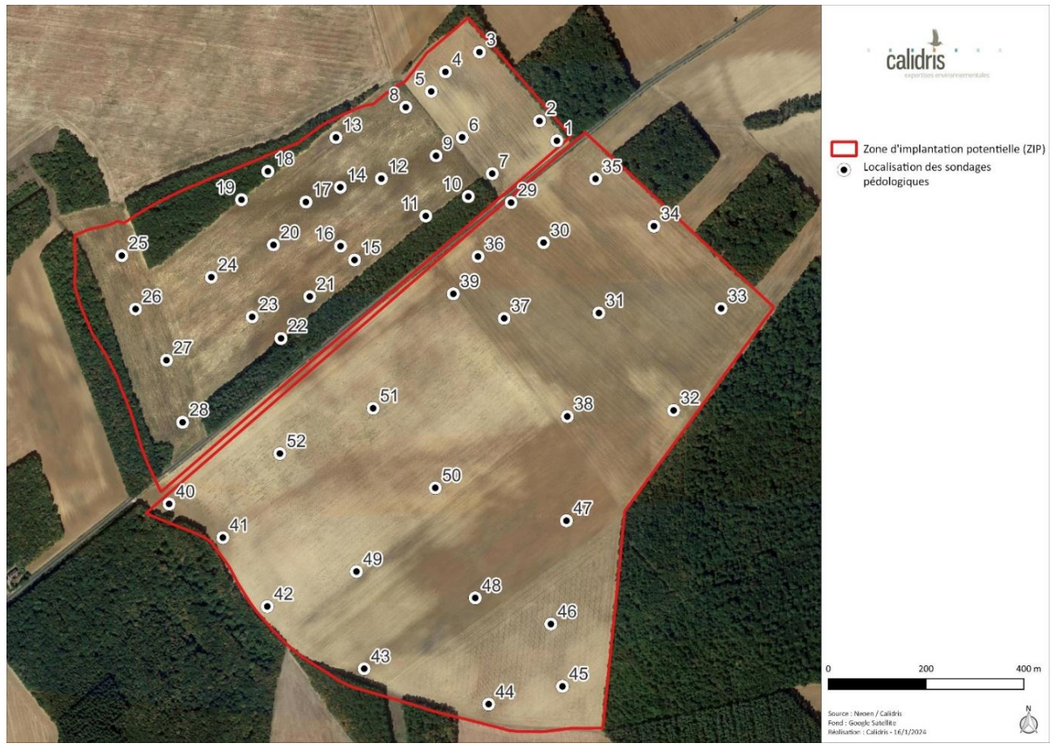
- Sondages pédologiques

L'étude pédologique a été menée au cours du mois de novembre 2023 afin de localiser les zones humides potentielles au droit de la zone d'implantation potentielle du projet.

Au total, ce sont 52 sondages qui ont été réalisés à l'aide d'une tarière pédologique (cf. carte suivante). 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.



Figure 19 : Prélèvement à l'aide d'une tarière pédologique (source : Calidris, 2024)



Carte 4 : Localisation des sondages pédologiques (source : Calidris, 2024)

- Caractérisation des habitats naturels et relevés floristiques

Les habitats naturels en présence ont par ailleurs été caractérisés d'après la typologie Corine Biotope (volet biologique de l'étude d'impact, Calidris 2021). Chaque type d'habitat naturel est alors ensuite confronté à la liste des habitats caractéristiques de zones humides figurant à l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008.
Des relevés floristiques ont notamment été réalisés afin d'apprécier la présence d'espèces végétales hygrophiles inscrites à l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008. Un relevé floristique est réalisé pour chacun des différents types d'habitats rencontrés (unité homogène de végétation).

Conformément à l'arrêté, le recouvrement des espèces végétales caractéristiques de zones humides (annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008) est par ailleurs apprécié, afin de préciser ou non le caractère humide du secteur considéré.

5.5.3. Faune hors chiroptères

Dates d'inventaires

Date	Type d'inventaire	Météorologie
20/04/2023	Toute faune	9 à 14°C – Nébulosité 0/8 – Vent modéré NE
30/05/2023	Toute faune	17 à 22°C – Nébulosité 2/8 – Vent faible NE
06/07/2023	Toute faune	20 à 27°C – Nébulosité 3/8 – Vent faible E
28/08/2023	Toute faune	19 à 21°C – Nébulosité 6/8 – Vent faible NNO
28/09/2023	Toute faune	22 à 25°C – Nébulosité 2/8 – Vent faible O
24/01/2024	Avifaune hivernante	14 à 16°C – Nébulosité 7/8 – Vent modéré SSO
27/03/2024	Toute faune	7 à 12°C – Nébulosité 4/8 – Vent faible à modéré S

Tableau 19 : Dates des prospections faune hors chiroptères (source : Calidris, 2024)

Oiseaux

Avifaune nicheuse

Sur le site, les oiseaux nicheurs ont été inventoriés lors des sorties toute faune entre avril et août 2023, à l'aide d'une paire de jumelles de façon aussi exhaustive que possible sur l'ensemble de la zone d'étude, mais également dans sa périphérie immédiate. L'objectif était d'inventorier l'avifaune sur le site par le biais d'observation et d'écoutes. Les écoutes se sont déroulées en journée par météorologie favorable. Le nombre de contacts des différentes espèces a été noté ainsi que leur comportement (mâle chanteur, nourrissage, etc.).

- Code atlas

Le code atlas est un chiffre de 2 à 19 attribué à chaque espèce afin de qualifier son statut de reproduction dans une zone donnée (LPO AUVERGNE). Chaque code correspond directement à un comportement observé sur le terrain (cf. tableau suivant) et confère au statut de reproduction de l'espèce une probabilité plus ou moins forte (possible, probable ou certaine). 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.

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.
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).

Tableau 20 : Code atlas (source : Calidris, 2024)

Avifaune migratrice

L'avifaune migratrice a été recensée lors des sorties réalisées au printemps. L'étude des migrateurs a consisté à parcourir le site, en prenant en compte l'ensemble des habitats (boisements, zones humides, cultures…), à la recherche notamment d'espèces à enjeu de conservation en migration active ou en halte migratoire.

Avifaune hivernante

L'avifaune hivernante a été inventoriée lors d'une sortie dédiée le 24 janvier 2023. L'étude des hivernants a consisté à parcourir le site, en prenant en compte l'ensemble des habitats (boisements, zones humides, cultures…), à la recherche d'espèces à enjeu de conservation ou d'espèces séjournant en grand groupes hivernaux. L'objectif est donc de mettre en évidence les espèces grégaires susceptibles de se rassembler en groupes importants (vanneaux, pluviers, dortoir de pigeons, fringilles, turdidés…). Les rapaces diurnes ont été particulièrement recherchés (Busard Saint-Martin, Faucon émerillon…).

Mammifères terrestres

Afin de déterminer la présence des espèces de ce groupe sur le site, des observations visuelles directes d'individus ont été effectuées (affûts matinaux et crépusculaires), ainsi que des observations indirectes à travers la détermination des indices de présence laissés par les animaux, tels que les fèces, restes de repas, empreintes, etc.

Amphibiens

L'étude des amphibiens a été faite par l'écoute des chants, par des observations directes d'individus ou d'indices de présence (pontes) ou suite à une capture – relâché au troubleau.

La recherche des espèces s'est concentrée sur les milieux de reproduction : mares, plans d'eau, ornières humides.

Reptiles

Les enjeux relatifs aux reptiles ont été appréhendés par l'observation directe d'individus ou la recherche d'indices de présence (mues de serpents).

Insectes

Concernant l'inventaire des insectes, les lépidoptères rhopalocères (papillons de jour), les odonates, les orthoptères et les coléoptères saproxylophages ont été recherchés en priorité sur le site d'étude.

Pour identifier les différentes espèces d'insectes présentes sur la zone d'étude, la méthodologie utilisée est basée sur l'observation directe des individus imagos (adultes) volants à l'aide de jumelles (pour les espèces non cryptiques). Une capture au filet fauchoir pour identification peut être réalisée pour les espèces dont la détermination nécessite une manipulation. Les individus sont relâchés sur place.

5.5.4. Chiroptères

Dates de prospection

Les sessions de prospections ont été réalisées lors de trois phases clefs du cycle biologique des chiroptères, en rapport avec les problématiques inhérentes aux projets photovoltaïques :

- Période de transit printanier : une nuit d'écoute a été réalisée lors de cette période dans le but d'étudier l'activité des chiroptères lors du transit printanier. La réalisation d'inventaires à cette période de l'année permet de contacter d'éventuelles espèces migratrices lors de haltes (stationnements sur zone de chasse ou gîte) ou en migration active (transit au-dessus de la zone d'étude). C'est également le début de l'installation des colonies dans les gîtes de reproduction. Ces écoutes permettent d'avoir un premier aperçu sur les espèces susceptibles de se reproduire sur la ZIP ;
- Période de mise-bas et d'élevage des jeunes : une nuit de prospection a eu lieu pendant la période estivale et a permis de caractériser l'utilisation des habitats par les espèces supposées se reproduire dans les environs immédiats. À cette période de l'année, l'objectif est d'étudier les habitats de chasse, et si l'opportunité se présente, de localiser des colonies de mise-bas ;
- Période de transit automnal : une nuit de prospection a été réalisée. La réalisation d'inventaires à cette période de l'année permet de détecter l'activité des chiroptères en période de transit, c'est-à-dire lors de l'émancipation des jeunes, des déplacements liés à l'activité de rut ou de mouvements migratoires.

Date	Objectif / Méthode	Météorologie	Temps d'écoute par détecteur SM4	Commentaires
Passage printanier				
Nuit du 31 mai au 1er juin 2023	Réalisation d'écoutes passives en période de transit printanier	Température de 16°C en début de nuit ; vent faible (10 km/h) ; nébulosité de 50 % ; lune gibbeuse croissante	9h25	Conditions favorables
Passage estival				
Nuit du 27 au 28 juillet 2023	Réalisation d'écoute passive en période de mise bas et d'élevage des jeunes	Température de 22°C en début de nuit ; vent faible (10 km/h) ; nébulosité de 60 % ; lune gibbeuse croissante	9h56	Conditions favorables
Passage automnal				
Nuit du 29 au 30 août 2023	Réalisation d'écoute passive en période de swarming et transit automnal	Température de 20°C en début de nuit ; vent faible à modéré (10-15 km/h) ; nébulosité de 60 % ; lune gibbeuse croissante	11h31	Conditions favorables

Tableau 21 : Dates de prospections pour l'étude des chiroptères (source : Calidris, 2024)

Les prospections se sont déroulées dans des conditions météorologiques favorables à l'activité des chiroptères (température supérieure à 10°C, absence de pluie nocturne, vent inférieur à 30 km/h) et représentatives de la saison d'étude.

Mode opératoire et dispositif utilisé

Au début de chaque séance, les informations relatives aux conditions météorologiques (température, force du vent, couverture nuageuse, etc.) ont été notées pour aider à l'interprétation des données recueillies.

Une méthode d'enregistrement a été mise en place lors de l'étude : l'écoute passive par Song Meter.

Des enregistreurs automatiques Song Meter SM4 Bat FS de chez Wildlife Acoustics ont été utilisés pour réaliser les écoutes passives. 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 8 à 192 kHz). Les sons sont ensuite stockés sur une carte mémoire puis analysés à l'aide de logiciels de traitement des sons (en l'occurrence le logiciel BatSound®). Ce mode opératoire permet actuellement, dans de bonnes conditions d'enregistrement, l'identification acoustique de vingt-huit 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.

Dans le cadre de cette étude, 3 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 le trafic de l'ensemble des espèces présentes tout au long de la nuit. Chaque SM4 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 recouvrants.

L'analyse et l'interprétation des enregistrements recueillis permettent de déduire la fonctionnalité (activité de transit, activité de chasse ou reproduction) et donc le niveau d'intérêt de chaque habitat échantillonné.

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 l'utilisation des habitats.

L'objectif de la pose des enregistreurs est de couvrir au maximum la surface de la zone d'étude et d'obtenir des enregistrements sur les habitats présents. Les quatre points d'écoute passive ont donc été positionnés au niveau d'éléments paysagers caractéristiques de la ZIP et dans des habitats favorables à l'activité chiroptérologique. Cet effort de prospection permet de caractériser l'utilisation du site par les chauves-souris et donc de définir au mieux les enjeux.

Les 3 SM4 utilisés pour le présent diagnostic, différenciés par une lettre (SM A, SM B et SM C), sont localisés sur la carte suivante.

Les lisières de boisements sont généralement appréciées des chiroptères pour leurs déplacements car elles les protègent des prédateurs et des mauvaises conditions météorologiques (Arthur & Lemaire, 2021). De plus, elles peuvent constituer un habitat à part entière pour les espèces en tant que zone de chasse notamment. Le point SM B a été placé à l'est de la ZIP, au niveau d'une lisière entre boisement et culture. Le point SM C a été placé dans la partie nord de la zone d'étude au niveau d'une lisière boisement-culture sur un boisement de plus petite taille que celui échantillonné par le point SM B.

Le reste de la zone d'étude se compose majoritairement de milieux ouverts de type cultures. Ces milieux ouverts sont connus pour être moins appréciés des chiroptères du fait de la dispersion des ressources alimentaires. Le point SM A a été placé dans une zone ouverte culture au sud de la ZIP.



Carte 5 : Localisation des points d'écoute passive pour l'étude des chiroptères sur le site d'étude (source : Calidris, 2024)

Type d'écoute	Point d'écoute	Habitat
Écoute passive	SM A	Culture
	SM B	Lisière de boisement
	SM C	Lisière de boisement

Tableau 22 : Localisation des points d'écoute passive (source : Calidris, 2024)

Analyse et traitement des données

Les données issues des points d'écoute permettent d'évaluer le niveau d'activité des espèces (ou 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'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.

Compte tenu des habitats échantillonnés, les coefficients des milieux ouverts et semi-ouverts ont été utilisés.

Intensité d'émission	Espèce	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
Très faible à faible	Petit Rhinolophe	5	5,00
	Grand Rhinolophe et Rhinolophe euryale	10	2,50
	Murin à oreilles échancrées	10	2,50
	Murin d'Alcathoe	10	2,50
	Murin à moustaches	10	2,50
	Murin de Brandt	10	2,50
	Murin de Daubenton	15	1,67
	Murin de Natterer	15	1,67
	Murin de Bechstein	15	1,67
	Barbastelle d'Europe	15	1,67
Moyenne	Grand Murin et Petit Murin	20	1,25
	Oreillards	20	1,25
	Pipistrelle pygmée	25	1,00
	Pipistrelle commune	25	1,00
	Pipistrelle de Kuhl	25	1,00
	Pipistrelle de Nathusius	25	1,00
	Minioptère de Schreibers	30	0,83
Forte	Vespère de Savi	40	0,63
	Sérotine commune	40	0,63
Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,50
	Sérotine bicolore	50	0,50
	Noctule de Leisler	80	0,31
	Noctule commune	100	0,25
	Molosse de Cestoni	150	0,17
	Grande Noctule	150	0,17

Tableau 23 : Coefficient de correction d'activité en milieu ouvert ou semi-ouvert (source : Barataud, 2015)

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.

Evaluation du niveau d'activité

Le niveau d'activité des espèces sur chaque point peut être caractérisé sur la base du référentiel du Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) de Paris : référentiels d'activité des protocoles Vigie-Chiro : protocole point fixe (pour les enregistrements sur une nuit avec SM Bat).

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, 2015). 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'activités 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.

Espèce	Q25%	Q75%	Q98%	Activité faible	Activité modérée	Activité forte	Activité très forte
Barbastelle d'Europe	2	19	215	≤ 2	3 à 19	20 à 215	> 216
Grand Murin / Murins de grande taille	1	4	27	≤ 1	2 à 4	5 à 27	> 27
Grand Rhinolophe	1	8	290	≤ 1	2 à 8	9 à 290	> 290
Grande Noctule	1	9	49	≤ 1	2 à 9	10 à 49	> 49
Minioptère de Schreibers	2	14	138	1 à 2	3 à 14	15 à 138	> 138
Molosse de Cestoni	4	30	330	1 à 4	5 à 30	31 à 330	> 330
Murin à moustaches	4	30	348	1 à 4	5 à 30	31 à 348	> 348
Murin à oreilles échancrées	2	9	58	1 à 2	3 à 9	10 à 58	> 58
Murin d'Alcathoe	2	17	157	1 à 2	3 à 17	18 à 157	> 157
Murin de Capaccini	5	56	562	1 à 5	6 à 56	57 à 562	> 562
Murin de Daubenton	3	23	1 347	1 à 3	4 à 23	24 à 1 347	> 1 347
Murin de Natterer	2	10	109	1 à 2	3 à 10	11 à 109	> 109

Espèce	Q25%	Q75%	Q98%	Activité faible	Activité modérée	Activité forte	Activité très forte
Noctule commune	3	17	161	1 à 3	4 à 17	18 à 161	> 161
Noctule de Leisler	4	24	220	1 à 4	5 à 24	25 à 220	> 220
Oreillard gris	2	9	64	1 à 2	3 à 9	10 à 64	> 64
Oreillard montagnard	1	2	13	1	2	3 à 13	> 13
Oreillard roux	1	5	30	1	2 à 5	6 à 30	> 30
Petit Rhinolophe	1	8	236	1	2 à 8	9 à 236	> 236
Pipistrelle commune	41	500	3 580	1 à 41	42 à 500	501 à 3 580	> 3 580
Pipistrelle de Kuhl	18	194	2 075	1 à 18	19 à 194	195 à 2 075	> 2 075
Pipistrelle de Nathusius	7	36	269	1 à 7	8 à 36	37 à 269	> 269
Pipistrelle pygmée	8	156	1 809	1 à 8	9 à 156	157 à 1 809	> 1 809
Rhinolophe euryale	2	10	45	1 à 2	3 à 10	11 à 45	> 45
Sérotine commune	4	28	260	1 à 4	5 à 28	29 à 260	> 260
Vespère de Savi	4	30	279	1 à 4	5 à 30	31 à 279	> 279
Murin de Bechstein	1	2	4	1	2	3 à 4	> 4
Sérotine boréale	1	3	13	1	2 à 3	4 à 13	> 13

Tableau 24 : Caractérisation du niveau d'activité des chiroptères selon le référentiel du protocole point fixe de Vigie-Chiro (source : MNHN)

Recherche de gîtes

Une attention particulière a été portée aux potentialités de gîtes pour la reproduction et l'hibernation, 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 (bois, bâti, ouvrages d'art) ont été inspectés dans la mesure du possible (autorisation des propriétaires, accessibilité). Ces recherches se sont effectuées en journée, aux mêmes dates que les jours de pose de SM4.

Les potentialités de gîtes des divers éléments paysagers de la zone d'étude (boisements, arbres, falaises, bâtiments…) peuvent être classées en trois catégories :

- Potentialités faibles : 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 ;
- Potentialités modérées : boisements ou arbres en cours de maturation, comportant quelques fissures et 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 ;
- Potentialités fortes : 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.

5.6. DEFINITION DES ENJEUX

5.6.1. 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. L'enjeu le plus important issu des différents outils est retenu comme enjeu final.

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 Espèce cotée « Non évaluée » (NE) sur une liste rouge
Nul	Espèce cotée « Non applicable » (NA) sur une liste rouge

Tableau 25 : Méthodologie de détermination des enjeux par espèce animale ou végétale (source : Calidris, 2024)

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 ci-dessous présente la méthodologie suivie pour la définition des enjeux de conservation pour les habitats naturels.

Enjeu	Définition
Fort	Habitat menacé sur une liste rouge, c'est-à-dire coté « 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

Tableau 26 : Méthodologie de détermination des enjeux par habitat naturel (source : Calidris, 2024)

5.6.1. Spatialisation des enjeux pour la faune

La spatialisation des enjeux de conservation 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 de conservation au cours du cycle écologique des espèces.

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 Gîtes avérés ou fortement suspectés
Modéré	Oiseaux Zones de chasse préférentielles 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 les 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.)

Tableau 27 : Méthodologie de spatialisation des enjeux de conservation pour la faune (source : Calidris, 2024)

5.7. EFFETS POTENTIELS DU PROJET PHOTOVOLTAÏQUE

5.7.1. 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.

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 niveaux des panneaux photovoltaïques ;
- La pollution.

Par la suite, ces effets peuvent entraîner une réduction de la connectivité entre les populations de certaines espèces.

Remarque : Toutes les espèces, les habitats et la flore sont présentés en détails dans l'étude écologique complète. Afin de les consulter, le lecteur est invité à se reporter aux annexes de l'étude d'impacts.

Retours d'expériences

Plusieurs études avec des retours d'expériences ont été réalisées par diverses sociétés spécialisées dans le développement des énergies solaires au cours de ces dernières années. Ces dernières sont présentées dans l'étude écologique complète consultable en annexes.

5.7.2.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, topographie locale ;
- L'environnement du site, notamment les autres aménagements (cumul de contraintes).

5.8. ECHELLE D'EVALUATION 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 et nécessitent la mise en œuvre de mesures environnementales.

5.9. 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 :

- **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.
- **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.
- **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 résultants 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.
- **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.

5.10. EVOLUTION DES INCIDENCES NATURA 2000

5.10.1. 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 rapporte 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 majeur 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.

5.10.2. 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 formulaire standard de données ou FSD qui est la liste des espèces et des habitats naturels d'intérêt communautaire ayant servi à la désignation du site Natura 2000) 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 ci-dessous.

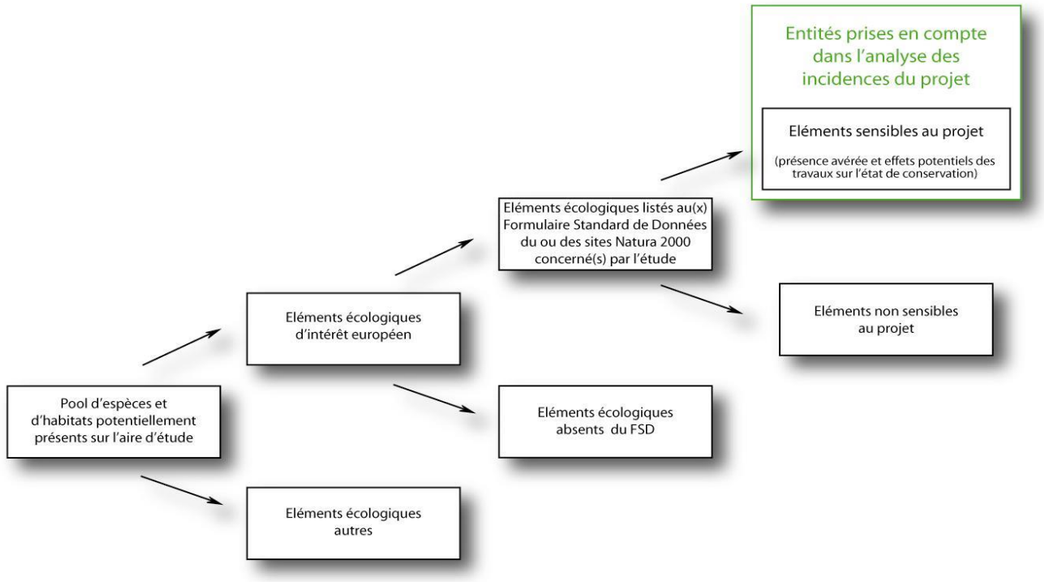


Figure 20 : Démarche de l'étude d'incidence Natura 2000 (source : Calidris, 2024)

L'étude d'incidence est conduite en deux temps :

- 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.

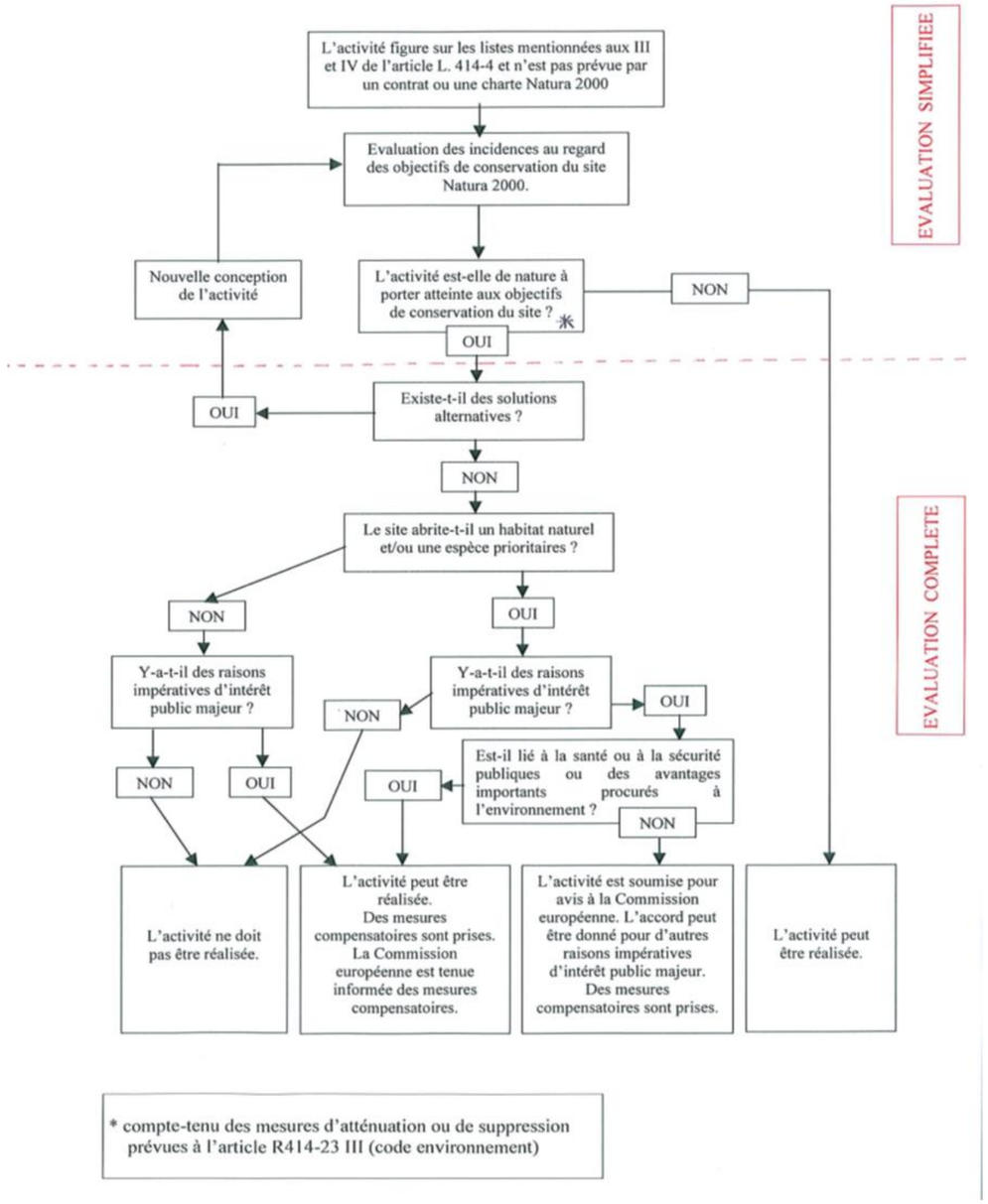


Figure 21 : Conduite de l'étude d'incidence Natura 2000 (source : Calidris, 2024)

6. METHODE RELATIVE AU CONTEXTE HUMAIN

6.1. PLANIFICATION URBAINE

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

- Carte communale de la commune de Saint-Denis-de-Palin ;
- SCoT du Pays Berry Saint Amandois (2016, en cours d'élaboration).

6.2. SOCIO-ECONOMIE

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

- Recensements de la population de 2014 et de 2020 ;
- Recensement général agricole de 2020 ;
- Annuaire-mairie.fr.

6.3. SANTE

Aucun bilan sanitaire n'existant au niveau de la commune 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 entre 2017 et 2022.

Les autres données étudiées proviennent de :

- Lig'Air ;
- L'ADEME ;
- ARS Centre-Val de Loire ;
- La DREAL Centre-Val de Loire ;
- Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) du Cher (2019) ;
- 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 2014-2020 ;
- Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) ;

6.4. INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

Les données étudiées proviennent de :

- L'IGN 100 et 25 ;
- Direction des Routes Départementales du Cher.

6.5. 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.

6.6. ACTIVITES DE TOURISME ET DE LOISIR

Les données étudiées proviennent de :

- L'IGN 100 et 25 ;
- Gr-infos.com ;
- Visorando.com ;
- Randonner.fr ;
- Utagawavtt.com ;
- Berryprovince.com ;
- Bourgesberrytourisme.com ;
- Route-jacques-cœur.com ;
- Gites-de-France.com ;
- Gites.fr.

6.7. RISQUES TECHNOLOGIQUES

Les données étudiées proviennent de :

- DDRM du Cher (2016) ;
- Georisques.gouv.fr.

6.8. SERVITUDES ET CONTRAINTES TECHNIQUES

Les informations ont été collectées auprès de :

- ARS ;
- ANFR ;
- SFR ;
- Orange ;
- Bouygues télécom ;
- Free ;
- Carte-fh.lafibre.info ;
- RTE ;
- Enedis ;
- DRAC ;
- GRT Gaz ;
- SGAMI de l'Ouest ;
- SDIS du Cher.

7. METHODE RELATIVE AU CONTEXTE AGRICOLE

La synthèse ci-après est extraite de l'étude réalisée par le bureau d'études Agrosolutions, dont la version complète figure en annexe. Le lecteur pourra s'y reporter pour plus de précision.

7.1. CONTENU DE L'ETUDE PREALABLE AGRICOLE

Le contenu de l'étude préalable agricole, développé dans le présent document, suit les termes des textes législatifs et réglementaires codifiés dans le Code rural et de la pêche maritime ainsi que les dispositions des codes de l'environnement et de l'urbanisme qui s'appliquent. Ainsi, le contenu de l'étude préalable agricole répond aux exigences fixées par l'article D 112-1-19 1°, 2° et 3° du Code rural et de la pêche maritime.

Cette étude repose sur l'identification du territoire agricole retenu par l'étude préalable agricole : celui-ci constitue la base de la réflexion. En effet, de cette délimitation dépendra la nature des effets positifs et négatifs du projet agrivoltaïque du Grand Couy sur l'économie agricole collective.

Pour délimiter ce territoire, Agrosolutions recueille des données économiques agricoles auprès des acteurs agricoles locaux impactés par le projet. Rassembler ces données permet à Agrosolutions de réaliser l'ensemble des documents cartographiques et/ou chiffrés présentés dans l'étude ci-après. Ces éléments permettent de visualiser les dynamiques économiques qui existent sur le territoire. Ils sont la preuve objective de l'économie agricole impactée par le projet agrivoltaïque du Grand Couy.

Le contenu de l'étude préalable s'articule autour de :

- Une description du projet du pétitionnaire ;
- Une analyse de l'état initial de l'économie agricole, en partant des parcelles concernées et en remontant jusqu'aux premiers acteurs de commercialisation et de transformation des productions ;
- Une délimitation du territoire économique agricole concerné par le projet, notamment au travers des acteurs impactés ;
- Une étude des effets négatifs et positifs du projet sur l'économie agricole du territoire ;
- Une quantification des mesures d'évitement appliquées à ces effets bruts ainsi qu'une quantification des effets non évités à leur suite ;
- Une quantification des mesures de réduction appliquées sur les effets non évités et donc des effets résiduels ;
- Un avis consultatif, qualifiant le caractère notable ou non de ces effets négatifs résiduels.

Cette première étape permet ainsi de proposer aux services de l'Etat un avis sur la présence d'effets négatifs résiduels notables ou non. Dans le cas de l'identification d'effets négatifs résiduels notables, Agrosolutions proposera et chiffrera, dans un second temps, la proposition de mesures de compensation collective agricole.

> ► *Agrosolutions présente dans le présent document les éléments nécessaires pour apporter une lecture des effets négatifs résiduels et un avis consultatif sur leur caractère notable ou non. La CDPENAF pourra baser sa réflexion sur ces différents éléments, pour rendre son avis sur le projet.*

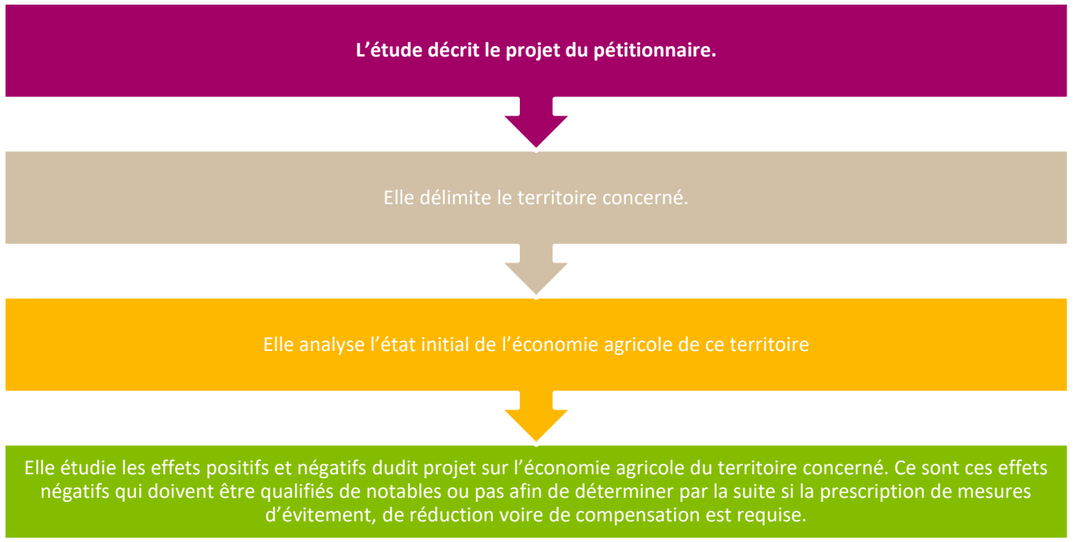


Figure 22 : Déroulé de l'étude (source : Agrosolutions, 2024)

8. 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 photovoltaïque sur l'environnement.

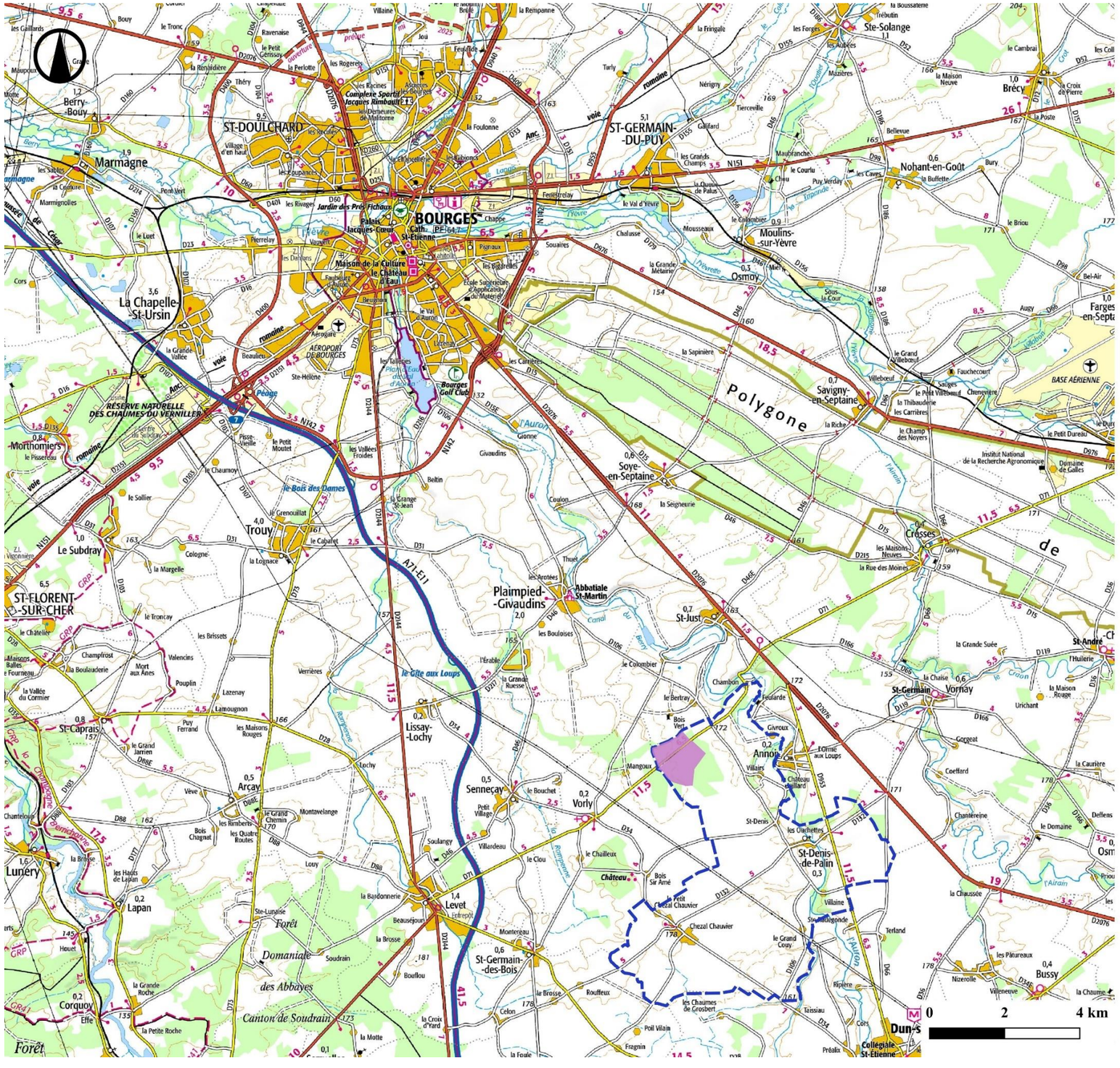
Encore aujourd'hui, des études scientifiques explorent des domaines particuliers. Néanmoins, les enjeux principaux que sont le paysage, la faune et la flore sont suffisamment bien connus pour pouvoir estimer le plus judicieusement les incidences d'un projet photovoltaïque sur l'environnement.



CHAPITRE C - ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

1. Périmètres d'étude ____ 63
2. Contexte physique ____ 69
3. Contexte paysager ____ 89
4. Contexte environnemental et naturel ____ 119
5. Contexte humain ____ 159
6. Contexte agricole ____ 181
7. Enjeux identifiés du territoire ____ 197





Carte 6 : Localisation du projet de parc photovoltaïque

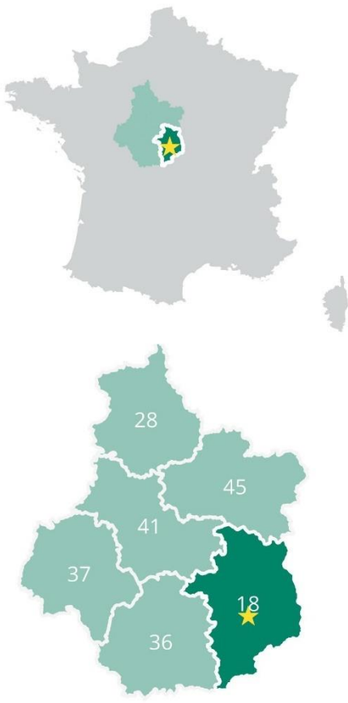
Localisation géographique

ATER Environnement

Août 2023

Source : IGN 100®

Copie et reproduction interdites



Légende

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

Limites territoriales

- Commune
- Département
- Région
- France

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 du Cher, au sein de la Communauté de communes Le Dunois. La zone d'implantation potentielle est localisée sur le territoire communal de Saint-Denis-de-Palin.

La Communauté de communes Le Dunois est composée de 17 communes et compte 7 290 habitants en 2020 (source : INSEE, 2023) répartis sur 335,7 km^2.

La zone d'implantation potentielle est située à environ 26 km au nord du centre-ville de Saint-Armand-Montrond, à 15 km au sud du centre-ville de Bourges et à 50 km à l'ouest du centre-ville de Nevers.

1.2. CARACTERISATION DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE

La zone d'implantation potentielle correspond aux parcelles étudiées pour l'implantation du parc agrivoltaïque et de ses équipements connexes (poste de livraison, raccordements électriques, etc.). Ces équipements sont tous situés sur le territoire communal de Saint-Denis-de-Palin, sur des parcelles agricoles actuellement exploitées en culture de céréales.

La carte présentée en page précédente (Localisation géographique) permet de mieux visualiser la localisation de la zone d'implantation potentielle.

1.3. AIRES D'ETUDE DES CONTEXTES PHYSIQUE, PAYSAGER ET HUMAIN

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 1/40 000e en cohérence avec le thème abordé.

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 ;

- 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 ;
- 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.

1.4. AIRES D'ETUDE DU CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET NATUREL

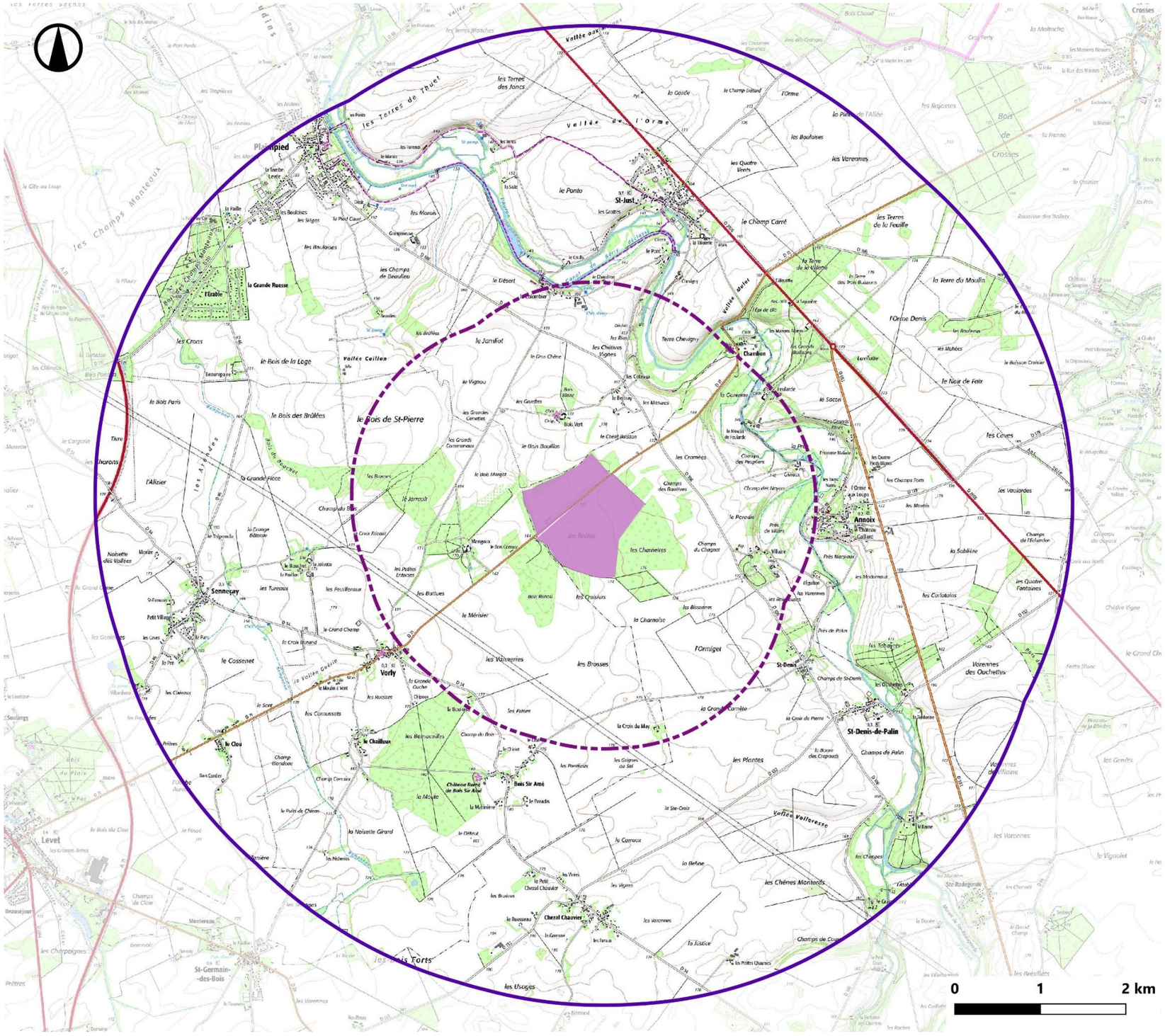
Pour la définition des aires d'étude, les préconisations du Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol (ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, 2011) ont été reprises. Dans ce document, il est prévu de définir plusieurs aires d'étude, en plus de la zone d'implantation potentielle, comme détaillées dans le tableau suivant.

- Zone d'implantation potentielle (ZIP) : C'est la zone du projet de parc photovoltaïque où pourront être envisagées plusieurs variantes et où a été mené l'ensemble des inventaires ;
- Aire d'étude immédiate : L'aire d'étude immédiate inclut la ZIP et une zone tampon de quelques centaines de mètres. C'est la zone où sont menées notamment les investigations environnementales les plus poussées en vue d'optimiser le projet retenu. À l'intérieur de cette aire, les installations auront une influence souvent directe et permanente (emprise physique et impacts fonctionnels) ;
- Aire d'étude éloignée : L'aire d'étude éloignée correspond à la zone des possibles atteintes fonctionnelles aux populations d'espèces de faune volante. Cette zone englobe tous les impacts potentiels, affinée sur la base des éléments physiques du territoire facilement identifiables ou remarquables (lignes de crête, falaises, vallées, etc.) qui le délimitent, ou sur les frontières biogéographiques (types de milieux, territoires de chasse de rapaces, zones d'hivernage, etc.). L'aire d'étude éloignée comprendra l'aire d'analyse des impacts cumulés du projet avec d'autres projets ou avec de grands projets d'aménagements ou d'infrastructures.

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 Mangoux, ainsi que deux aires d'étude (rapprochée et éloignée), couvrant un territoire allant jusqu'à 5 km autour de la zone d'implantation potentielle.

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



Aires d'étude

ATER Environnement

Août 2023

Source : IGN 100®

Copie et reproduction interdites

Légende

Implantation

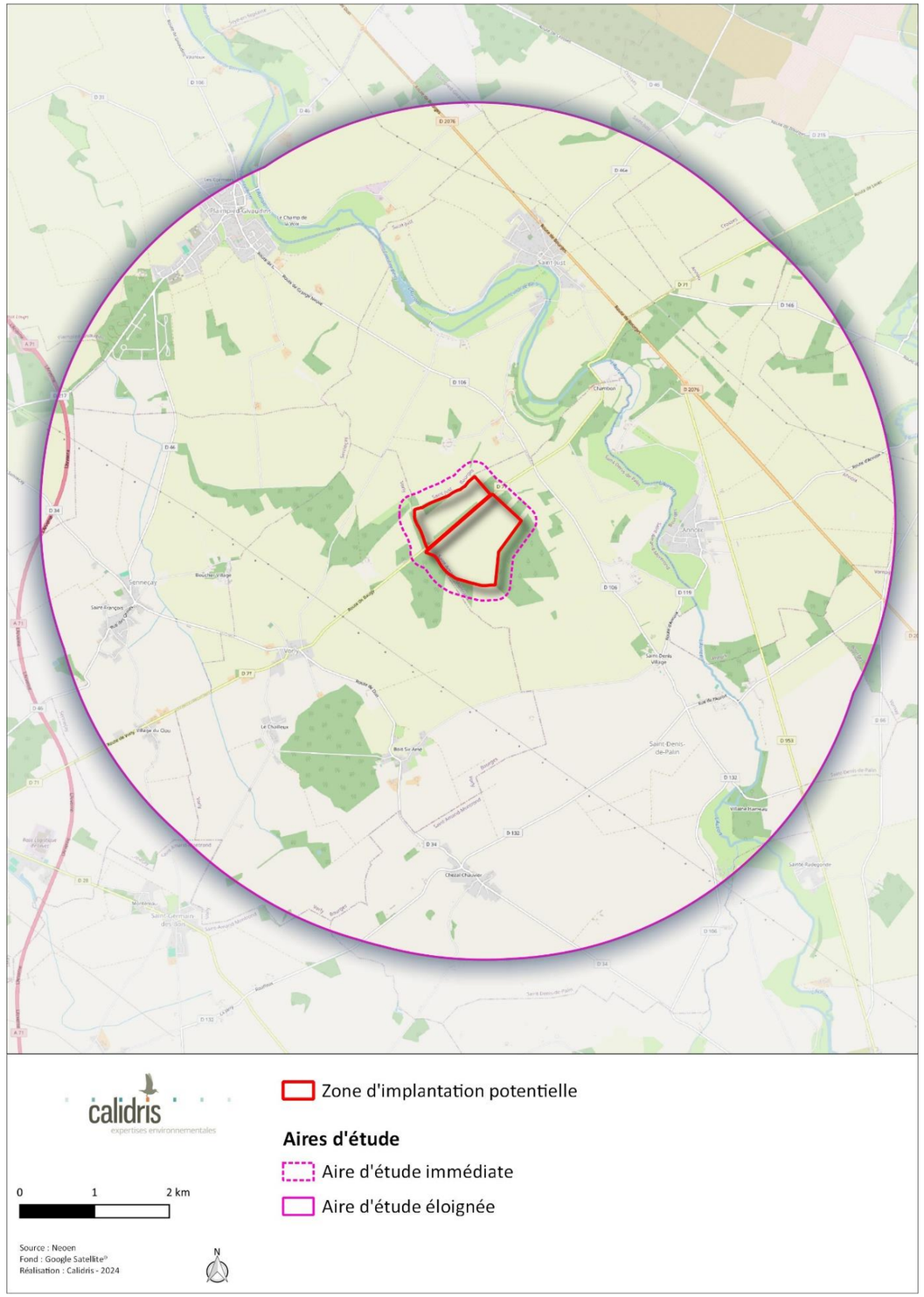
Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aires d'étude

Rapprochée (2km)

Eloignée (5km)

Carte 7 : Aires d'étude des contextes physique, paysager et humain



Carte 8 : Aires d'étude du contexte environnemental et naturel (source : Calidris, 2024)



Figure 23 : Panorama de la zone d'implantation potentielle depuis l'entrée du site (source : ATER Environnement, 2023)



Figure 24 : Vue sur la partie sud-ouest de la zone d'implantation potentielle entre la piste et les bassins de rétention (source : ATER Environnement, 2023)



Vue aérienne de la zone d'implantation potentielle

ATER Environnement

Août 2023

Source : IGN DB ORTHO®

Copie et reproduction interdites

Légende

Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Carte 9 : Vue aérienne de la zone d'implantation potentielle

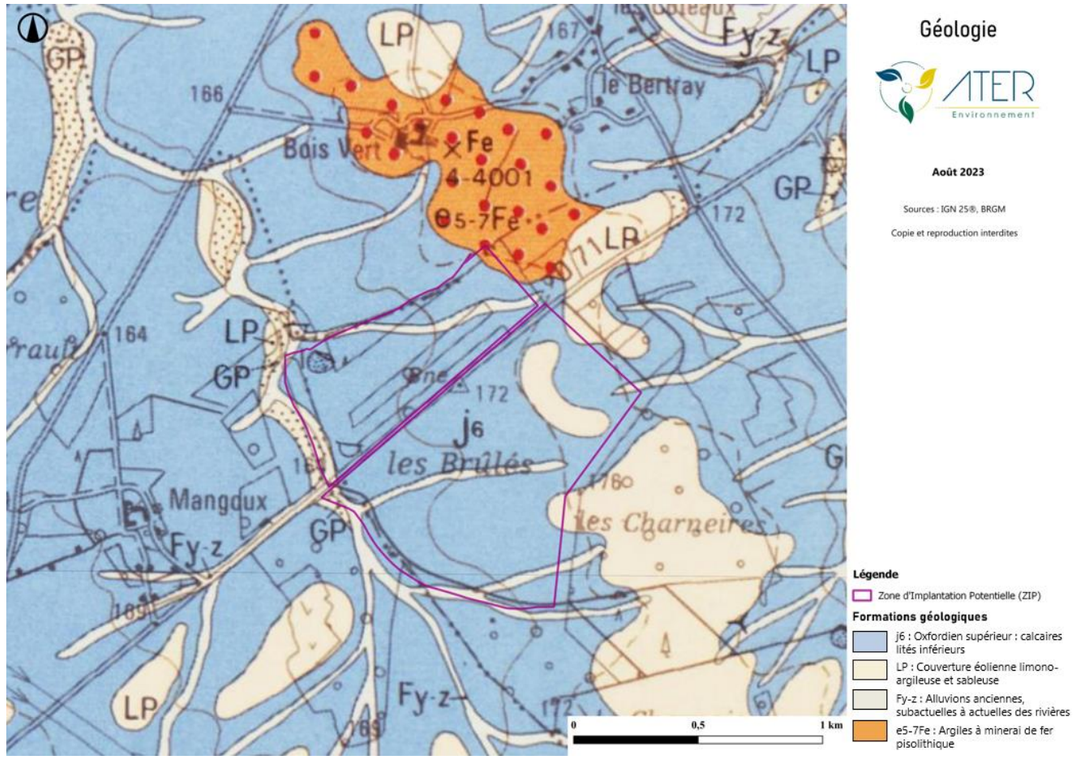
2. CONTEXTE PHYSIQUE

2.1. GEOLOGIE ET SOL

2.1.1. Localisation générale

La zone d'implantation potentielle est localisée dans la partie sud du Bassin parisien et plus précisément au sein de la Champagne berrichonne : une région de plaines ouverte entre le Cher et l'Indre. Ce territoire est un vaste plateau calcaire aux ondulations tendues, principalement exploité pour la culture céréalière et l'élevage. Sa géologie se compose principalement de couches sédimentaires.

Au niveau de la zone d'implantation potentielle, la surface est constituée principalement de roches sédimentaires (calcaires, alluvions anciennes, sédiments d'origine éolienne limono-argileux et sableux). Au nord du territoire du projet, une petite partie se compose d'argiles à minerai de fer pisolithique.



Carte 10 : Géologie au niveau de la zone d'implantation potentielle du projet

► *La zone d'implantation potentielle repose sur des dépôts sédimentaires datant du mésozoïque et du cénozoïque.*

2.1.2. Occupation des sols

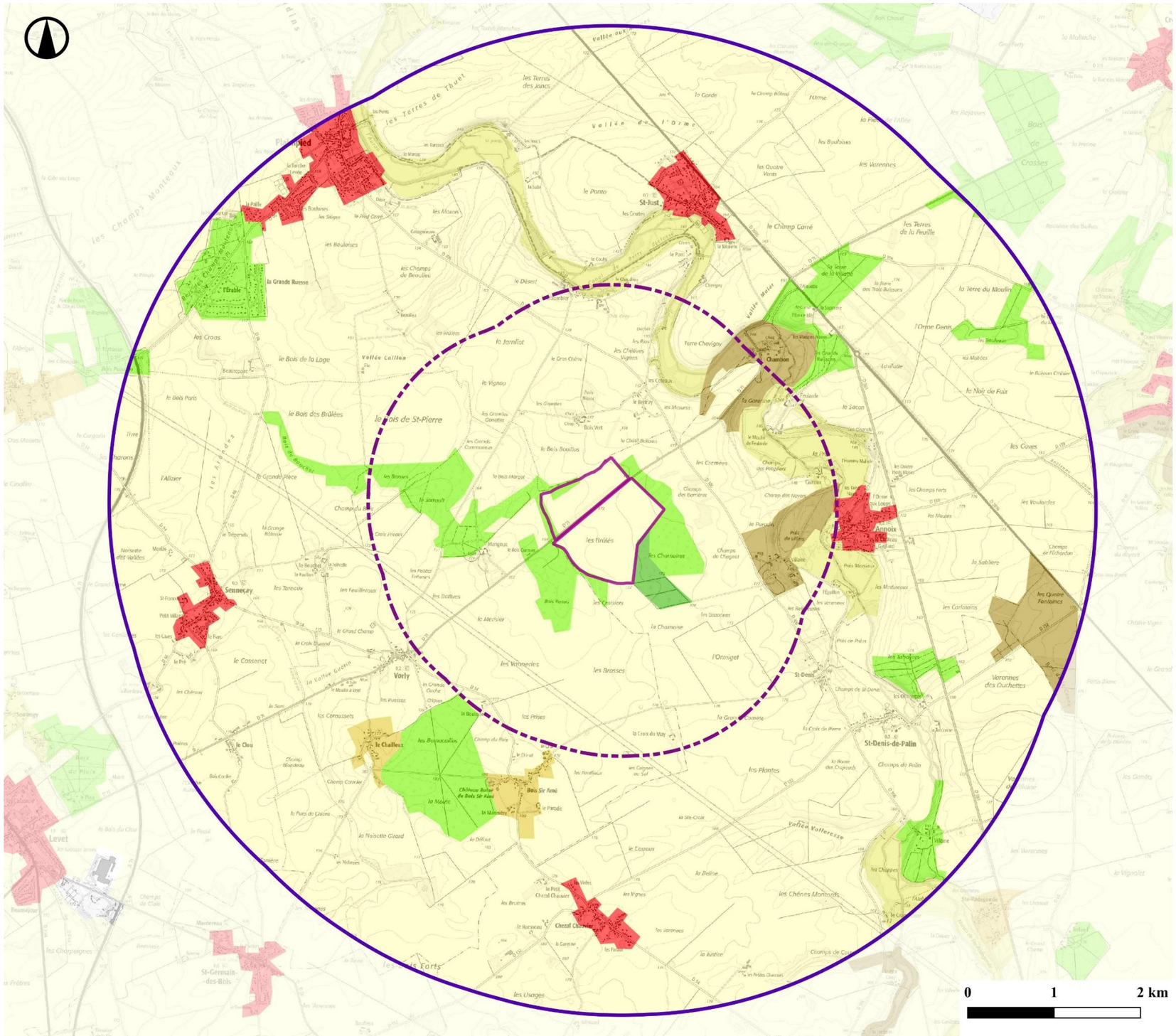
Le sol est le résultat de l'altération (pédogenèse) de la roche initiale, de l'action des climats, des activités biologiques et humaines. Il intervient dans les cycles naturels (cycle de l'eau, etc.) mais aussi dans les processus économiques (production agricole, etc.). De ses qualités dépendent différentes 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, les sols de la zone d'implantation potentielle sont principalement occupés par des terres agricoles : terres arables hors périmètre d'irrigation. Le terrain est précisément destiné à la culture céréalière.

► *Les sols de la zone d'implantation potentielle sont actuellement exploités pour la culture de céréales.*

La zone d'implantation potentielle est localisée dans une zone agricole, dont les sols sont essentiellement cultivés et labourés.

L'enjeu est faible.



Occupation des sols

Août 2023

Sources : IGN 25®, Corine Land Cover 2018

Copie et reproduction interdites

Carte 11 : Occupation du sol des différentes aires d'étude

2.2. RELIEF

La zone d'implantation potentielle se situe dans la partie sud du Bassin parisien, au niveau de la Vallée d'Auron. Le territoire est traversé par la rivière de l'Auron, aux abords de laquelle le dénivelé a tendance à baisser (environ 140 m NGF).

La coupe topographique réalisée est orientée Nord / Sud. Ses extrémités sont délimitées au nord par le Colombier et au sud par le lieu-dit de « La Croix du May ». L'altitude moyenne de la zone d'implantation potentielle est de 170 m NGF.

Le profil de dénivelé est le suivant :

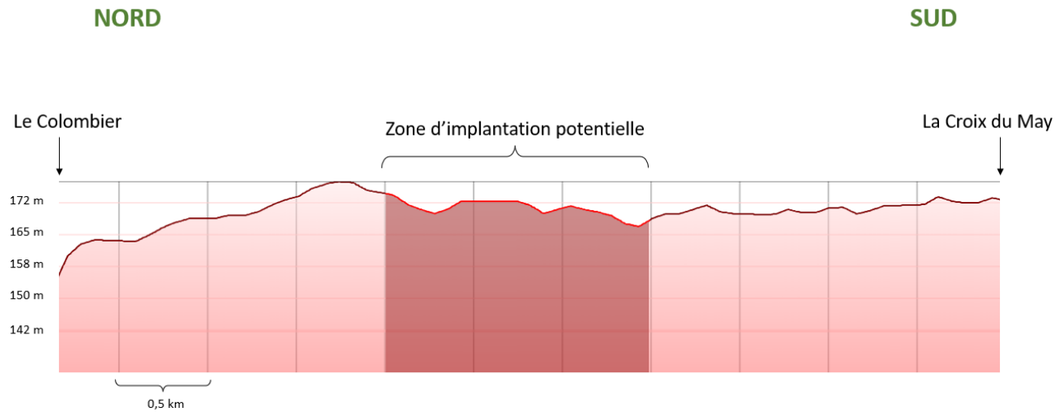
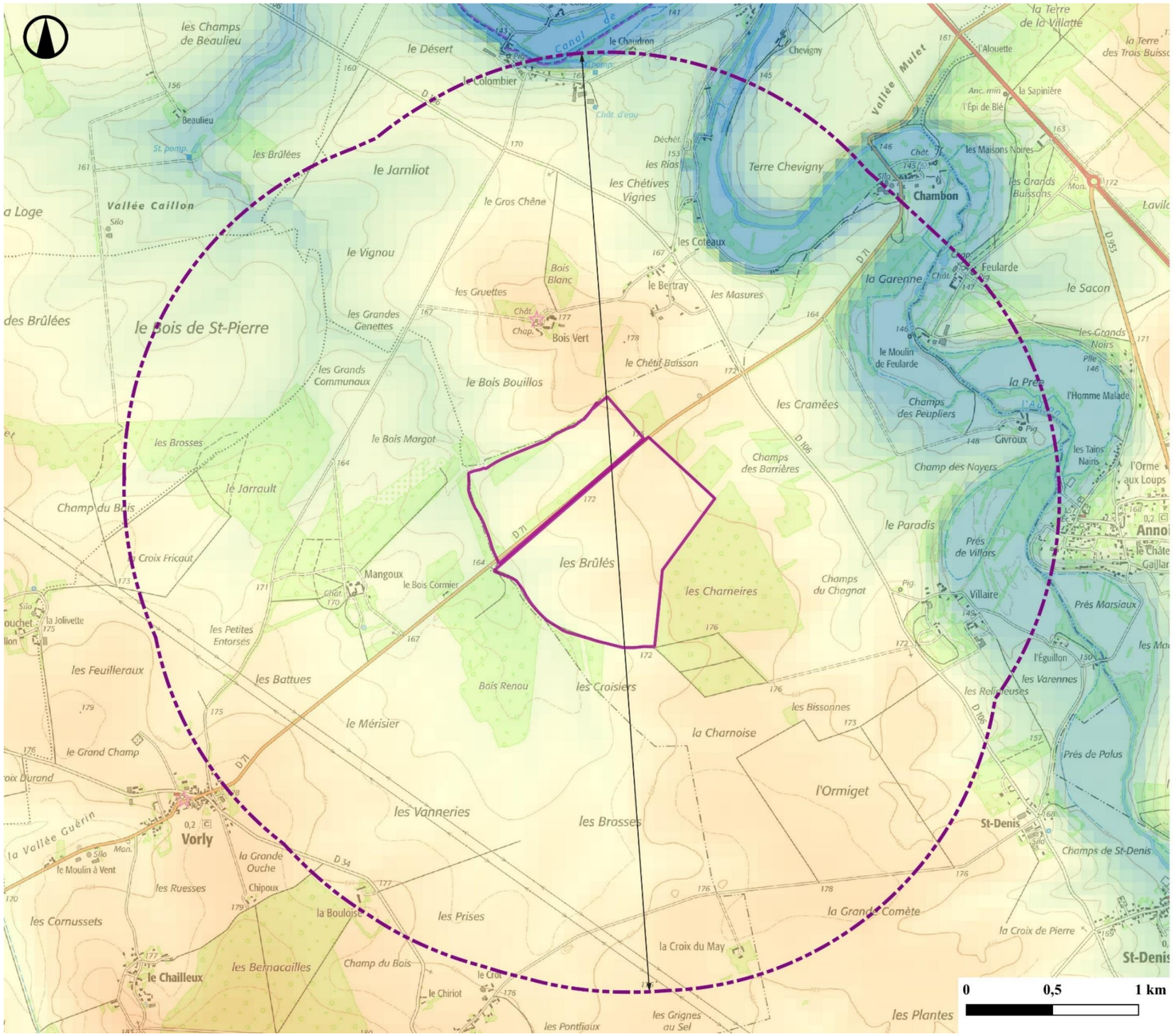


Figure 25 : Coupe topographique (source : Google Earth, 2023)

D'une altitude d'environ 170 mètres NGF, la zone d'implantation potentielle est située au niveau de la vallée d'Auron, sur une zone plane.

L'enjeu lié au relief est faible.

Relief



Légende

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aires d'étude

- Rapprochée (2km)
- Eloignée (5km)

Relief

- Coupe topographique

Altitude

- 140 m NGF
- 155 m NGF
- 170 m NGF
- 185 m NGF
- 200 m NGF

Août 2023

Sources : IGN 25®, BD ALTI

Copie et reproduction interdites

Carte 12 : Relief de l'aire d'étude rapprochée

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 (SDAGE)

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 13 : 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 Yèvre-Auron

Situé sur deux départements (Cher et l'Allier), le SAGE Yèvres-Auron couvre 126 communes et s'étend autour de deux cours d'eau principaux : l'Yèvre et l'Auron. Son périmètre a été approuvé par arrêté préfectoral le 25 avril 2014. C'est un bassin fortement marqué par des activités agricoles, qui sont au centre des préoccupations de ce SAGE.

Les quatre grands enjeux de ce SAGE sont les suivants :

- Maîtrise l'exploitation des ressources en eau ;
- Sécuriser l'alimentation en eau potable ;
- Protéger les ressources en eau pour restaurer leur qualité ;
- Restaurer et préserver les milieux aquatiques.

> ► *La zone d'implantation potentielle intègre le périmètre du SDAGE du bassin Loire-Bretagne.*
> ► *Le site du projet est inclus au sein du SAGE Yèvre-Auron.*
> ► *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

Trois cours d'eau sillonnent les deux aires d'étude du projet. Le plus proche est le Canal du Berry, qui se situe à environ 1,1 km au nord-est de la zone d'implantation potentielle. Le principal cours d'eau du secteur est l'Auron qui s'écoule au plus proche à 1,3 km.

Aspect quantitatif

Remarque : Parmi les cours d'eau traversant l'aire d'étude rapprochée, seul l'Auron fait l'objet de mesures hydrométriques par la banque hydro.

L'Auron

L'Auron est une rivière longue de 77 km, qui traverse 17 communes réparties sur deux départements. Elle prend sa source à Couleuvre, dans l'Allier (03), et se jette dans l'Yèvre à Bourges, dans le Cher (18).

La station de mesures hydrométriques la plus proche est celle de Bourges – L'Ormediot située à 13,9 km au nord de la zone d'implantation potentielle. Les fluctuations de débits sont nulles ou faibles pour cette rivière. Les hautes eaux se déroulent en hiver, avec un débit maximum au mois de février (7,65 m3/s), et les basses eaux ont lieux d'août à septembre, avec un minimum de 0,93 m^3/s.

	Janv.	Fev.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Annee
Débits (m^3/s)	6,64	7,65	5,62	4,36	4,08	2,46	1,06	0,93	0,97	1,51	2,71	4,93	**3,56**

Tableau 28 : Ecoulements mensuels naturels, données calculées sur 56 ans (source : hydro.eaufrance.fr, 2023)

Débit instantané maximal	83,8 m^3/s	06/05/2001
Débit journalier maximal	75 m^3/s	07/05/2001

Tableau 29 : Maximums connus (source : hydro.eaufrance.fr, 2023)

► *Parmi les cours d'eau traversant l'aire d'étude rapprochée, seule la rivière de l'Auron possède des données hydrométriques. Son débit annuel moyen est de 3,56 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.

Code masse d'eau	Masse d'eau	Objectif d'etat ecologique	Objectif d'etat chimique
FRGR0331A	L'Auron et ses affluents depuis la source jusqu'à Bourges	Bon état 2027	Bon état depuis 2021
FRGR0946	Canal du Berry de Saint-Just à Bourges	Bon potentiel 2027	Bon état depuis 2021

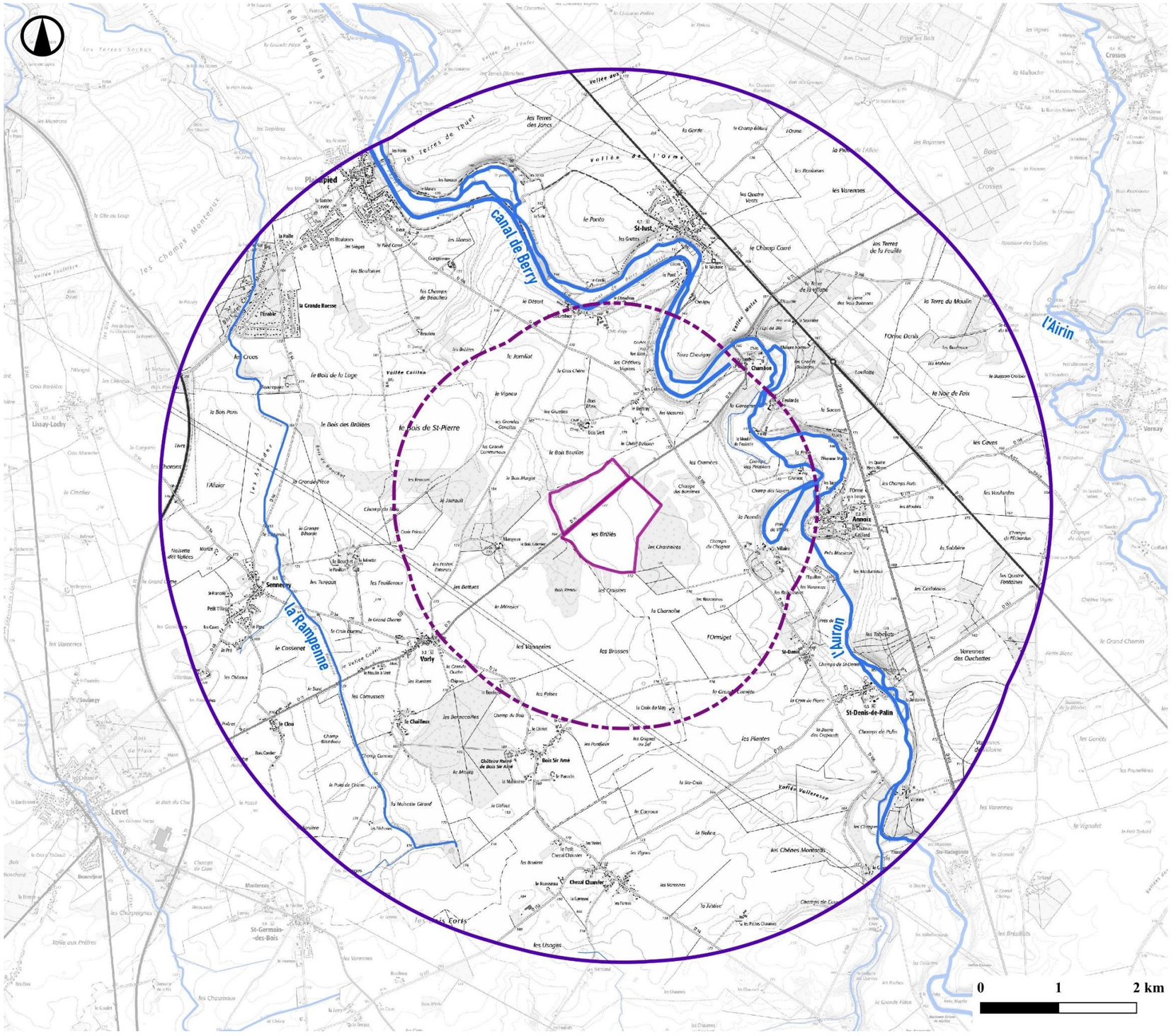
Tableau 30 : Tableau récapitulatif des objectifs de qualité des masses d'eau superficielles étudiées (source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027)

► *L'Auron a un objectif de bon état écologique à atteindre d'ici l'année 2027. Le Canal du Berry devra parvenir à un bon potentiel en 2027. Les deux cours d'eau ont atteint leur bon état chimique depuis 2021.*



Figure 26 : Le Canal du Berry au niveau du lieu-dit « La Colombier » sur la commune de Saint-Just (source : ATER Environnement, 2023)

Réseau hydrographique



Août 2023

Sources : IGN 100®, BD Carthage

Copie et reproduction interdites

Légende

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aires d'étude

- Rapprochée (2km)
- Eloignée (5km)

Cours d'eau

- Localisation

Carte 14 : 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 masses d'eau souterraines intégrant les différentes aires d'étude sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Code	Nom	Distance a la zone d'implantation potentielle (km)
FRGG067	Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud Bassin parisien	0
FRGG077	Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant de Yèvre-Auron libres	0
FRGG130	Calcaires du Lias du bassin parisien captifs	0
FRGG131	Grès et arkoses du Berry captifs	0
FRGG144	Calcaires tertiaires lacustres du Berry	1,15 km (SO)

Tableau 31 : Nappes phréatiques intégrant les différentes aires d'étude

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

Description des nappes souterraines

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

Cette masse d'eau est à dominante sédimentaire non alluviale et elle a un écoulement entièrement captif. Elle s'étend sur 29 427,5 km², dont 538,47 km² sont à l'affleurement.

La station de mesure piézométrique d'eau souterraine pour la nappe « Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud Bassin parisien », la plus proche est située sur le territoire communal de Verneuil à 15,6 km au sud-est de la zone d'implantation potentielle.

La côte moyenne du toit de la nappe enregistrée entre le 12/07/1995 et le 20/07/2023 est de 0,93 m sous la côte naturelle du terrain, soit à une côte NGF moyenne de 163,72 m (source : ADES, 2023). La profondeur relative minimale enregistrée est à 0 m sous la côte naturelle du terrain, soit à la surface.

Profondeur relative		Date	Cote piezometrique	
Minimale	0 m	12/12/2017	Maximale	164,65 m NGF
Moyenne	0,93 m	-	Moyenne	163,72 m NGF
Maximale	3,48 m	18/12/2022	Minimale	161,17 m NGF

Tableau 32 : Profondeur de la nappe « Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud Bassin parisien » (source : ADES, 2023)

Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant de Yèvre-Auron libres (FRGG077)

Cette masse d'eau à dominante sédimentaire non alluviale a un écoulement entièrement libre. Elle s'étend sur 1 133 km², dont 1 011 km² sont à l'affleurement.

La station de mesure piézométrique d'eau souterraine, pour la nappe « Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant de Yèvre-Auron libres », la plus proche est située sur le territoire communal de Plaimpied-Givaudins à 3,6 km au nord-ouest de la zone d'implantation potentielle.

La côte moyenne du toit de la nappe enregistrée entre le 15/09/1988 et le 29/08/2023 est de 19,59 m sous la côte naturelle du terrain, soit à une côte NGF moyenne de 149,29 m (source : ADES, 2023). La profondeur relative minimale enregistrée est à 8,91 m sous la côte naturelle du terrain, soit proche de la surface.

Profondeur relative		Date	Cote piezometrique	
Minimale	8,91 m	05/01/2003	Maximale	159,97 m NGF
Moyenne	19,59 m	-	Moyenne	149,29 m NGF
Maximale	31,05 m	15/01/1990	Minimale	137,83 m NGF

Tableau 17 : Profondeur de la nappe « Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant de Yèvre-Auron libres » (source : ADES, 2023)

Calcaires du Lias du bassin parisien captifs (FRGG130)

Cette masse d'eau à dominante sédimentaire non alluviale a un écoulement entièrement captif. Elle s'étend sur 38 547 km², dont 313 km² sont à l'affleurement.

La station de mesure piézométrique d'eau souterraine, pour la nappe « Calcaires du Lias du bassin parisien captifs », la plus proche est située sur le territoire communal de Chavannes à 11,7 km au sud-ouest de la zone d'implantation potentielle.

La côte moyenne du toit de la nappe enregistrée entre le 20/03/1993 et le 26/08/1996 est de 11,18 m sous la côte naturelle du terrain, soit à une côte NGF moyenne de 337,4 m (source : ADES, 2023). La profondeur relative minimale enregistrée est à 7,11 m sous la côte naturelle du terrain, soit proche de la surface.

Profondeur relative		Date	Cote piezometrique	
Minimale	7,11 m	18/02/1996	Maximale	341,47 m NGF
Moyenne	11,18 m	-	Moyenne	337,4 m NGF
Maximale	13,76 m	19/09/1993	Minimale	334,82 m NGF

Tableau 17 : Profondeur de la nappe « Calcaires du Lias du bassin parisien captifs » (source : ADES, 2023)

Grès et arkoses du Berry captifs (FRGG131)

Cette masse d'eau à dominante sédimentaire non alluviale a un écoulement entièrement captif. Elle s'étend sur 34 177 km², dont seulement 37 km² sont à l'affleurement.

La station de mesure piézométrique d'eau souterraine, pour la nappe « Grès et arkoses du Berry captifs », la plus proche est située dans le département de l'Indre (36) à Montgivray à environ 56 km au sud-ouest de la zone d'implantation potentielle.

La côte moyenne du toit de la nappe enregistrée entre le 21/08/1995 et le 22/07/2023 est de 5,04 m sous la côte naturelle du terrain, soit à une côte NGF moyenne de 197,58 m (source : ADES, 2023). La profondeur relative minimale enregistrée est à 4,37 m sous la côte naturelle du terrain.

Profondeur relative		Date	Cote piezometrique	
Minimale	4,37 m	18/05/2015	Maximale	198,25 m NGF
Moyenne	5,04 m	-	Moyenne	197,58 m NGF
Maximale	5,6 m	14/09/1996	Minimale	197,02 m NGF

Tableau 18 : Profondeur de la nappe « Grès et arkoses du Berry captifs » (source : ADES, 2023)

Remarque : Les données présentées ci-avant sont à moduler en raison de la distance importante séparant la station de mesures piézométriques de la zone d'implantation potentielle. En effet, comme pour la nappe « Grès et arkoses du Berry captifs », de fortes variations du toit de la nappe peuvent survenir.

> ► *Quatre nappes phréatiques sont présentes à l'aplomb de la zone d'implantation potentielle. La plus proche de la surface est celle des « Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud Bassin Parisien ».*

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
FRGG067	Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud Bassin parisien	Bon état depuis 2015	Bon état depuis 2015	-
FRGG077	Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant de Yèvre-Auron libres	Bon état depuis 2021	OMS (Pesticide autorisé) 2027	Coûts disproportionnés ; Faisabilité technique
			Bon état (Pesticide interdit) 2027	Conditions naturelles
			Bon état (Nitrates) 2027	Conditions naturelles
FRGG130	Calcaires du Lias du bassin parisien captifs	Bon état depuis 2015	Bon état depuis 2015	
FRGG131	Grès et arkoses du Berry captifs	Bon état depuis 2015	Bon état depuis 2015	-

Tableau 19 : Tableau récapitulatif des objectifs qualitatifs et quantitatifs des masses d'eau souterraine (source : SDAGE Loire Bretagne 2022-2027)

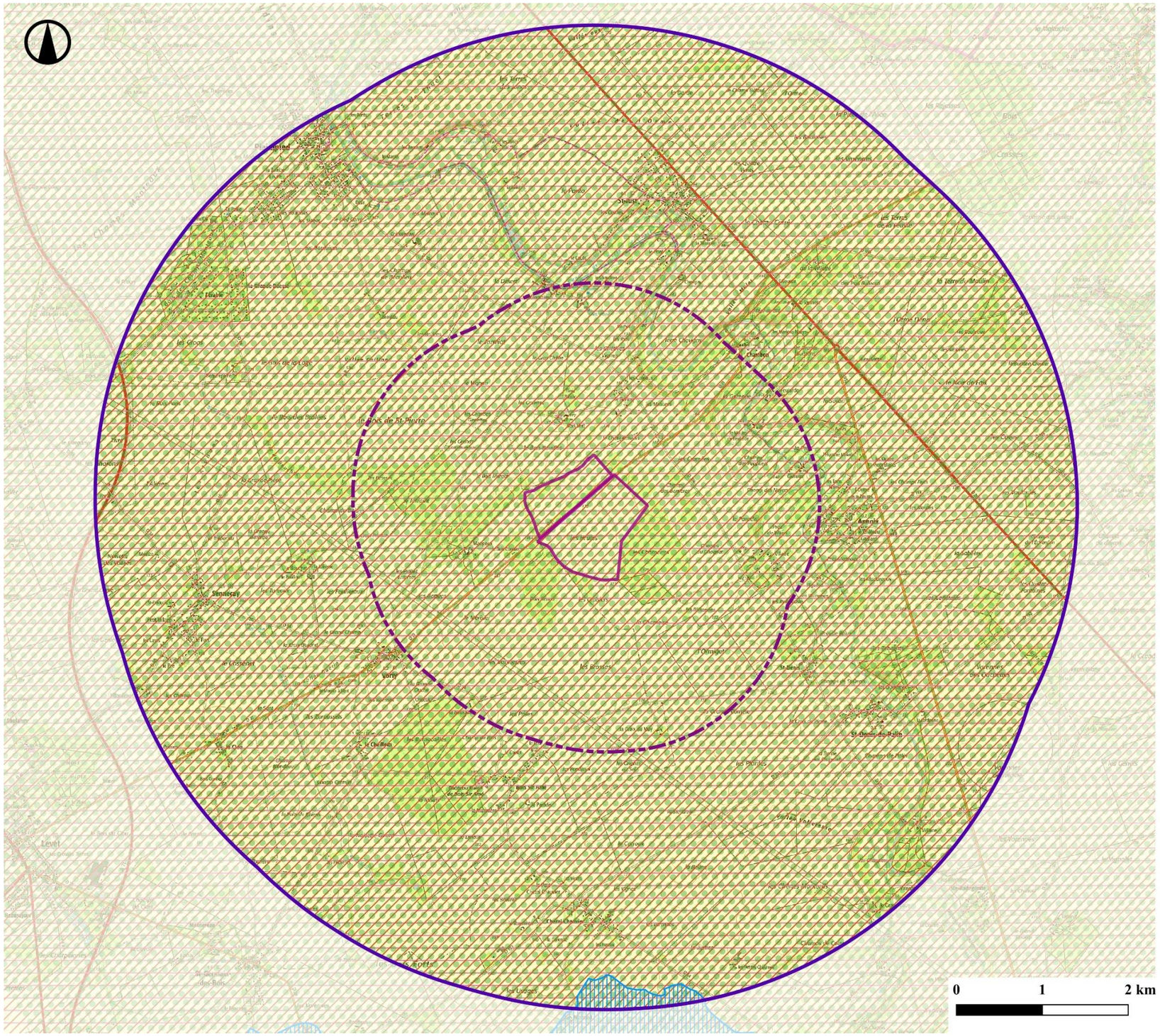
> ► *D'après le SDAGE Loire-Bretagne, les trois masses d'eau souterraines « Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud Bassin parisien », « Grès et arkoses du Berry captifs » et « Calcaires du Lias du bassin parisien captifs » ont atteint leur objectif de bon état global en 2015. La nappe phréatique « Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant de Yèvre-Auron libres » doit atteindre son objectif d'état global en 2027. Celle-ci a tout de même atteint son bon état quantitatif depuis 2021.*

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

Trois cours d'eau principaux sillonnent les aires d'étude : les rivières de l'Auron, de la Rampenne et le Canal du Berry.

Quatre nappes souterraines sont localisées sous la zone d'implantation potentielle. A noter que la masse d'eau souterraine « Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant de Yèvre-Auron libres » est situé au plus proche de la surface et contient beaucoup de pesticides.

L'enjeu est donc modéré.



Masses d'eau souterraines

ATER Environnement

Août 2023

Sources : IGN 100®, BD Carthage 2019

Copie et reproduction interdites

Légende

Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aires d'étude

Rapprochée (2km)

Eloignée (5km)

Nappes phréatiques

Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud bassin parisien

Calcaires du Lias du bassin parisien captifs

Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant de Yèvre-Auron libres

Calcaires tertiaires lacustres du Berry

Grès et arkoses du Berry captifs

Carte 15 : Localisation des nappes d'eau souterraine des différentes aires d'étude

2.4. CLIMAT

2.4.1. Climatologie générale

Située au carrefour d'influences climatiques atlantique et continentale, la région Centre-Val de Loire est soumise à un climat océanique plus ou moins altéré. Les hivers ont tendance à être froids, venteux et nuageux avec des températures moyennes autour de 8°C. Les mois estivaux tendent à être chauds et partiellement nuageux avec des températures moyennes quotidiennes de 20°C. Les précipitations sont assez fréquentes.

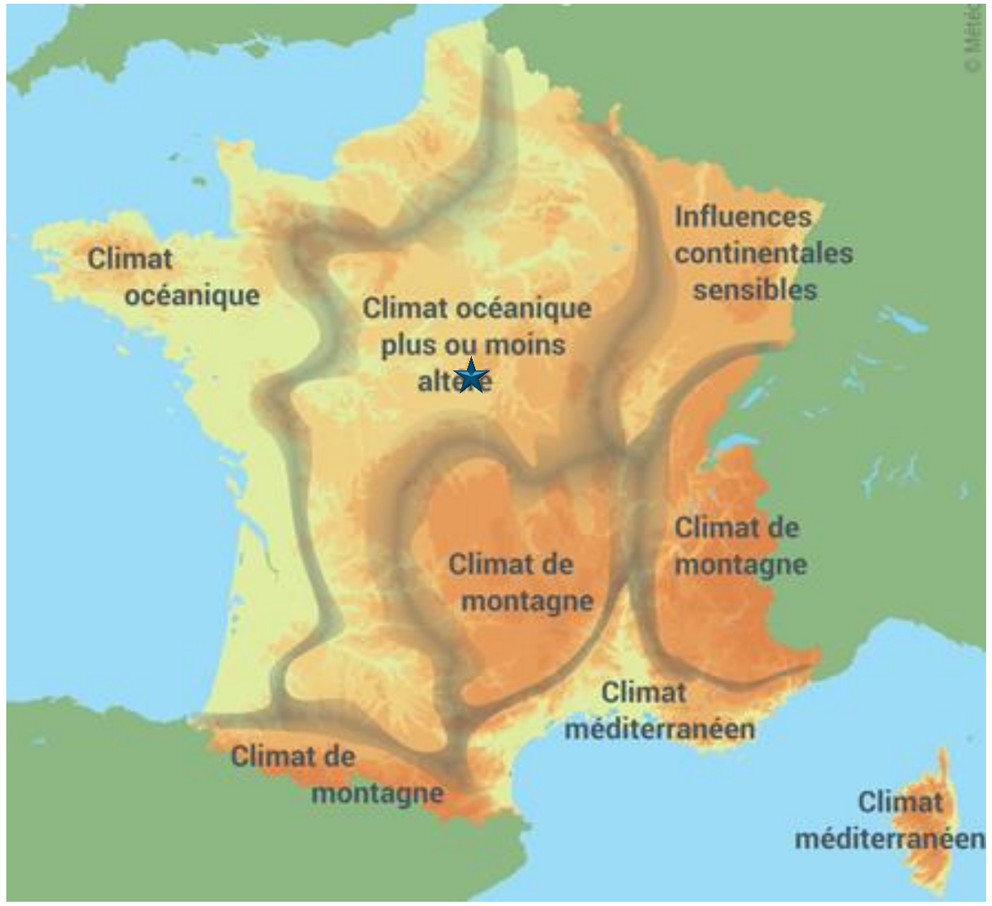
Le projet agrivoltaïque se situe dans la partie sud du département du Cher, soumis à un climat océanique plus ou moins altéré. Les précipitations sont plus faibles qu'en bord de mer et également inférieures à la moyenne nationale enregistrée. L'amplitude thermique annuelle est relativement faible.

La station météorologique de référence la plus proche du projet est celle de Bourges, située à 19 km au nord-est de la zone d'implantation du projet.

Les données climatologiques de cette station permettent de comparer les caractéristiques climatologiques locales avec les tendances nationales.

	Station de Bourges	Moyenne nationale
Température moyenne	12,2°C	De 9,5°C dans le nord-est à 15,5°C sur la côte méditerranéenne
Amplitude thermique moyenne	9,1°C	De 9°C dans le Finistère à 19°C en Alsace
Pluviométrie moyenne annuelle	742,7 mm	Moyenne nationale de 835 mm, localement de 500 à 1 500 mm
Nombre moyen de jours de neige	15 jours	20 jours
Nombre moyen de jours de gel	55 jours	50 jours
Nombre moyen de jours d'orage	19 jours	25 jours

Tableau 20 : Données météorologiques moyennes de la station météorologique de Bourges sur la période 1991-2020 (sources : Météo France ; infoclimat.fr ; metweb.fr, 2023)

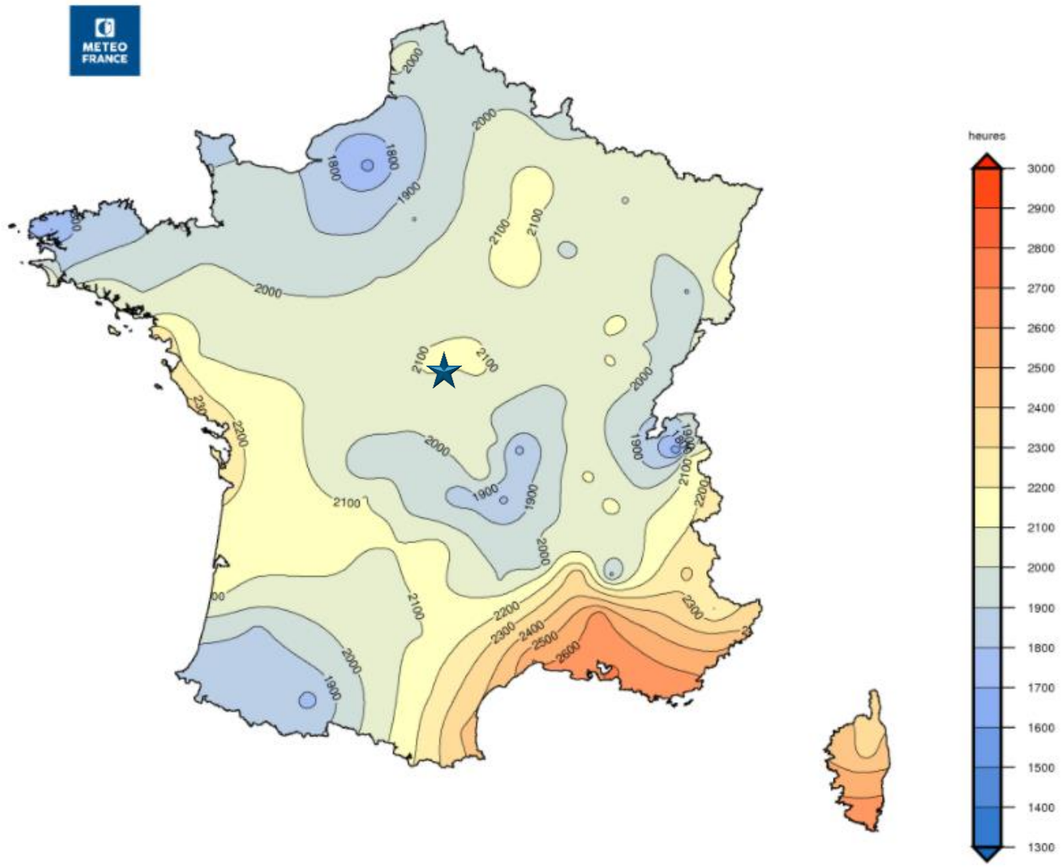


Carte 16 : Climats de France métropolitaine – Etoile bleue : Zone d'implantation potentielle (source : Météo France, 2023)

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 légèrement supérieur à la moyenne nationale de 1 973 h/an. En moyenne, la station météorologique de Bourges a reçu un ensoleillement moyen de 1888 h par an de 1991 à 2020.

Les températures moyennes enregistrées à Saint-Denis-de-Palin sont de 3,7°C en janvier (minimal) et de 19,9°C en août (maximal) pour une irradiation maximum de 3 980 Wh/m². L'angle d'inclinaison optimal pour capter le maximum d'énergie solaire est 35 degrés calculé sur une année.



Carte 17 : Ensoleillement en France – Étoile bleue : Zone d'implantation potentielle (source : Météo France, 2018)

La zone d'implantation potentielle est soumise à un climat océanique plus ou moins altéré bénéficiant de températures relativement douces toute l'année. Les précipitations sont réparties de manière homogène. L'ensoleillement est légèrement supérieur 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 du Cher d'un Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) approuvé le 11 mars 2016.

> ► *Le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) du Cher, approuvé le 11 mars 2016, 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 la commune d'accueil du projet

Inondation par débordement de cours d'eau

La commune de Saint-Denis-de-Palin ne fait pas l'objet d'un document relatif aux inondations par débordement de cours d'eau. Elle n'est pas concernée par un plan de prévention des risques naturels d'inondation (PPRi).

La commune de Saint-Denis-de-Palin n'est pas non plus concernée par un Atlas des Zones Inondables (AZI).

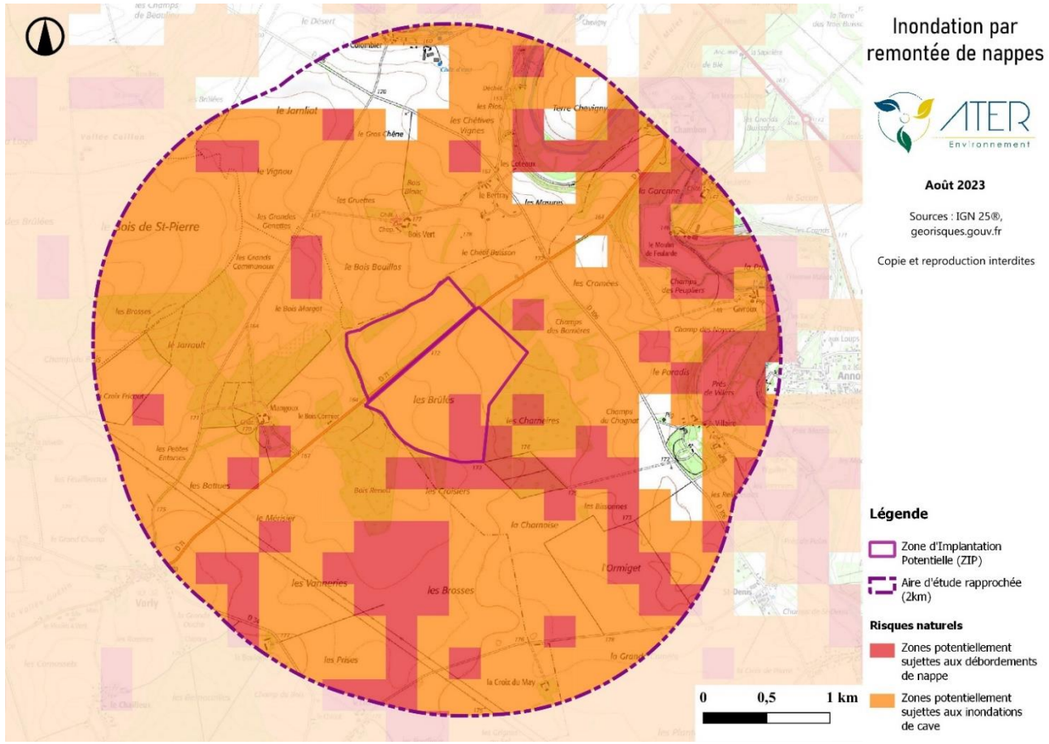
Toutefois, le document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM) précise que la commune est directement touchée par les crues de la rivière de l'Auron.

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

La zone d'implantation potentielle se situe dans un secteur soumis à des inondations de cave et une partie au sud est sujette aux débordements de nappe.

> ► *La commune de Saint-Denis-de-Palin n'est pas concernée par un zonage réglementaire pour les inondations par débordement de cours d'eau.*
> ► *La zone d'implantation potentielle est localisée dans un secteur potentiellement soumis à des inondations de cave ou des débordements de nappe.*
> ► *Le risque d'inondation est donc faible 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 la commune d'accueil du projet

Mouvements de terrain

La commune d'accueil du projet n'est concernée par aucun Plan de Prévention des Risques Mouvement de Terrain. Plusieurs effondrements sont cependant recensés dans les aires d'étude du projet.

Le risque d'effondrement lié aux cavités karstiques est défini comme faible à moyen sur la commune d'accueil du projet, d'après la cartographie de la susceptibilité d'effondrement de cavités karstiques réalisée par le BRGM en février 2020.

Coulées de boue

Les coulées de boues sont des mouvements rapides de matériaux sous forme plus ou moins fluide.

Plusieurs évènements météorologiques exceptionnels ont impacté significativement certaines communes du Cher, justifiant la prise d'arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle puis la prescription de PPR « ruissellement et coulées de boue » pour 13 communes hors Sancerrois, le 20 décembre 2005.

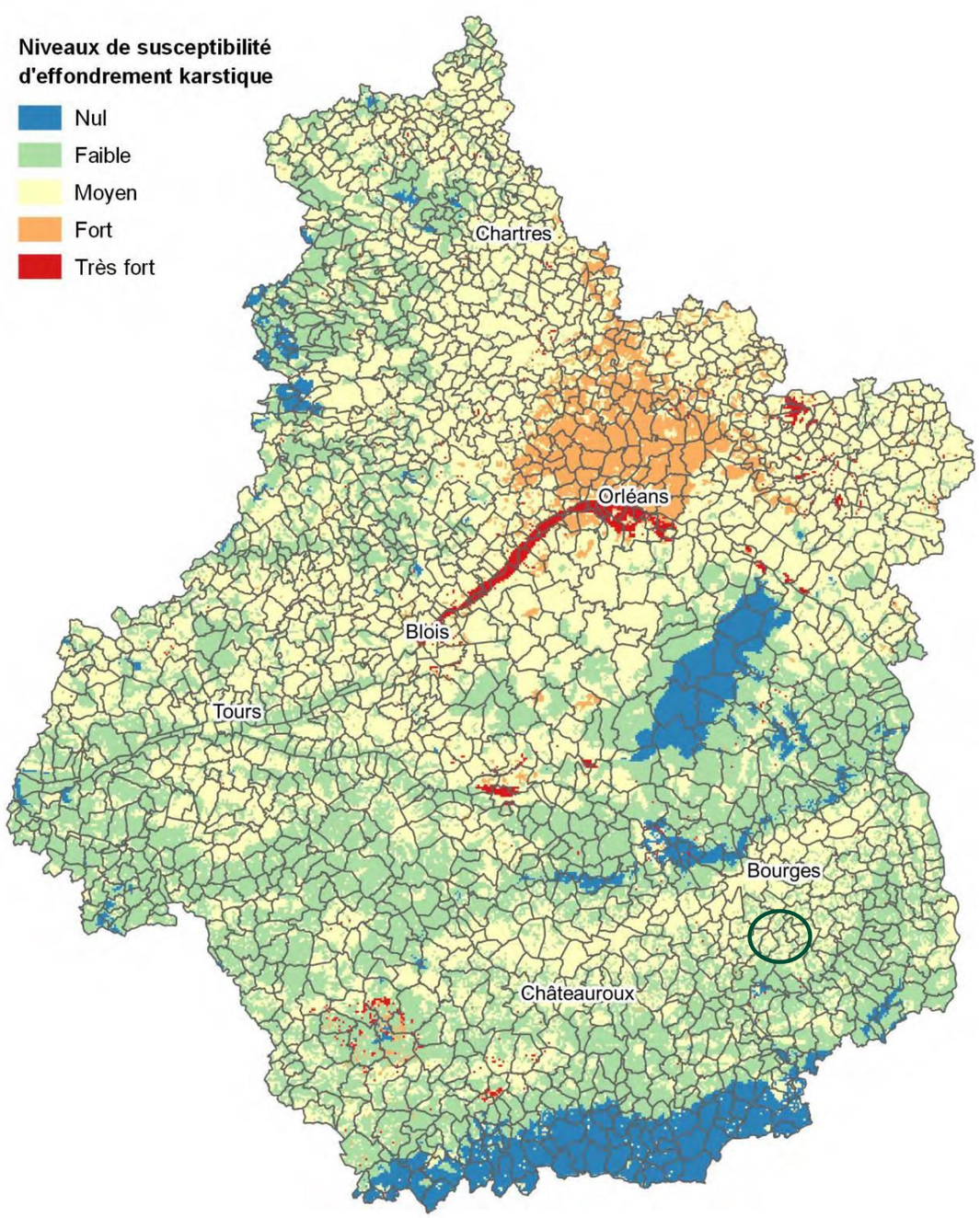
La commune de Saint-Denis-de-Palin n'est cependant pas concernée par le risque de coulées de boue d'après le DDRM du Cher.

Cavités

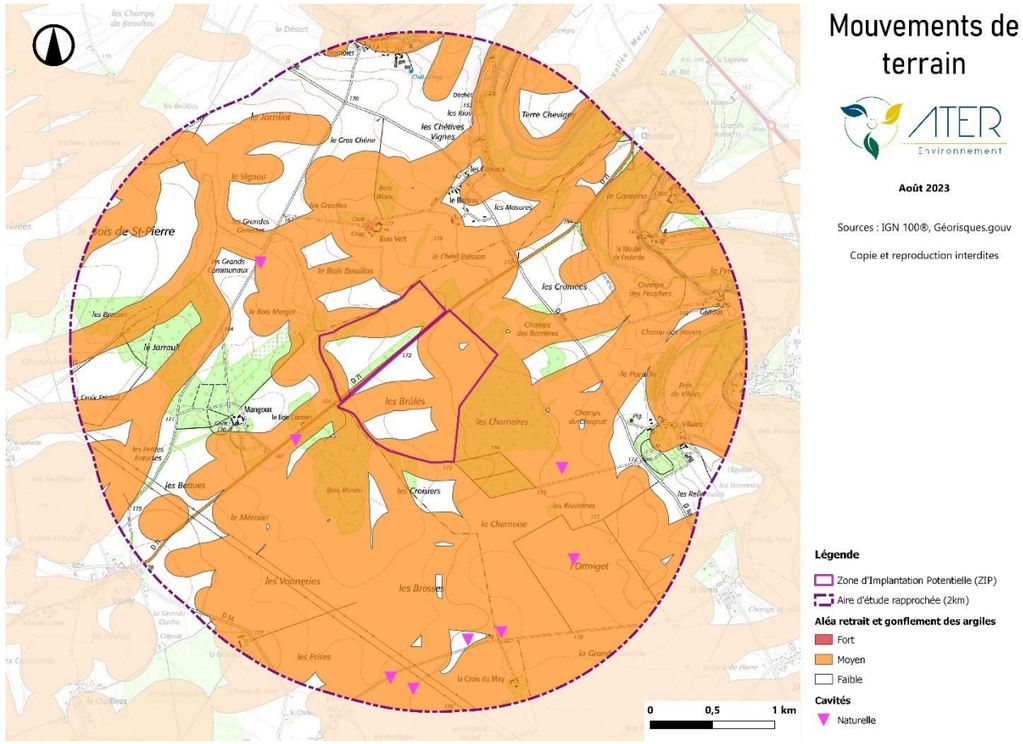
Plusieurs cavités sont recensées sur la commune de Saint-Denis-de-Palin. La cavité la plus proche est située à 450 mètres à l'ouest de la zone d'implantation potentielle. Il s'agit d'une cavité naturelle.

Aléa retrait et gonflement des argiles

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



Carte 19 : Niveau de susceptibilité d'effondrement d'origine karstique en région Centre-Val de Loire
Cercle bleu : commune d'accueil du projet (source BRGM, février 2020)



Carte 20 : Mouvements de terrain

- *La commune de Saint-Denis-de-Palin n'est pas soumise au risque de coulées de boue.*
- *Quelques cavités sont présentes au niveau de la commune d'accueil, ce sont principalement des cavités naturelles.*
- *La zone d'implantation potentielle est soumise à un aléa « faible » 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

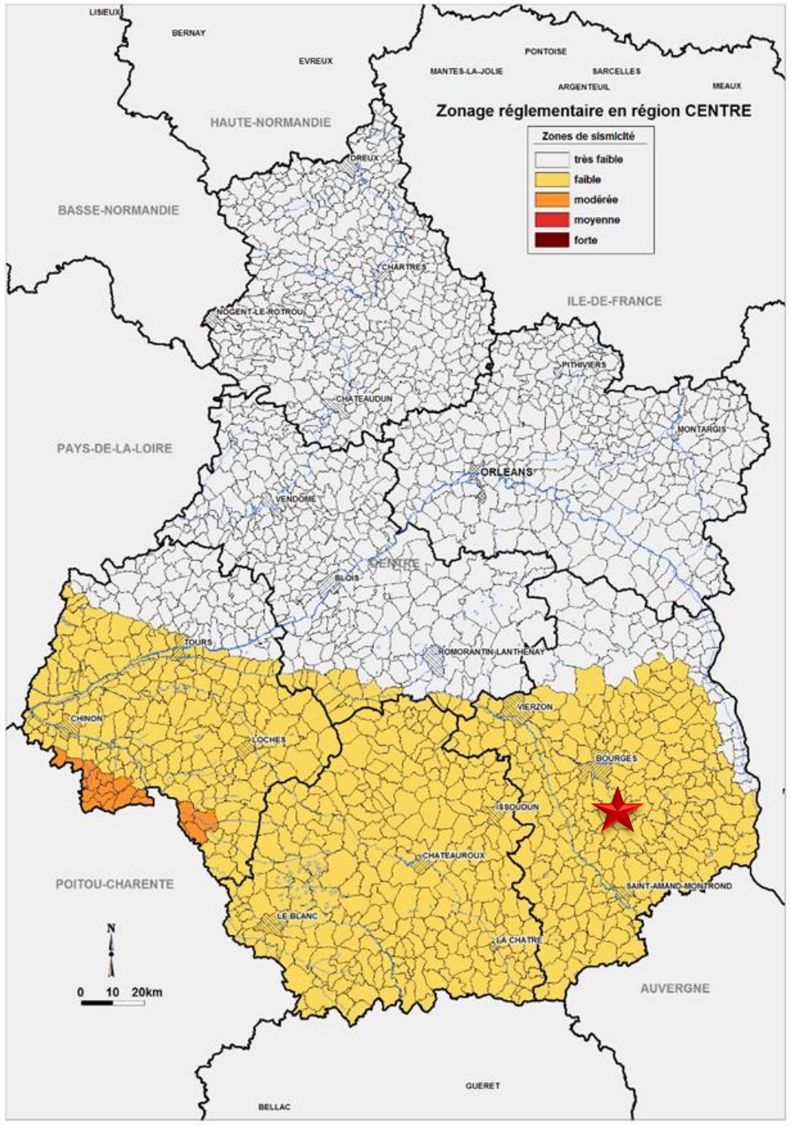
Définition

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 la commune d'accueil du projet

L'actuel zonage sismique classe la commune 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 21 : Zonage sismique de la région Centre-Val de Loire – Etoile rouge : Zone d'implantation potentielle (source : planseisme.fr, 2016)

- *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.

Le DDRM du Cher rappelle les informations de vigilance données par Météo France en cas de risques météorologiques (comme des vents violents, des épisodes neigeux, des pluies abondants, des orages, des grandes chaleurs ou des froids extrêmes) et ne mentionne pas spécifiquement des risques de tempête.

> ► *Le risque de tempête est modéré dans le département du Cher.*

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 du Cher, le département est classé en zone à risque moyen de feu de forêt. Le territoire forestier occupe près du quart du département. L'essentiel du risque se localise en Sologne, 20 communes présentant un risque majeur d'incendie. Cependant, la zone d'implantation potentielle est éloignée des communes concernées par ce danger.

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

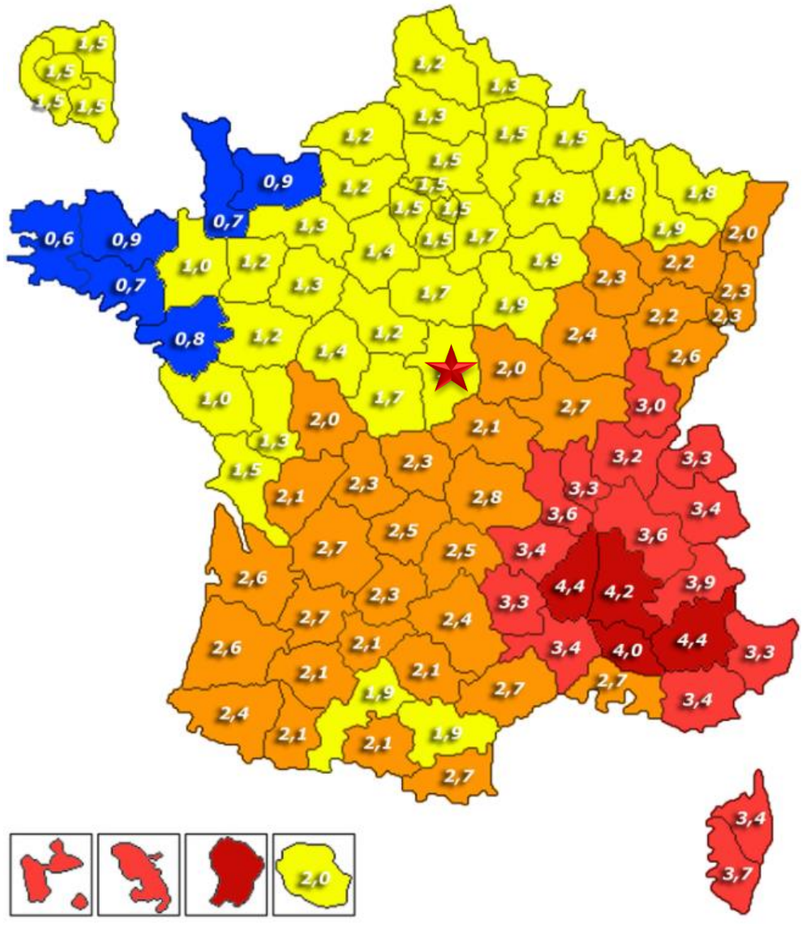
2.5.6. Foudre

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 1,7 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 22 : 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.Risque radon

Définition

Le risque radon correspond au risque de contamination au radon. Ce gaz radioactif d'origine naturelle représente plus du tiers de l'exposition moyenne de la population française aux rayonnements ionisants. Il est présent partout à la surface de la planète à des concentrations variables selon les régions. La principale conséquence d'une trop forte inhalation de radon pour l'être humain est le risque de cancer du poumon. En effet, une fois inhalé, le radon se désintègre, émet des particules (alpha) et engendre des descendants solides eux-mêmes radioactifs, le tout pouvant induire le développement d'un cancer.

Sur la commune d'accueil du projet

Le risque radon n'est pas indiqué sur le DDRM du Cher, cependant, il est présenté comme étant existant et faible sur le site georisques.gouv.fr au niveau de la commune de Saint-Denis-de-Palin.

► *Le risque radon est faible au niveau de la zone d'implantation potentielle.*

2.5.8. 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 :** La zone d'implantation potentielle est située hors de tout zonage réglementaire **Remontée de nappe :** La zone d'implantation potentielle est localement sujette à des inondations de cave ou remontée de nappe.	FAIBLE
MOUVEMENTS DE TERRAIN	**Mouvements de terrain :** Absence de risques identifiés. **Cavités :** Huit cavités naturelles sont recensées dans les aires d'étude du projet, mais aucune dans la zone d'implantation potentielle. **Retrait et gonflement des argiles :** Risque faible à moyen dans la zone d'implantation potentielle.	MODÉRÉ
RISQUE SISMIQUE	Risque de niveau 2 identifié à l'échelle communale.	FAIBLE
TEMPETE	Risque identifié à l'échelle départementale.	MODÉRÉ
FEU DE FORET	Risque identifié par le DDRM au nord-ouest du département. Niveau de risque modéré, peu de zones boisées étant recensées autour de la zone d'implantation potentielle.	MODÉRÉ
FOUDRE	Risque identifié à l'échelle départementale.	FAIBLE
RISQUE RADON	Risque non identifié dans le DDRM, mais identifié à l'échelle communale sur le site georisques.gouv.fr.	FAIBLE

Tableau 33 : Synthèse des risques naturels

La zone d'implantation potentielle est soumise à un risque d'inondation faible. Elle est située hors des différents zonages réglementaires recensés, mais elle est toutefois potentiellement sujette à des inondations de cave et remontées de nappe.

Concernant le risque de mouvement de terrain, celui-ci est modéré au niveau de la zone d'implantation potentielle. En effet, la commune de Saint-Denis-de-Palin n'est pas soumise au risque de coulées de boue. Des cavités naturelles et phénomènes d'effondrements sont recensés sur le territoire communal. De plus, le risque d'effondrement karstique et l'aléa retrait-gonflement des argiles sont faibles à modérés.

Les risques de séismes, de radon et de foudre sont faibles, tandis que les risques de tempête et de feu de forêt sont modérés, au même titre que pour l'ensemble du département de Cher.

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

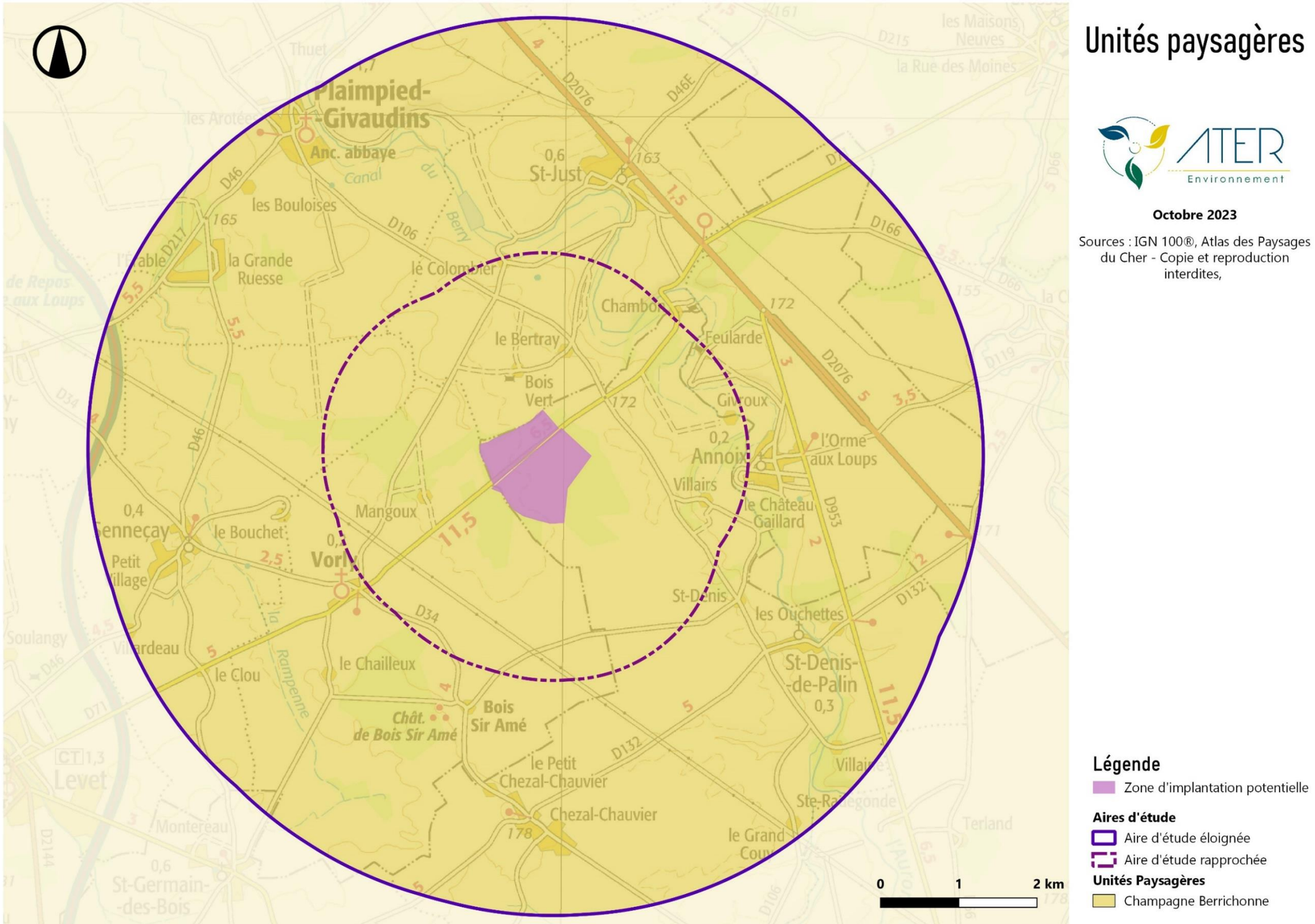
SYNTHESE DU CONTEXTE PHYSIQUE

La zone d'implantation potentielle du projet agrivoltaïque de Mangoux prend place dans le centre de la France, sur des terres agricoles destinées à la culture de céréales. Le réseau hydrographique, qui traverse les différentes aires d'étude, est peu dense. Trois cours d'eau sont recensés à proximité de la zone d'implantation potentielle et aucun ne la traverse. Le plus proche est le Canal du Berry, situé à 1,1 km au nord-est de la zone du projet.

Le climat est océanique plus ou moins altéré. Les principaux risques naturels recensés au niveau de la zone d'implantation potentielle sont les suivants : une sismicité faible, un retrait et gonflement des argiles faible à modéré, un risque modéré de feux de forêts et de tempêtes. La zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par une réglementation préventive aux inondations, mais sa proximité avec l'Auron la rend sensible aux crues de ce cours d'eau. Le risque d'inondation reste cependant faible.

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 23 : Les unités paysagères

3.1. LE GRAND PAYSAGE

3.1.1. Unités paysagères et grands ensembles paysagers

Le projet de parc agrivoltaïque de Saint-Denis-de-Palin se situe dans le département du Cher (18). Une seule et même unité paysagère compose l'intégralité du périmètre d'étude : la Champagne Berrichonne.

La Champagne Berrichonne : *« La conversion de la Champagne à la grande culture est relativement récente. Cette région fut jusqu'à la première moitié du vingtième siècle la terre d'élection du mouton, qui faisait du Cher un des principaux départements ovins du Bassin Parisien. Elle était alors composée comme une mosaïque d'espaces ouverts en alternance avec des bois, qui ont considérablement régressé à mesure que le terroir, par l'emploi de la mécanisation, de la fertilisation et plus récemment de l'irrigation évoluait vers la céréaliculture puis la culture fourragère (maïs), les oléagineux et les protéagineux (colza, tournesol et pois). Ceci modifia profondément le paysage, dont le parcellaire fut profondément remanié au cours des remembrements à partir des années soixante. La Champagne Berrichonne devint un espace de champs ouverts aux vastes parcelles habillées par la marqueterie changeante des cultures tandis que l'arbre reculait au fur et à mesure de la progression de la charrue. Aujourd'hui, ces paysages tendent vers une image univoque qui comporte néanmoins des nuances, souvent fondées, nous le verrons, sur des éléments dont la pérennité est loin d'être assurée. Ils s'orientent vers un état d'équilibre, presque atteint, qui fait reculer année après année leur typicité. L'un des traits communs de ces unités est l'ampleur des visions et l'ouverture, qui font de la moindre verticale un évènement : une lisière boisée, un groupe d'arbres, un sujet isolé ou le pignon d'un bâtiment acquièrent dans ce contexte une singulière lisibilité. Ce sont des paysages dont l'identité se fonde sur l'aspect du sol ; les textures et les couleurs nées des façons culturales racontent incessamment les saisons : l'hiver voit régner la riche palette de la terre nue ; la diversité pédologique de ces régions génère une grande variété de teintes : ocre jaune qui devient brun rouge en présence d'oxydes de fer, blanchâtre lorsque remontent les cailloux de calcaire, presque noir lorsque la matière organique y est abondante. Les jeunes semis de blés d'hiver la font vibrer de leur friselis vert tendre. La progression sensible du maïs et du tournesol modifie radicalement le paysage en fin d'été : la hauteur des plantes ferme totalement les vues et les routes semblent cheminer entre deux murs de verdure ».*

Au sein de l'aire d'étude éloignée et rapprochée, trois grands ensembles paysagers constituant la Champagne Berrichonne sont présents :

La vallée de l'Auron : *« […] La vallée de l'Auron prend naissance aux confins du Cher et de l'Allier, traverse une partie de la vallée de Germigny puis, après avoir longuement et paresseusement cheminé en amples méandres dans la plaine de Champagne Berrichonne rejoint l'Yèvre à Bourges. Axe de communication important au cœur des plaines berrichonnes, bordée de routes dont le tracé remonte à un passé lointain elle a cristallisé depuis les temps anciens sur ses berges l'habitat et a accueilli au dix-neuvième siècle le canal de Berry, aujourd'hui déclassé et partiellement asséché. La conversion au labour de la campagne Berrichonne lui a offert un rôle essentiel pour l'équilibre paysager Du Berry la Révélant par contraste comme Un ruban Vert qui serpente dans la plaine nue. Elle ne sort des paysages forestiers et bocagers qui lui donnèrent naissance que pour devenir la ligne par laquelle s'organisent les paysages de la grande plaine. Tout au long de son cours, elle est un miroir pour les paysages qu'elle traverse. […] »*

Les paysages mixtes de plaine et bois : Les paysages de bocages boisés se caractérisent par une occupation duelle de l'espace que semblent se disputer deux formes opposées, le bois et la plaine. La touffeur intime et fermée contre l'ouverture d'un paysage panoptique. Le rapport entre espace ouvert et boisements qualifie cet ensemble : la plaine en est la composante dominante. Ce ne sont point des bois dans lesquels s'ouvriraient de vastes clairières mais bien des paysages de plaine que ponctuent bois et boqueteaux.

Les paysages de plaine : Localisés à l'Est de la vallée de l'Auron, ces plaines ont été décrites précédemment dans la Champagne Berrichonne.

(Source : Atlas des paysages du Cher)



Figure 27 : Vallée de L'Auron sillonnant les plateaux agricoles, ici, depuis Saint-Denis-de-Palin, aire d'étude rapprochée (©ATER Environnement, 2023)

4

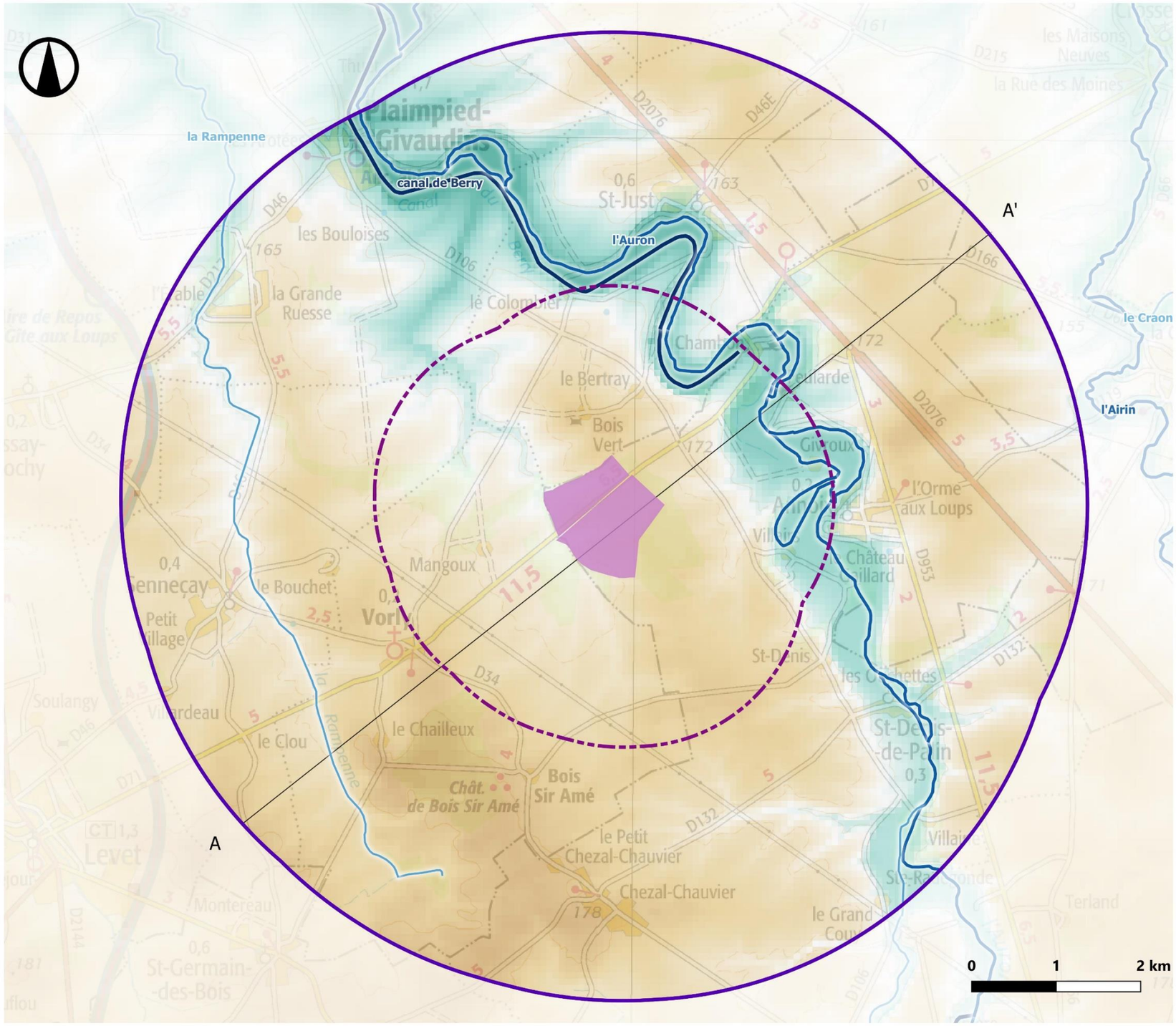


Figure 28 : Paysage mixtes de plaines et bois (©ATER Environnement, 2023)

5



Figure 29 : Paysage de grandes cultures caractéristique de la Champagne Berrichonne, (©ATER Environnement, 2023)



Relief et hydrographie

ATER Environnement

Octobre 2023

Sources : IGN 100®, BDAlti 75 V2, BD Carthage - Copie et reproduction interdites,

Légende

Zone d'implantation potentielle

Aires d'étude

Aire d'étude rapprochée

Aire d'étude éloignée

Hydrographie

Cours d'eau

Relief (mètre NGF)

190

135

Trait de coupe

Carte 24 : Relief et hydrographie

3.1.2. Relief et hydrographie

Le territoire d'étude se compose de vastes plateaux agricoles traversés par une vallée principale, la vallée de l'Auron et de nombreuses vallées secondaires produisant ce paysage vallonné. Le relief très peu prononcé issu de la nature géologique du sol permet de larges vues sur le lointain. *« […]la faible pente des couches sédimentaires a généré des cours méandreux qui serpentent paresseusement dans leurs plaines alluviales peu profondes et souvent larges (Airon, Auron, cours moyen du Cher et de l'Arnon) […] »* (source : Atlas des paysages du Cher).

La vallée principale façonnée par l'Auron est également parcourue par le canal de Berry. Elle s'identifie dans le paysage des aires d'études en scindant les plateaux agricoles par une ligne boisée. Celle-ci est légèrement encaissée ondulant dans ce paysage agricole ouvert. Une trame de cours d'eau secondaire structure et compose également l'aire d'étude, c'est le cas de *La Rampenne* localisé à l'Ouest dans l'aire d'étude éloignée.

Ce caractère structurant de la vallée de l'Auron à l'échelle du territoire est définie dans l'atlas des paysages du Cher comme « un miroir pour les paysages qu'elle traverse » par son identité remarquable au sein des plateaux agricoles *: « […] La vallée de l'Auron prend naissance aux confins du Cher et de l'Allier, traverse une partie de la vallée de Germigny puis, après avoir longuement et paresseusement cheminé en amples méandres dans la plaine de Champagne Berrichonne rejoint l'Yèvre à Bourges. Axe de communication important au cœur des plaines berrichonnes, bordée de routes dont le tracé remonte à un passé lointain elle a cristallisé depuis les temps anciens sur ses berges l'habitat et a accueilli au dix-neuvième siècle le canal de Berry, aujourd'hui déclassé et partiellement asséché. La conversion au labour de la campagne Berrichonne lui a offert un rôle essentiel pour l'équilibre paysager Du Berry la Révélant par contraste comme Un ruban Vert qui serpente dans la plaine nue. Elle ne sort des paysages forestiers et bocagers qui lui donnèrent naissance que pour devenir la ligne par laquelle s'organisent les paysages de la grande plaine. Tout au long de son cours, elle est un miroir pour les paysages qu'elle traverse. […] »*

Les points hauts de la zone d'étude (175-184 NGF), bien que le relief soit peu prononcé, sont identifiables dans ce paysage ouvert. La présence de communes, hameaux (Vorly, Chezal Chauvier, Annoix, Sennecay) ou encore boisements (les Grandes Ruesse, Les Brûlés, les Charneires) marquent généralement ces points hauts.

La zone d'implantation potentielle prend place sur d'actuelles parcelles céréalières situées sur un plateau au Nord-ouest de Saint-Denis-de-Palin. Les parcelles relativement planes (moyenne de 172NGF) ouvertes sur de grandes étendues. Malgré le paysage ouvert des plateaux laissant présager une visibilité accrue à l'échelle du territoire, des parcelles boisées clôturent en quasi-totalité le site contribuant à occulter et réduire les perceptions visuelles en direction de celui-ci.



Figure 30 : Ondulations des plateaux de la Champagne Berrichonne (©ATER Environnement, 2023)

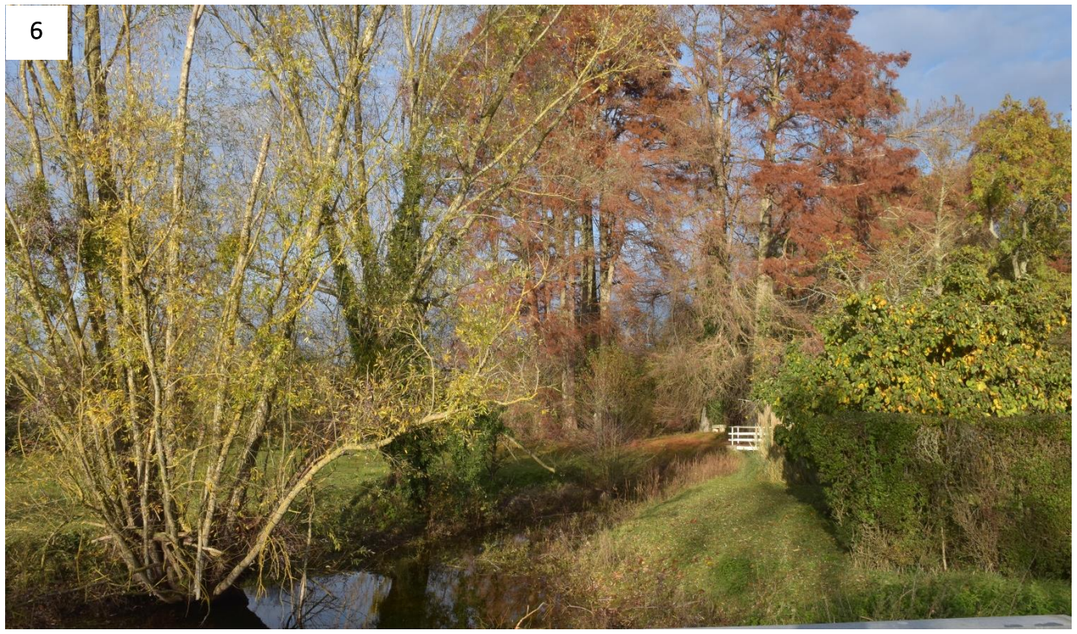


Figure 31 : Bras annexe de l'Auron en fond de vallée (©ATER Environnement, 2023)

8



Figure 32 : Canal du Berry depuis le hameau 'le Colombier'(©ATER Environnement, 2023)

9



Figure 33 : La Rampenne traversant les plateaux ouest (©ATER Environnement, 2023)

10

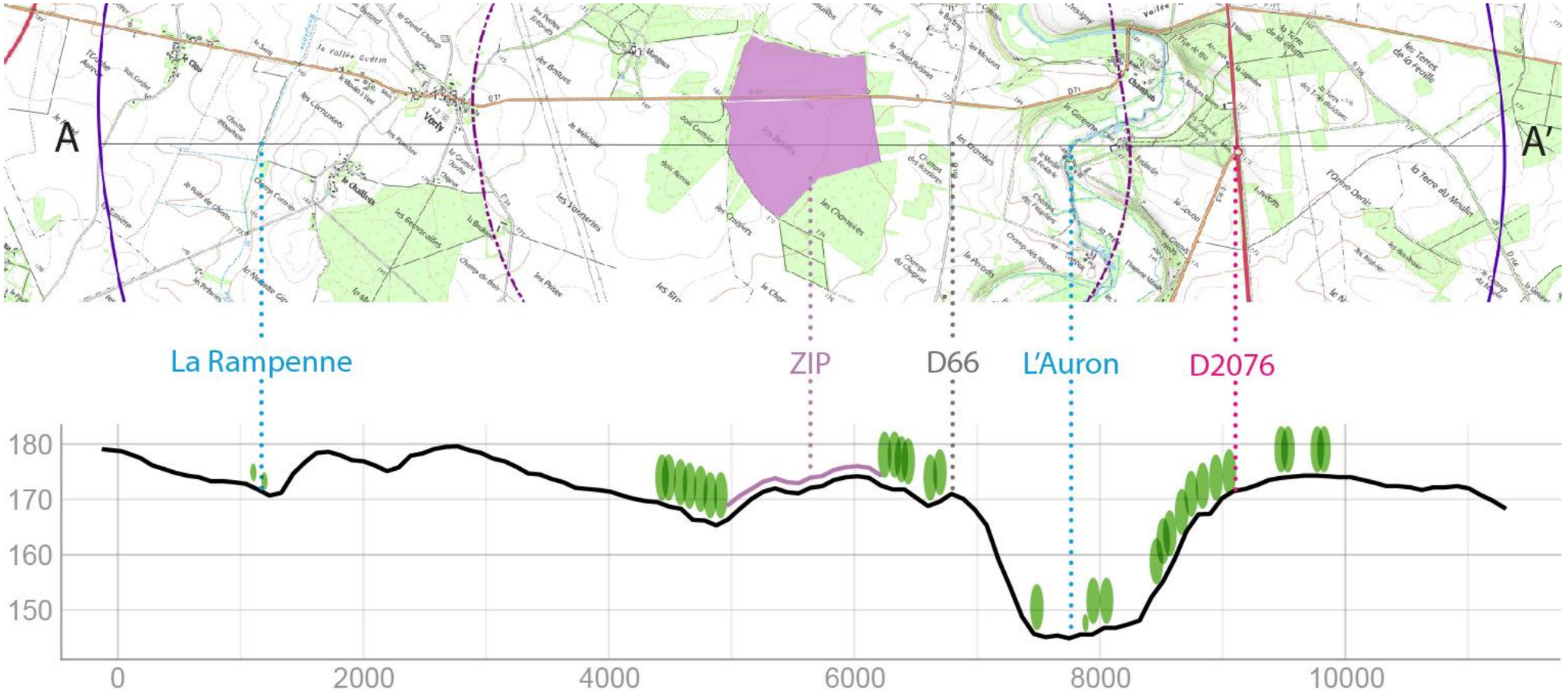
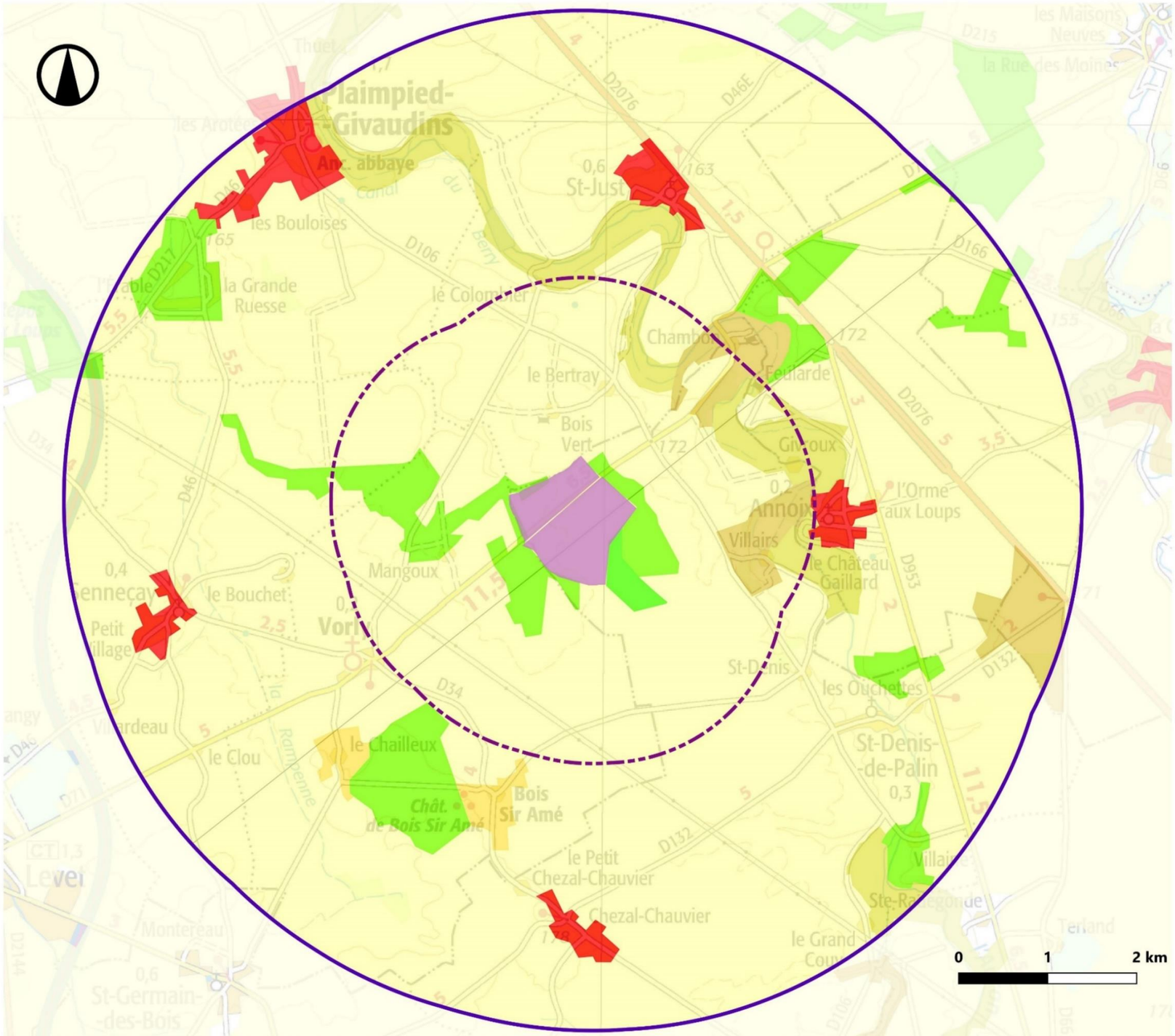


Figure 34 : Coupe AA'– Sud-Ouest/Nord-Est (©ATER Environnement, 2023)

La coupe topographique ci-devant 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.

La coupe illustre le vallonnement des plateaux de la Champagne Berrichonne provoqué par le passage de petites vallées.
La zone d'implantation potentielle s'inscrit sur les plateaux ouest de la vallée de l'Auron. Les parcelles sont essentiellement planes avec cependant une inflexion en direction de l'ouest. À l'aide du plan et de la coupe ci-dessus, il est possible d'observer la configuration particulière de ces parcelles. En effet, contrairement aux parcelles ouvertes caractéristiques des plateaux céréaliers, celles-ci disposent d'une ceinture boisée réduisant considérablement les interactions visuelles avec le reste du territoire.

D'une manière générale, cette coupe témoigne de l'importance du traitement des limites dans l'intégration de projet de type agrivoltaïque dans un paysage ouvert au relief peu prononcé sensible aux vues lointaines.



Carte 25 : Occupation du sol

3.1.3. Occupation du sol et ambiances paysagères

La carte ci-devant montre que le projet agrivoltaïque de Mangoux compte être inscrit dans un espace marqué par l'agriculture ponctué de boisements forestiers.

Toutefois, des espaces naturels importants ainsi que des boisements forestiers composent également l'aire d'étude, notamment le long de l'Auron. De l'élevage ovin et bovin occupe les parcelles humides en herbe de la vallée.
Deux ambiances paysagères se distinguent, depuis les plateaux, l'observateur se retrouve exposé d'une part au milieu de paysages agricoles ouverts. D'autre part, une ambiance tout autre, plus intime constitué de parcelles forestières et du cordon boisé ondulant de la vallée de l'Auron depuis lesquels les vues sont davantage cadrées et restreinte sur le lointain.

Les tissus urbains remarquables sur les territoires de l'aire d'étude sont ceux de Plaimpied-Givaudins, Saint-Just, Senneçay, Saint-Denis-sur-Palin et Chezal-Chauvier. Le modèle rural caractérise ces communes organisées autour d'un centre bourg et d'une église. Leurs localisations sont essentiellement situées sur le long des crêtes et sur les coteaux de l'Auron. Hormis Senneçay à l'ouest sur le plateau le long de *la Rampenne* et Chezal-Chauvier sur ces mêmes plateaux plus au sud de l'aire d'étude.

La zone d'implantation potentielle est se situe au cœur d'une multitude de parcelles forestière sur les plateaux ouest de la vallée de l'Auron. Le site de projet est actuellement occupé par des exploitations céréalières. Les interactions visuelles avec celle-ci sont très discrètes et limitées par les boisements présents tout autour des parcelles concernées par le projet.

11



Figure 35 : Plateau agricole à dominance céréalière (©ATER Environnement, 2023)

12



Figure 36 : Parcelles en herbe au long de la vallée de l'Auron (©ATER Environnement, 2023)

13



Figure 37 : Visibilité réduite en direction de la Zone d'implantation cernée de boisements (©ATER Environnement, 2023)

Le caractère à dominance agricole qui accompagne le relief vallonné de la Champagne Berrichonne génère un paysage ouvert. Les vues sont lointaines, ponctuées de boisements et lieux de vie au milieu de grandes étendues. Le cas de la zone d'implantation potentielle est cependant particulier. Cernées de boisements forestiers, les visibilités depuis et en direction du site sont réduites. Seules deux parcelles agricoles, une au nord et une au sud forment des brèches dans cette ceinture verte délimitant la zone d'implantation potentielle.

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

La zone d'implantation potentielle d'une superficie d'environ 70 hectares est non clôturée. Elle se situe sur le territoire communal de Saint-Denis-de-Palin et prend place sur d'actuelles parcelles céréalières. La topographie est plutôt plane, avec toutefois une faible déclinaison du relief d'est en ouest pour une variation d'altitude maximale de 10 mètres (177 NGF à 166 NGF).

La zone d'implantation potentielle est scindée en deux parties par la départementale D71. Une bande boisée d'une surface de 4.5 hectares (750 mètres par 60) suit sur la D71, au nord.
Une ceinture constituée d'une suite de parcelles forestières cerne la quasi-totalité de la zone d'implantation potentielle. L'épaisseur de ces parcelles forestières permet de filtrer considérablement les visibilités en direction du site d'étude, occultant en quasi-totalité celui-ci, malgré un contexte paysager ouvert. Deux ouvertures majeures existent cependant le long de cette ceinture forestière permettant des co-visibilités lointaines entre l'intérieur et l'extérieur de cette ceinture verte. La première au nord, produit des co-visibilités en direction du *Bois Vert* et du hameau *Le Bertray*. La seconde, au sud, en direction des plateaux agricoles.

Actuellement cultivées pour la production de céréales bio, les parcelles du site d'étude ne répondent pas au rendement suffisant par rapport à la surface cultivée. La zone d'implantation potentielle se veut propice à l'installation d'une nouvelle activité en adéquation avec son territoire.
De plus, malgré un contexte paysager ouvert, les boisements et haies bordant le site permettent à celui-ci de rester discret dans le paysage et ainsi de favoriser l'implantation d'une activité agrivoltaïque. De ce fait, l'implantation de tables photovoltaïques et l'installation d'élevage ovin sur l'ensemble du site n'entrainera pas de mutation paysagère particulière à grande échelle, mais aura une incidence sur la façon dont le site est perçu depuis les hameaux du *Bois Vert*, de *Le Bertray* au nord du site, et depuis la route de *la Croix du May* au sud.
Le caractère du site évoluera d'un caractère agricole à un caractère mixte liant activité agricole et activité industrielle.

Le reportage photographique et l'étude cartographique des aires d'étude révèlent des sensibilités globalement faibles. La présence d'un contexte boisé important autour de la zone d'implantation potentielle ne permet que deux cônes de visibilités sur celle-ci.

La zone d'implantation potentielle est globalement invisible dans le paysage de l'aire d'étude éloignée. Seules quelques habitations proches au Nord, auront une vue ouverte sur le site.

L'installation de panneaux solaires et d'élevage ovin n'engendrera toutefois pas de mutation particulière du paysage, mais une évolution de son caractère agricole vers un caractère mixte, d'avantage industriel.

14



Figure 38 : Vue sur l'entrée du site depuis la route limitrophe au nord (©ATER Environnement, 2023)

15



Figure 39 : Vue sur les quatre bassins de rétention d'eau au centre du site (©ATER Environnement, 2023)

16

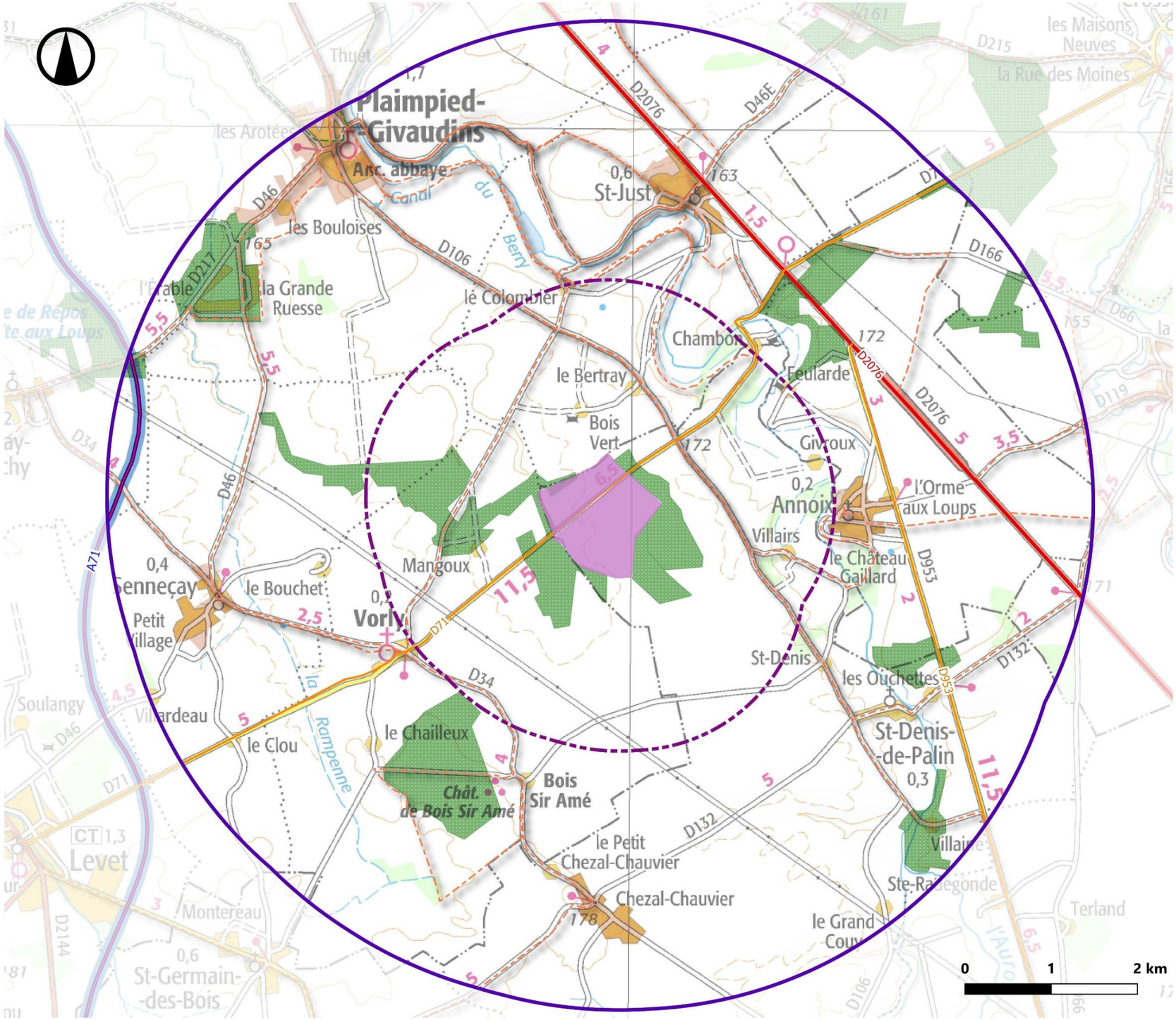


Figure 40 : Vue sur la ZIP depuis l'entrée du site (©ATER Environnement, 2023)

17



Figure 41 : Vue sur le sud-ouest du site entre piste et bassins de rétention (©ATER Environnement, 2023)



Aire d'étude éloignée

ATER Environnement

Octobre 2023

Sources : IGN 100®, CLC 2018, VisuGPX, AF3V
- Copie et reproduction interdites,

Légende

Zone d'implantation potentielle

Aires d'étude
- Aire d'étude éloignée
- Aire d'étude rapprochée

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

Axes de communication
- Type autoroutier
- Liaison principale
- Liaison régionale
- Liaison locale

Tourisme
- Voie verte
- Santier local

Carte 26 : Enjeux de l'aire d'étude éloignée

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

3.3.1. Lieux de vie

Sept lieux de vie principaux sont présents dans l'aire d'étude éloignée. Il s'agit de communes et hameaux à faible population. On dénombre Plaimpied-Givaudins (2091 hab), Saint-Just (653 hab), Annoix (234 hab), Saint-Denis-de-Palin (286 hab) et son hameau Chezal-Chauvier, Vorly (237 hab) et Senneçay (462 hab). Ils se composent d'un centre-bourg principal, marqué par la présence d'une église, et de quelques hameaux aux alentours.
L'enjeu lié aux lieux de vie est donc modéré.

Que ce soit Saint-Just, Annoix ou Saint-Denis-de-Palin, ces lieux de vie s'installent le long de la vallée de l'Auron. L'épaisse ripisylve, les boisements et le léger relief produit par l'Auron filtrent les visibilités en direction du site de projet. De ponctuelles vues éloignées permettent d'identifier les parcelles boisées occultant totalement la zone d'implantation potentielle depuis ces points de vue éloignés. De plus, ces lieux de vie sont très éloignés du site réduisant de ce fait, la visibilité vers la zone d'implantation potentielle. Seuls les éléments verticaux ressortent de ces panoramas ouverts sur l'horizon. Aucune sensibilité n'est relevée pour chacun de ces trois lieux de vie principaux.

Pour Senneçay, Vorly, Plaimpied-Givaudins et les quelques hameaux présents dans l'aire d'étude éloignée, le léger vallonnement ainsi que les divers boisements les séparent de la zone d'implantation potentielle permet de ne pas recenser de co-visibilités. Leur sensibilité est nulle.

Chezal-Chauvier est l'unique lieu de vie depuis lequel, des visibilités sont recensées. Ces visibilités sont lointaines et très locales. De plus, la brèche Sud de la ceinture verte formée par les parcelle boisée, cadre et réduit également les visibilités en direction de la zone d'implantation potentielle. La sensibilité très faible.

Six des sept principaux lieux de vie de cette aire d'étude ne présentent pas de sensibilité au regard du projet.

Le dernier et septième lieu de vie principal, Chezal-Chauvier présente quant à lui une sensibilité très faible. Une brèche dans la ceinture verte délimitant le site de projet ouvre de ponctuelles co-visibilités. Celles-ci sont lointaines et permises par un relief faiblement ondulé occupé par de vastes étendues agricoles.



Figure 42 : Vue en direction de la ZIP depuis la sortie sud de Saint-Just (©ATER Environnement, 2023)



Figure 43 : Vue en direction de la ZIP depuis la sortie sud-est de Annoix (©ATER Environnement, 2023)



Figure 44 : Vue en direction de la ZIP depuis la sortie sud de Plaimpied-Givaudins (©ATER Environnement, 2023)



Figure 45 : Depuis la sortie sud de Saint-Denis-De-Palin sur la D106 (©ATER Environnement, 2023)



Figure 46 : Depuis la sortie nord de Senneçay (©ATER Environnement, 2023)



Figure 47 : Depuis le centre de Saint-Gilles (©ATER Environnement, 2023)

3.3.1. Axes de communication

Une dizaine d'axes de communication traversent l'aire d'étude éloignée dont l'autoroute A71 ainsi que les départementales D71, D953 et D2076 représentant des liaisons départementales. Le reste du réseau routier se compose de routes communales ainsi que de diverses dessertes locales. L'enjeu est faible.

À l'image des lieux de vie, les visibilités en direction de la zone d'implantations depuis l'aire d'étude éloignée se localisent essentiellement depuis le sud du site d'étude, à proximité de Chezal-Chauvier. Le site d'étude étant ceinturé de parcelles forestières sectionnées par deux ouvertures majeures, une au nord et une au sud, les visibilités en direction du site sont cadrées en fonction de celles-ci. L'ondulation du terrain contribue également à filtrer les visibilités à longue distance en direction de la zone d'implantation potentielle.

Des visibilités localisées sont recensées depuis les départementales D132 et D34 depuis les sorties nord, est et sud du hameau de Chezal-Chauvier. Leur sensibilité est faible.

En ce qui concerne les départementales **D71**, **D953** et le reste du réseau vicaire, ils ne présentent aucune visibilité depuis l'aire d'étude éloignée. Leur sensibilité est nulle.

Aucune visibilité n'est recensée depuis l'autoroute **A71**. La sensibilité est nulle.

Les visibilités depuis l'aire d'étude éloignée sont très peu nombreuses. Elles se localisent essentiellement sur un même secteur, celui de Chezal-Chauvier. Ces vues sont lointaines (3.5km) et cadrées par la dimension de la brèche (moins de 350 mètres de long) dans la ceinture boisée en périphérie de la zone d'implantation potentielle.

La sensibilité globale des axes de communication depuis l'aire d'étude éloignée est très faible.

24



Figure 48 : Depuis la D132 à la sortie est de Chezal-Chauvier (©ATER Environnement, 2023)

25



Figure 49 : Depuis la D953 à l'entrée nord de Annoix (©ATER Environnement, 2023)

26



Figure 50 : Depuis la D34 au nord de Bois Sir Amé (©ATER Environnement, 2023)

27



Figure 51 : Depuis la D71 au croisement avec la D2076 au sud de Saint-Just (©ATER Environnement, 2023)

28

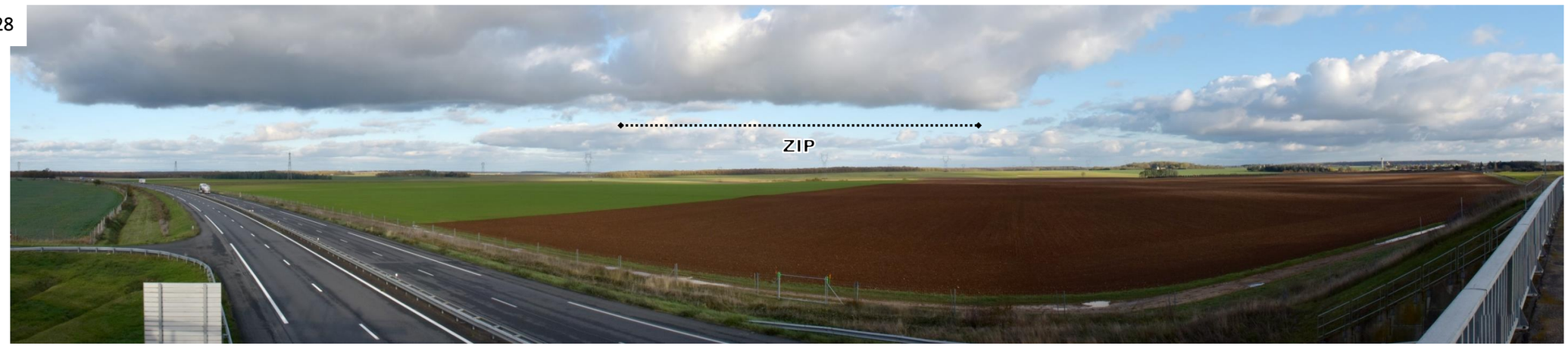


Figure 52 : Vue au-dessus de l'autoroute A71 en direction de la ZIP (©ATER Environnement, 2023)

3.3.1. Sites touristiques

Plusieurs circuits locaux sillonnent l'aire d'étude éloignée en empruntent essentiellement les départementales, routes communales ainsi que quelques chemins agricoles. L'enjeu lié aux sites touristiques est nul.

À l'image des axes de communication, les visibilités possibles depuis les circuits locaux traversant l'aire d'étude éloignée sont éloignées et se concentrent en périphérie de Chezal-Chauvier en des points des précis. Leur sensibilité est nulle à ponctuellement très faible.

Seuls des circuits locaux la traversent l'aire d'étude éloignée. Malgré le contexte paysager très ouvert des plateaux agricoles, les circuits locaux ne présentent pas de co-visibilité en direction de la zone d'implantation potentielle depuis l'aire d'étude éloignée.

La sensibilité générale des sentiers locaux est nulle.

29

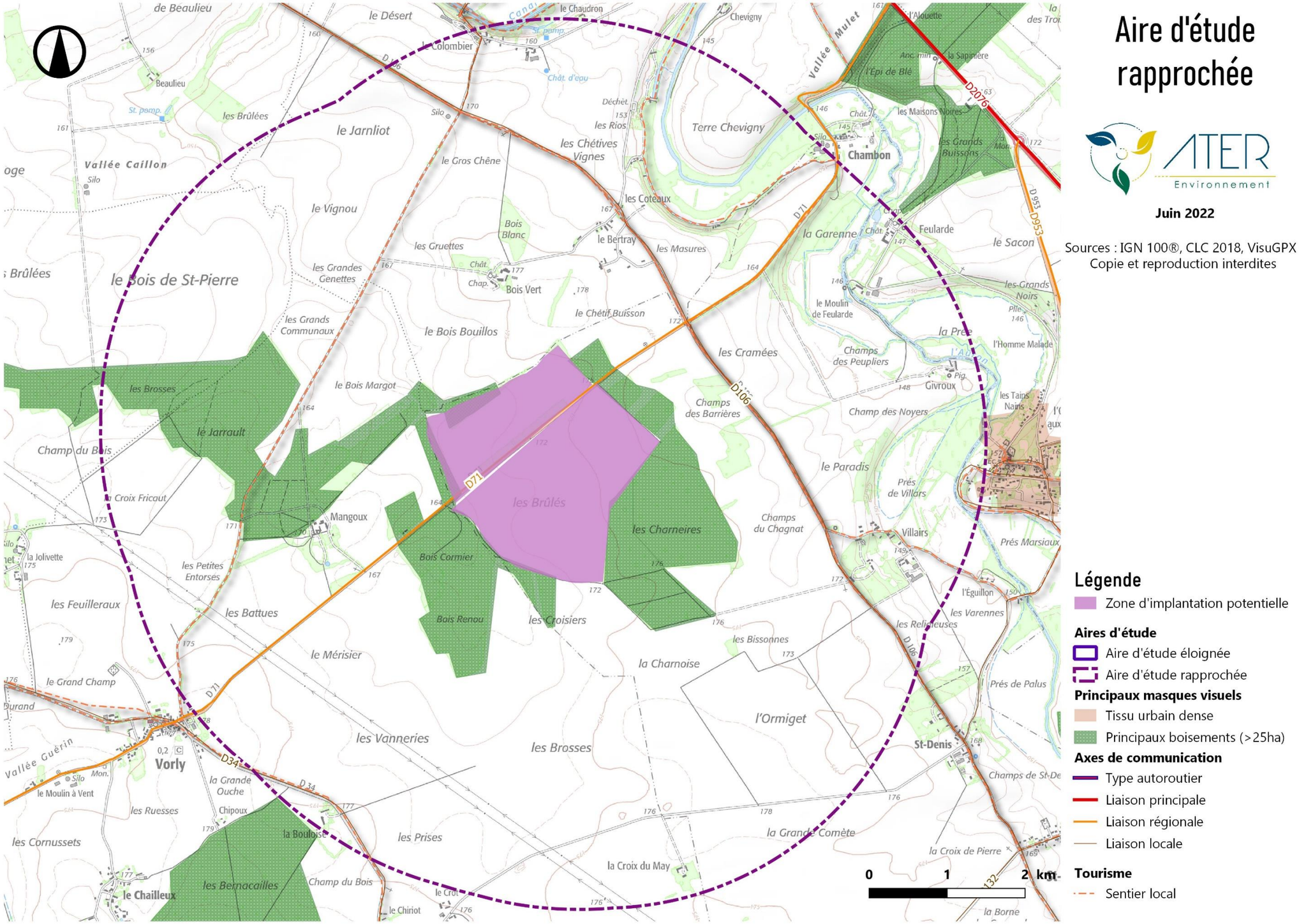


Figure 53 : Sentier local le long de la D34 entre Senneçay et le hameau de « La Grande Ruesse »(©ATER Environnement, 2023)

Aire d'étude rapprochée

Juin 2022

Sources : IGN 100®, CLC 2018, VisuGPX - Copie et reproduction interdites



Carte 27 : Carte des enjeux de l'aire d'étude rapproché

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 sur une quinzaine de hameaux. Ils sont généralement organisés à proximité de boisements plus ou moins importants permettant de les identifier dans ce paysage ouvert, mais également de les dissimuler. Malgré la faible population présente au sein de ce périmètre d'étude, l'implantation d'installations photovoltaïques d'une telle superficie dans ces paysages ouverts ruraux et agricoles représente un enjeu modéré.

La ceinture verte identifiée précédemment autour de la zone d'implantation potentielle ne permet que deux cônes de visibilités en direction depuis l'intérieur et vers l'extérieur de celle-ci. Un premier au Nord depuis lequel deux hameaux, Le Bois Vert et le Betray sont soumis à des co-visibilités directes avec la zone d'implantation potentielle. Leur sensibilité est forte.

Il en va de même pour deux hameaux localisés au Sud et Sud-Ouest du site de projet. Respectivement les hameaux de La Croix du May et de la Bouloise. Plus éloignées et bénéficient du léger vallonnement et du développement des masques visuels par les cultures. Leur sensibilité est faible.

L'ensemble des hameaux présent dans cette aire d'étude ne présentent quant à eux, pas de visibilités en direction de la zone d'implantation potentielle. Leurs localisations, essentiellement sur les coteaux boisés de l'Auron, leur permettent d'être dissimulés vis-à-vis des plateaux agricoles ouverts. Leur sensibilité est nulle.

Ne disposant d'aucune co-visibilité avec le site de projet, il est tout de même important de signaler la présence des communes d'Annoix et Vorly en limite extérieure de l'aire d'étude rapprochée. Leur sensibilité est nulle.

La faible densité de lieu de vie au sein de l'aire d'étude rapprochée réduit les possibilités de co-visibilité. De plus, les boisements cernant le site d'étude ne permettent que deux fenêtres de co-visibilité possible avec la zone d'implantation potentielle. Depuis le sud du site d'étude exposant les hameaux de la Croix du May et de la Bouloise à de faibles et lointaines fenêtres de co-visibilités. La sensibilité des lieux de vie au nord pour les hameaux du Bois Vert et du Bertray est nettement plus forte par leur proximité plus importante avec le site d'étude et le manque de filtres visuels.

La sensibilité générale des lieux de vie de l'aire d'étude rapprochée est modérée.

31



Figure 54 : Vue depuis le hameau du Bois Vert en direction de la ZIP (©ATER Environnement, 2023)

32

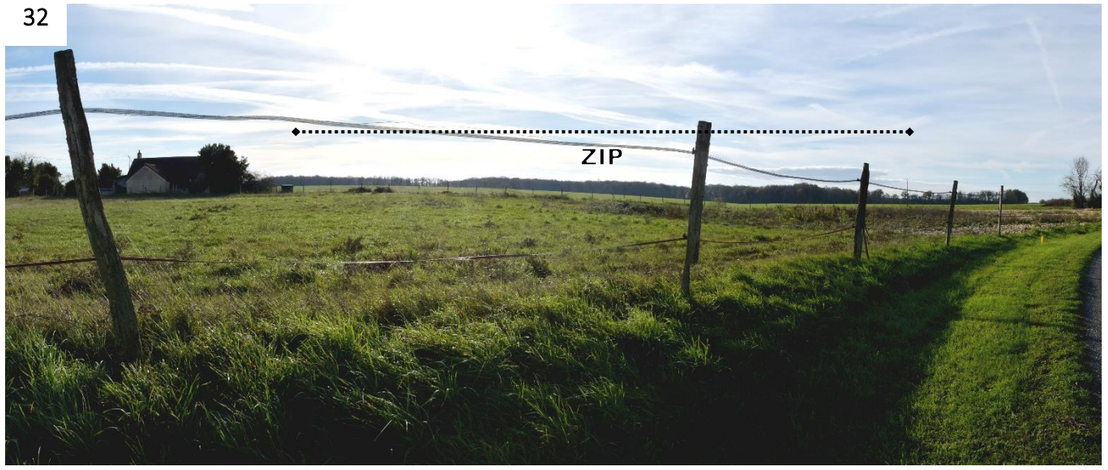


Figure 55 : Vue depuis le hameau Le Bertray en direction de la ZIP (©ATER Environnement, 2023)

33



Figure 56 : Vue depuis le chemin d'accès au hameau 'La Croix du May' en direction de la ZIP (©ATER Environnement, 2023



Figure 57 : Vue depuis le hameau la Bouloise en direction de la ZIP (©ATER Environnement, 2023)



Figure 58 : Vue depuis la sortie est de Vorly en direction de la ZIP (©ATER Environnement, 2023)

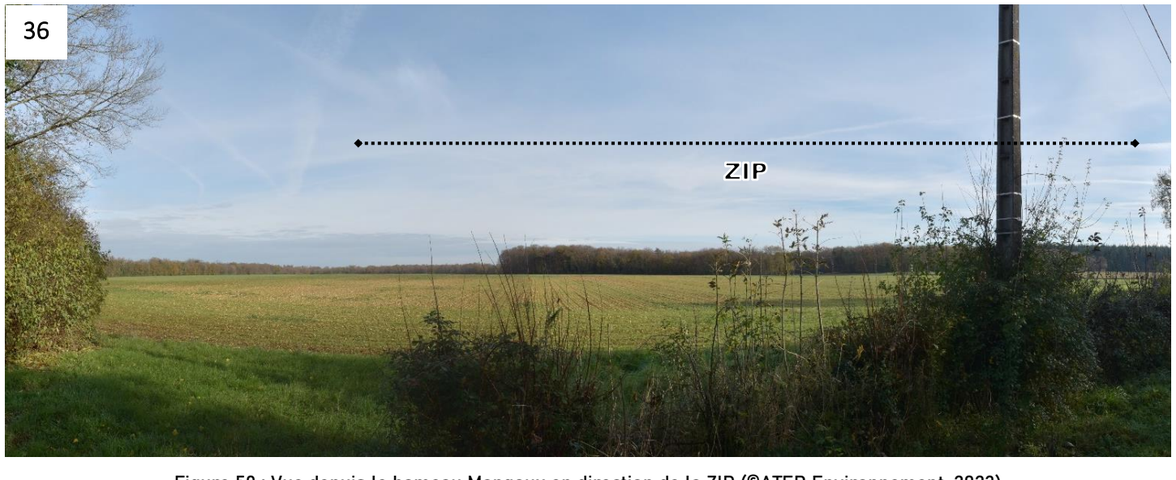


Figure 59 : Vue depuis le hameau Mangoux en direction de la ZIP (©ATER Environnement, 2023)

3.4.1. Axes de communication

Cinq axes de communication traversent l'aire d'étude rapprochée seule la D71 représente une liaison départementale. Le reste du réseau routier se compose de routes communales et de dessertes locales. L'enjeu est faible.

À l'image des lieux de vie, les visibilités en direction de la zone d'implantations potentielle depuis l'aire d'étude rapprochée se localisent essentiellement en périphérie des hameaux du *Bois Vert* et *Le Bertray au nord*. Toutefois, leur mise à distance plus importante réduit la perception du site de projet. C'est le cas pour le chemin *Le Jarnilot* à l'ouest du Bois Vert, mais aussi depuis le Chemin du bois vert à l'ouest de *Le* Betray où des portions de la zone d'implantions potentielle sont visibles. Leur sensibilité est très faible.

De même que les routes communales au nord du site d'étude, la D106 ne dispose que de quelques fenêtres de co-visibilités essentiellement localisées depuis le nord-nord-est de la zone d'implantation potentielle. La sensibilité est très faible.

Également au sud de la zone d'implantation potentielle, depuis la route de *La Croix du May*, à proximité du hameau du *Bois Sir Amé*, le relief ondulé permet des visibilités localisées en direction des parcelles sud du site de projet. Ces visibilités sont permises par l'intermédiaire d'une brèche dans la ceinture verte cernant la zone d'implantation potentielle. La sensibilité est faible.

Concernant la D71 dessert la zone d'implantation potentielle et la scinde en deux parties. Ce n'est qu'une fois la ceinture boisée traversée, que la D71 permet une co-visibilité constante avec le site d'étude. Une bande boisée d'une surface approximative de 4.5 hectares le long de la D71 (750 mètres par 60 mètres) filtre les vues en direction des parcelles nord de la zone d'implantation potentielle. La sensibilité est très forte.



Figure 60 : Vue en direction de la ZIP depuis le chemin du Jarnilot (©ATER Environnement, 2023)

Les différents axes de circulation de l'air d'étude rapprochée présentent des sensibilités contrastées allant de très faible à très forte. Ce contraste s'explique par la faible densité du réseau routier réduisant les situations de co-visibilités ainsi qu'aux boisements cernant et occultant la quasi-totalité du site d'étude. La proximité immédiate des chemins du bois vert et de Jarlinot les expose davantage à la zone d'implantation potentielle d'autant plus que la ceinture de boisement est interrompue en direction de ces chemins communaux. La départementale D71 traversant le site présente une sensibilité très forte contrairement au reste du réseau routier occulté par les boisements. La sensibilité générale des axes de communication est modérée.



Figure 61 : Depuis le chemin du Bois Vert en direction de la ZIP (©ATER Environnement, 2023)

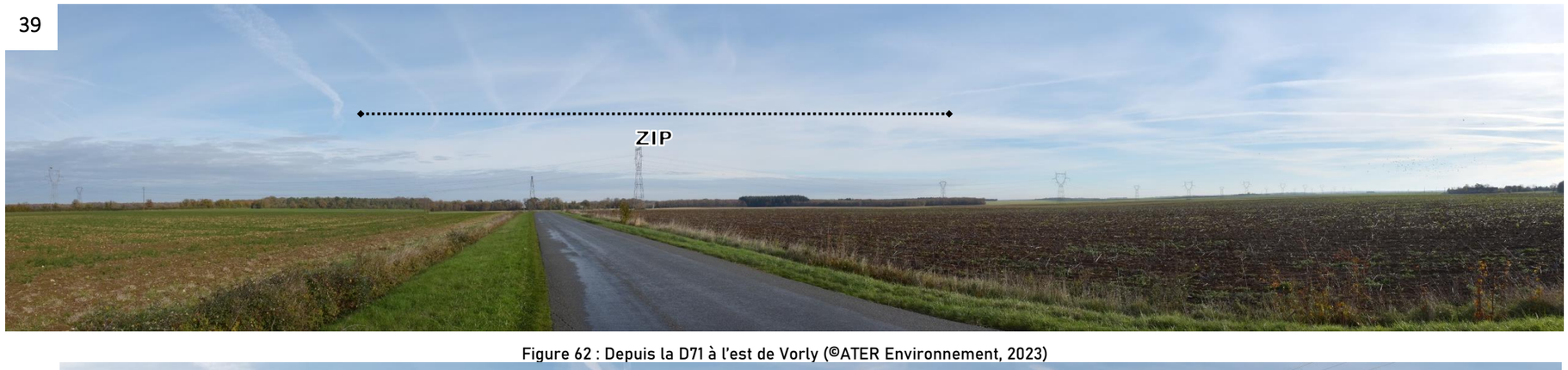


Figure 62 : Depuis la D71 à l'est de Vorly (©ATER Environnement, 2023)

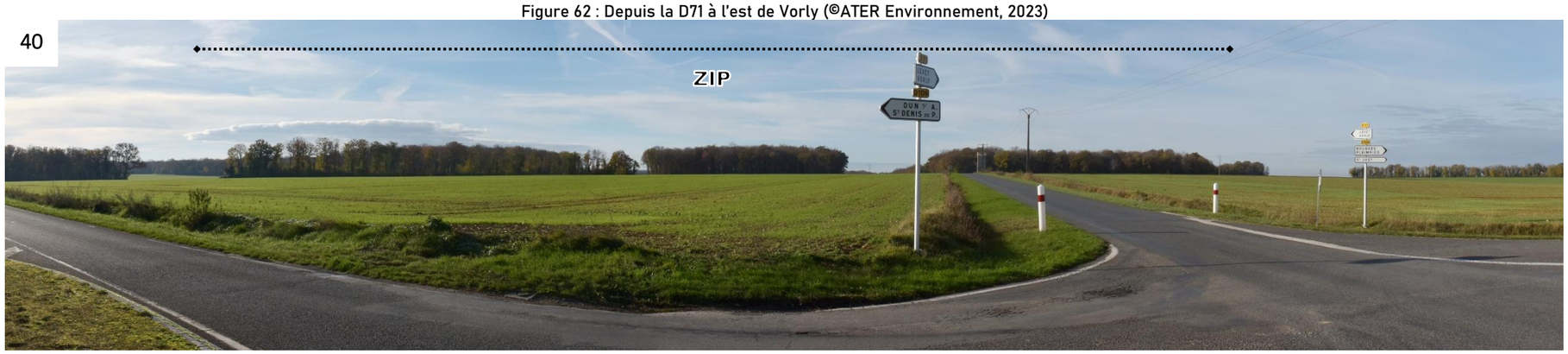


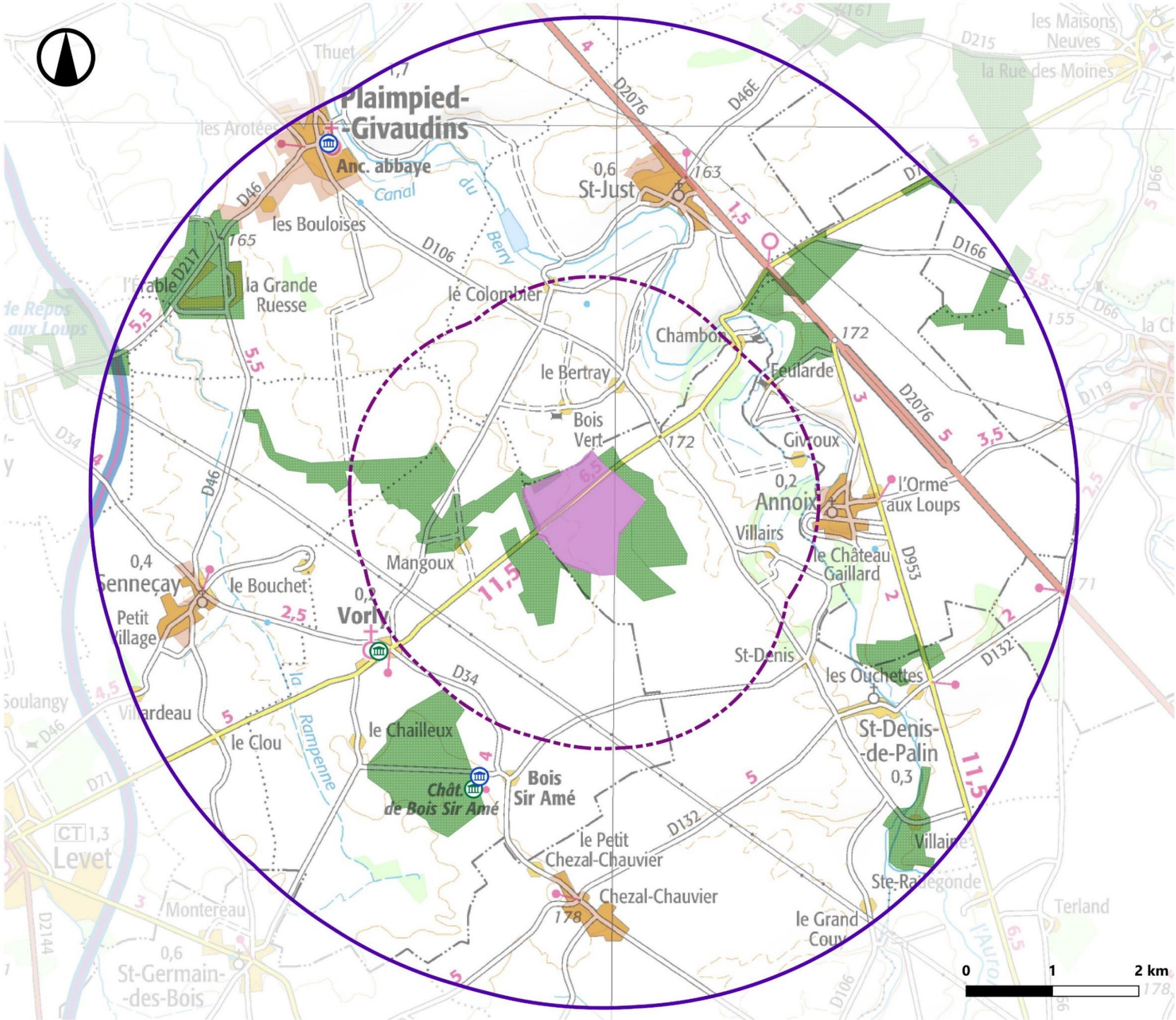
Figure 63 : Vue depuis la D106 et la D71 en direction de la ZIP (© ATER Environnement, 2023)

3.4.1. Sites touristiques

Quelques circuits locaux traversent l'aire d'étude rapprochée en empruntant les axes de communication existants tels que la D106 et le chemin *Le Jarnilot*. L'enjeu lié au tourisme est donc nul.

A l'image des axes de communication, seules les deux fenêtres de vue de la ceinture verte permettent de faibles visibilités en direction de la zone d'implantation potentielle. La sensibilité très faible.

Le faible nombre de circuits locaux réduit les opportunités de co-visibilité avec le site de projet. De faibles visibilités à l'image des axes de communication sont exceptionnellement recensées en direction de la zone d'implantation potentielle. Le relief vallonné ainsi que la ceinture boisée cernant la quasi-totalité du site permettent d'occulter efficacement les visibilités en direction de la zone d'implantation potentielle. La sensibilité est donc très faible.



Légende

- Zone d'implantation potentielle

Aires d'étude

- Aire d'étude éloignée
- Aire d'étude rapprochée

Principaux masques à la perception

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

Monuments historiques

- Classé et partiellement classé
- Inscrit

Carte 28 : Carte des enjeux patrimoniaux

Patrimoine

ATER Environnement

Octobre 2023

Sources : IGN 100®, CLC 2018, Atlas des patrimoines
- 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.

Quatre monuments historiques sont recensés au sein des aires d'étude. L'ensemble de ces monuments sont présents dans l'aire d'étude éloignée, aucun n'est recensé dans l'aire d'étude rapprochée. Le patrimoine est peu varié, composé de deux châteaux, une abbaye ainsi qu'une Église. Ces monuments sont détaillés dans le tableau ci-après. L'enjeu est modéré.

D'une manière générale, aucun de ces quatre monuments historiques ne présente de sensibilité vis-à-vis du projet agrivoltaïque de Saint-Denis-de-Palin. Les différents filtres urbains, végétaux et topographiques protègent ces monuments de toutes co-visibilités avec la zone d'implantation potentielle.
La sensibilité des monuments historiques est donc nulle.

N°	Monument	Protection	Commune	Distance au projet (en Km)
Aire d'étude éloignée				
1	Eglise Saint-Saturnin	Inscrit	Vorly	2,24
2	Château de Bois-Sir-Amé | Tour carrée sud-est	Classé	Vorly	2,64
3	Château de Bois-Sir-Amé | Restes du château, à l'exception des parties classées	Inscrit	Vorly	2,81
4	Abbaye Saint-Martin	Partiellement Classé-Inscrit	Plaimpied-Givaudins	4,58

Tableau 34 : Liste des monuments historiques inventoriés au sein des aires d'étude (source : Atlas des patrimoines, 2023)

41



Figure 64 : Château Ruiné du Bois Sir Amé (©ATER Environnement, 2023)

L'ensemble des monuments historiques présents dans le périmètre d'étude ne présente pas de sensibilité au regard du projet agrivoltaïque de Saint-Denis-de-Palin. Les boisements en périphérie de la zone d'implantation potentielle ainsi que quelques filtres visuels occultent toute co-visibilité entre les monuments et le site.

3.5.1. 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 inscrit n'est recensé au sein du périmètre d'étude. La sensibilité est donc nulle.

3.5.1. 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 (SPR) n'est identifié au sein des périmètres d'étude. Sensibilités nulles

3.5.2. 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.

Aucun vestige archéologique n'a été identifié au sein de la zone d'implantation potentielle. Zones alentour oui, Sensibilité faible

3.5.3. 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.

3.5.4. 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.

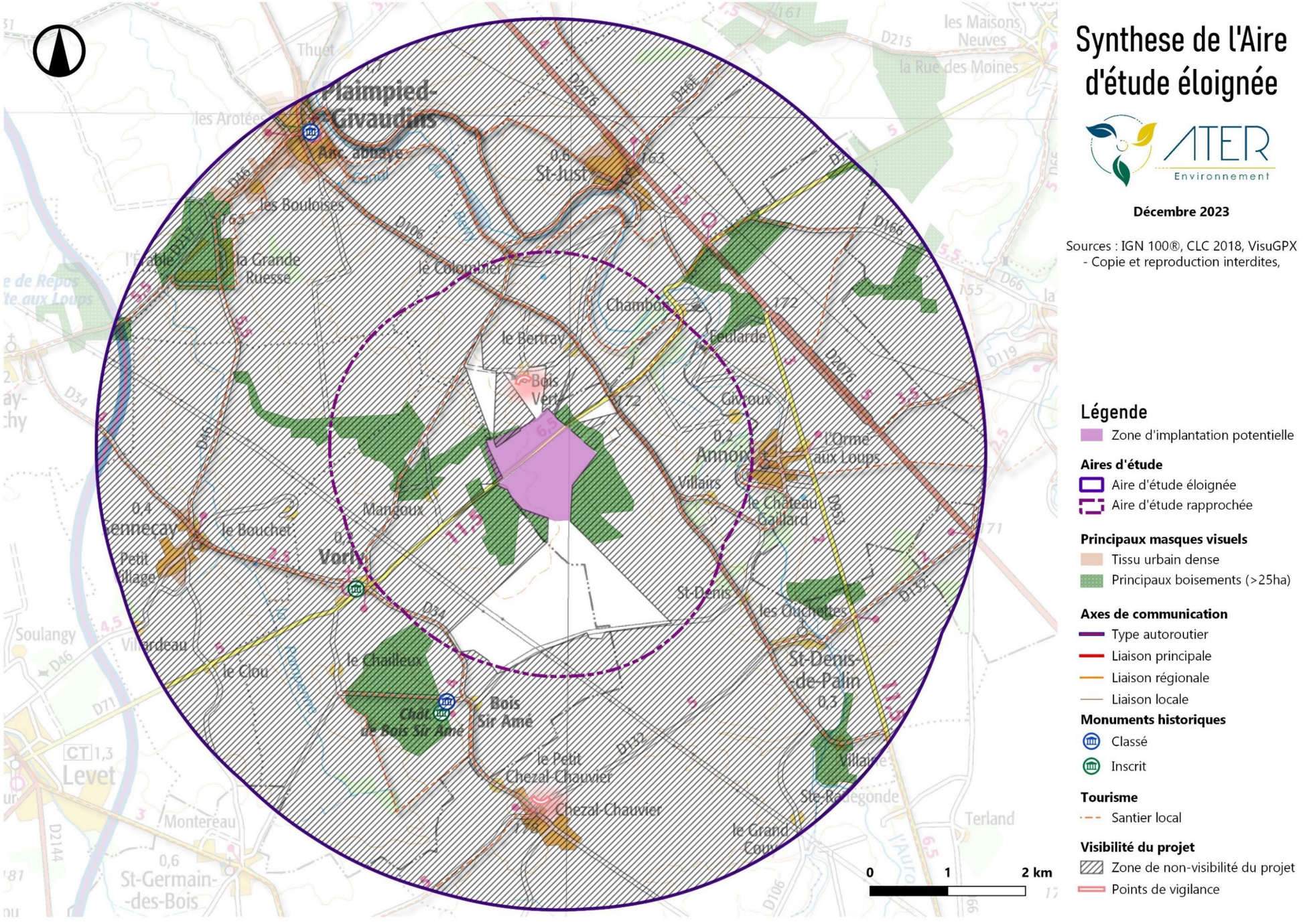
3.5.5. Le patrimoine vernaculaire

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.

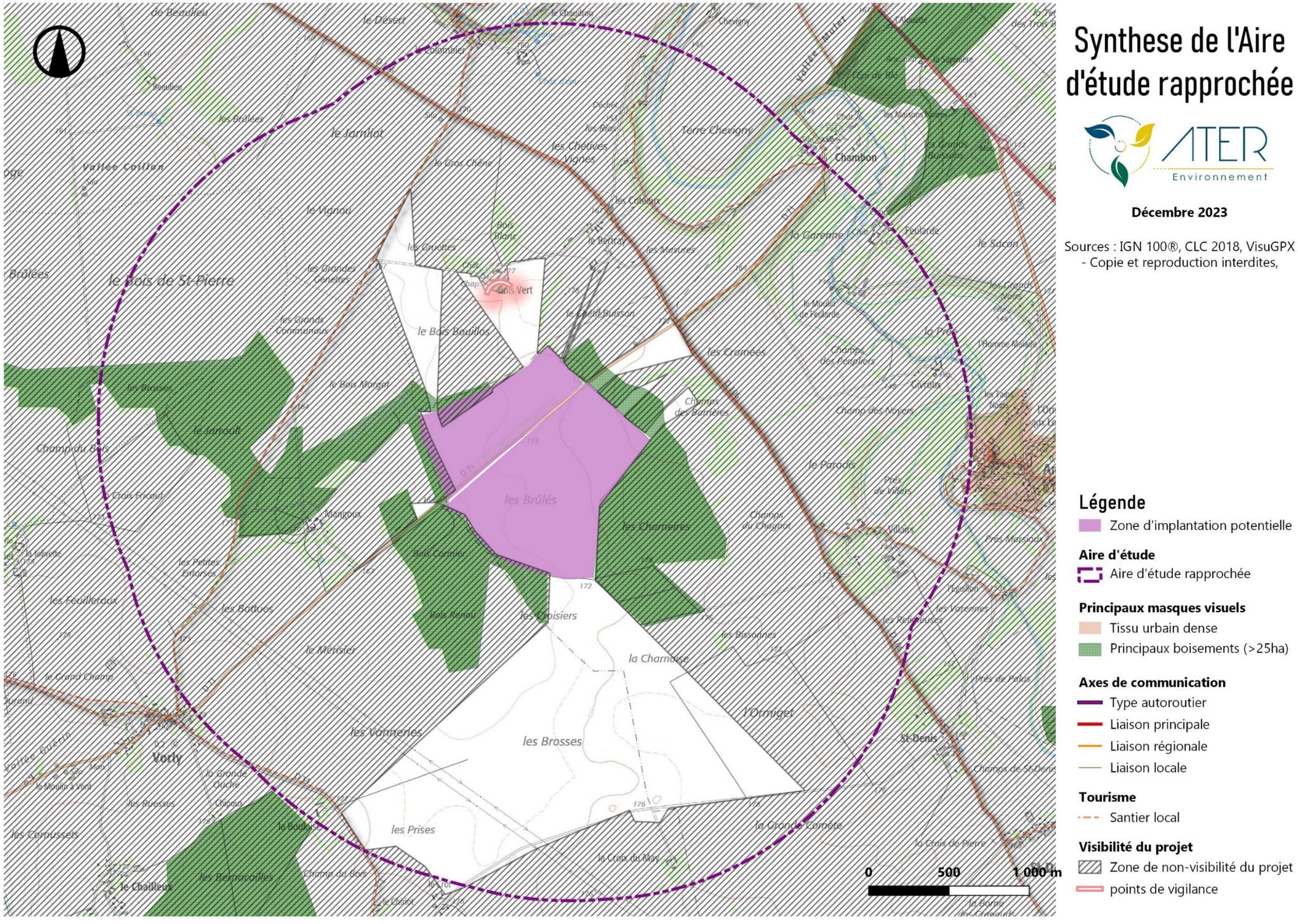
Peu d'éléments du patrimoine vernaculaire existent au sein des aires d'étude. Il s'agit principalement de calvaires et de chapelles. Seule, la chapelle deux *Bois* Vert présente une très faible visibilité en direction de la zone d'implantation potentielle. La sensibilité est donc faible à nulle.

Peu d'éléments du petit patrimoine ne sont présents dans les aires d'étude. Les rares cas sont installés en périphérie des hameaux. Leur distance éloignée les filtres urbains et végétaux protègent généralement des vues sur la zone d'implantation potentielle.

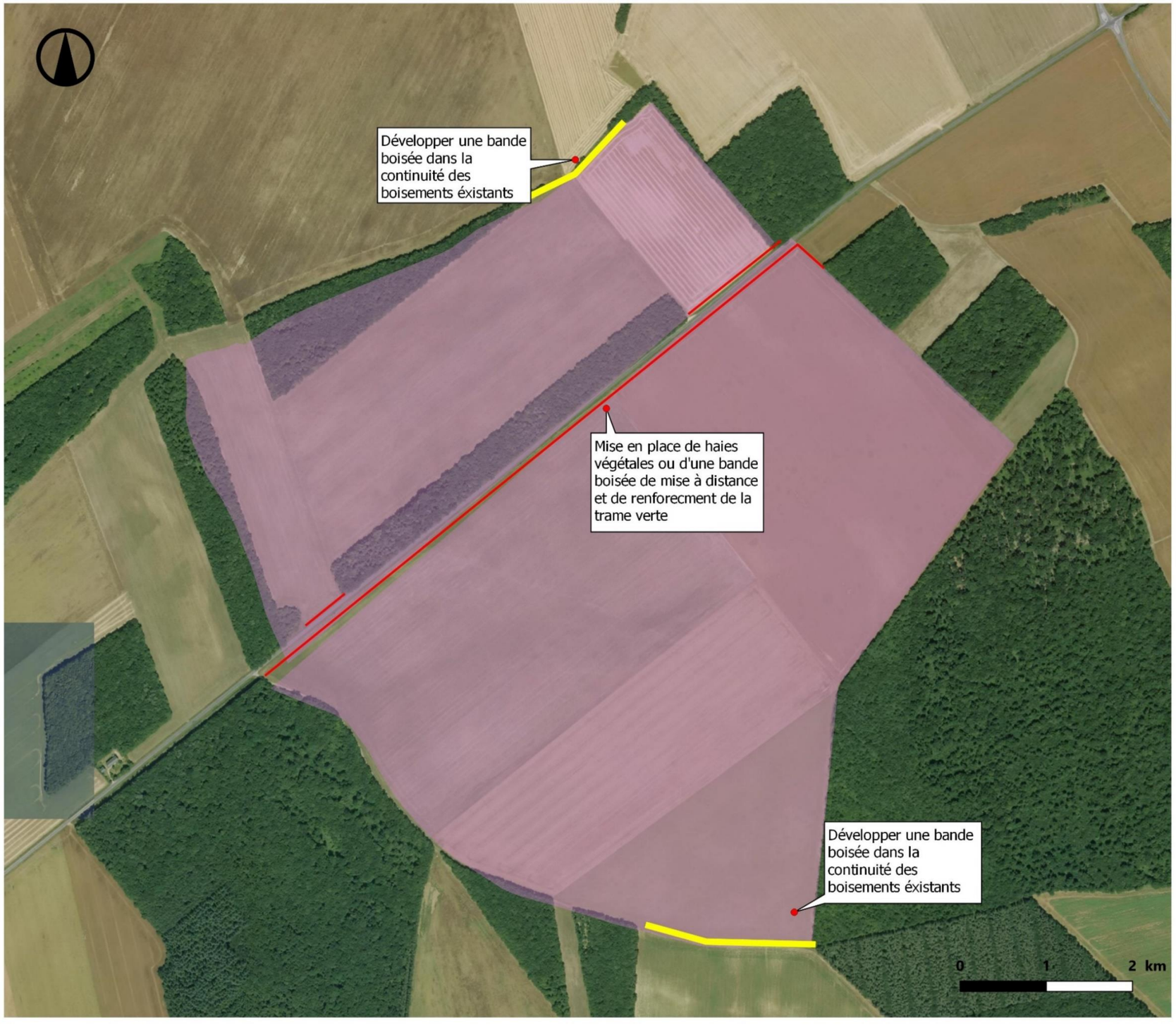
3.6. SYNTHESE DES SENSIBILITES ET RECOMMANDATIONS PAYSAGERES



Carte 29 : Principaux masques visuels



Carte 30 : Carte des sensibilités de l'aire d'étude rapprochée



Recommandations paysagères

ATER Environnement

Décembre 2023

Source :Google satellite
Copie et reproduction interdites

Légende

Zone d'implantation potentielle

Principaux masques visuels

Tissu urbain dense

Principaux boisements (>25ha)

Carte 31 : 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. PATRIMOINE NATUREL

4.1.1. Dans la zone d'implantation potentielle

Zonages réglementaires

Aucun zonage réglementaire n'est présent dans la zone d'implantation potentielle.

Zonages d'inventaire

Aucun zonage d'inventaire n'est présent dans la zone d'implantation potentielle.

4.1.2. Dans l'aire d'étude immédiate (0-200 m)

Zonages réglementaires

Aucun zonage réglementaire n'est présent dans l'aire d'étude immédiate.

Zonages d'inventaire

Aucun zonage d'inventaire n'est présent dans l'aire d'étude immédiate.

4.1.3. Dans l'aire d'étude éloignée (200 m – 5 km)

Zonages réglementaires

Aucun zonage réglementaire n'est présent dans l'aire d'étude éloignée.

Zonages d'inventaire

2 ZNIEFF de type I et 1 ZNIEFF de type II sont présentes dans l'aire d'étude éloignée du projet (cf. tableau et carte suivants).

Nom	Identifiant	Surface	Distance à la ZIP et direction	Intérêt
ZNIEFF de type I				
Bois des Champs Monteaux	240030855	20,26 ha	4,2 km (NO)	Le site est constitué d'un boisement calcaire comportant de beaux ourlets thermophiles calcicoles. La ZNIEFF abrite 15 espèces végétales déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF, dont une belle population de Limodore avorté, espèce protégée à l'échelle régionale et classée vulnérable sur la liste rouge de la région Centre. **Ce site présente un intérêt botanique.**
Pelouses de Couy	240030337	5,79 ha	4,8 km (SE)	Cet ensemble de pelouses sèches s'étend sur deux coteaux calcaires entourés de cultures. Le site recèle une vingtaine d'espèces végétales déterminantes dont 5 protégées. Le coteau ouest, le plus proche de la ZIP, correspond à une grande pelouse avec de vastes surfaces ouvertes. Il recèle une belle population d'Ail à tête ronde. La partie nord du coteau est est également très ouverte. La partie sud est occupée par des fourrés qui s'avèrent de plus en plus denses vers le sud. **Ce site présente un intérêt botanique.**
ZNIEFF de type II				
Marais de Contres et pelouses de la Périsse	240031329	1651,68 ha	4,8 km (SE)	L'intérêt de ce site réside dans la proximité de secteurs secs et humides, alors que l'environnement est majoritairement constitué de cultures et de jachères. Le marais de Contres est le plus grand marais de la région Centre. On y trouve essentiellement des prairies humides sur sol calcaire à Molinie. Les pelouses de la Périsse constituent un des plus beaux ensembles de pelouses calcicoles de la région, par leur étendue, la qualité des habitats et le nombre d'espèces patrimoniales.

				Parmi ces espèces déterminantes, on trouve notamment le Stipe de France, la Renoncule à feuilles de graminée, la Marguerite à feuilles de graminée ou encore la Lunetière lisse. Le site abrite également des espèces animales déterminantes : le Lucane cerf-volant, le Miroir, le Grand Nègre des bois, la Cordulie à taches jaunes, le Phragmite des joncs et le Busard cendré. **Ce site présente un intérêt botanique, entomologique et ornithologique.**

Tableau 35 : Zonages d'inventaire présents dans l'aire d'étude éloignée (source : Calidris, 2024)

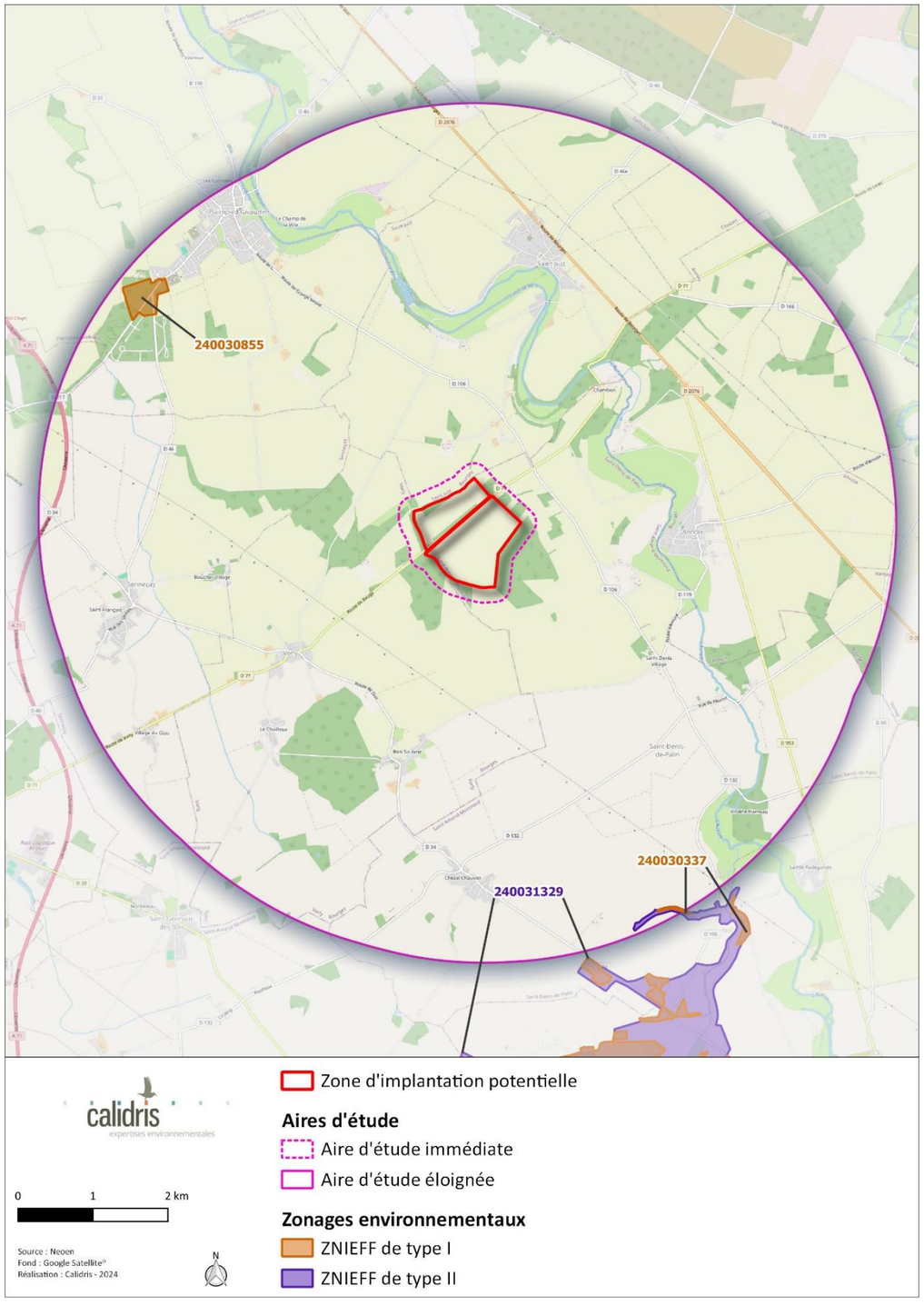
4.1.4. Synthèse

Le projet s'inscrit dans un contexte écologique relativement pauvre avec la présence, dans un rayon de 5 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle, de 2 ZNIEFF de type I et d'une ZNIEFF de type II.

Le site le plus proche, la ZNIEFF de type I « Bois des Champs Monteaux », est situé à 4,2 km au nord-ouest du site du projet. Ce zonage présente un intérêt essentiellement botanique.

Les deux autres zonages, situés à 4,8 km au sud-est de la ZIP, présentent également un intérêt botanique. Cependant, la ZNIEFF de type II présente en outre un intérêt entomologique et ornithologique.

L'étude d'impact devra donc tenir compte de la présence de ces ensembles écologiques constituant un environnement naturel de qualité.



Carte 32 : Localisation des zonages environnementaux dans un rayon de 5 km autour de la zone d'implantation potentielle (source : Calidris, 2024)

4.2. TRAME VERTE ET BLEUE

4.2.1. Echelle régionale

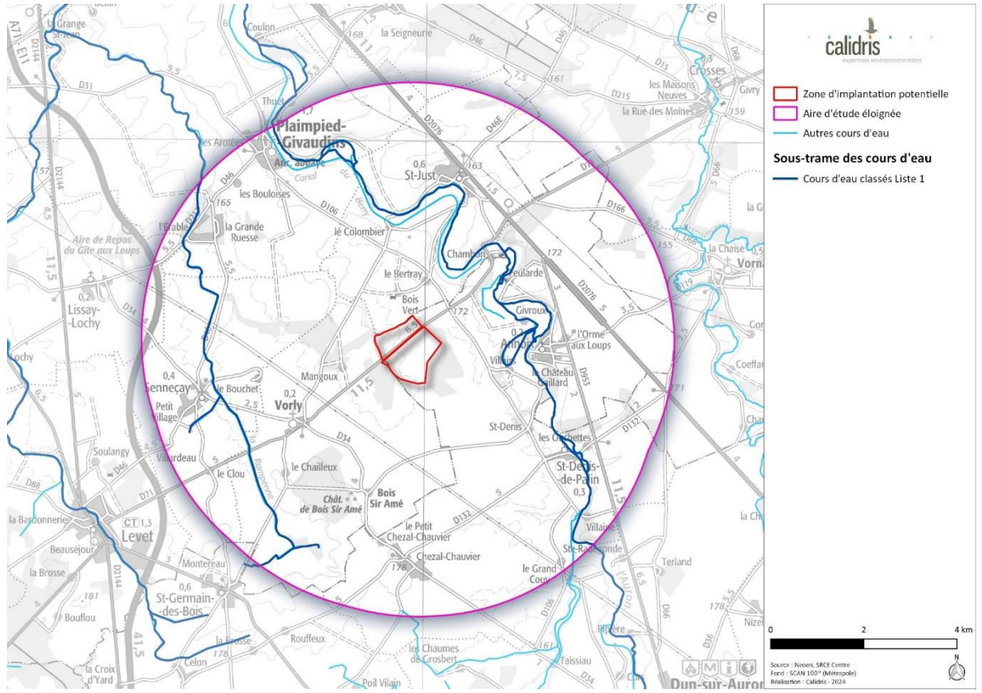
7 sous-trames ont été définies dans le cadre du SRCE Centre :

- La sous-trame cours d'eau ;
- La sous-trame espaces cultivés ;
- La sous-trame milieux boisés ;
- La sous-trame milieux humides
- La sous-trame milieux prairiaux ;
- La sous-trame pelouses calcicoles ;
- La sous-trame pelouses et landes acides.

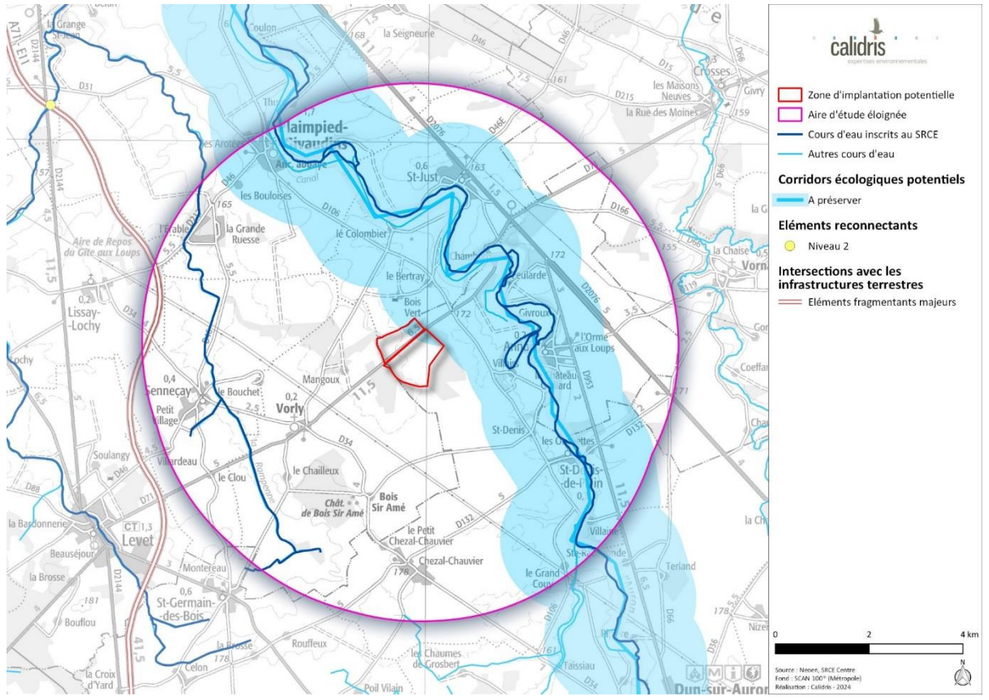
D'après le SRCE de l'ex-région Centre, la ZIP du projet recoupe un corridor écologique potentiel de la sous-trame milieux humides. Ce corridor correspond à la vallée de la rivière Auron, qui recoupe la ZIP sur sa partie nord (cf. cartes suivantes).
De plus, des éléments de trame verte et bleue de 3 autres sous-trames sont présents au sein de l'aire d'étude éloignée (5 km) du projet :

- Dans la sous-trame des cours d'eau, 2 cours d'eau classés en liste 1 d'après l'article L.214-17 sont présents au sein de l'aire d'étude éloignée : l'Auron, situé à environ 1,3 km à l'est et au nord de la ZIP, et la Rampenne, située à environ 3,3 km à l'ouest de la ZIP.
- Dans la sous-trame des milieux boisés, un réservoir de biodiversité est situé à environ 4,2 km au nord-ouest de la ZIP. Ce réservoir de biodiversité correspond à la ZNIEFF de type I « Bois des Champs Monteaux » et présente un intérêt essentiellement botanique (cf. « Patrimoine naturel »). Une zone de corridor diffus entoure ce réservoir, et se situe à 4 km de la ZIP.

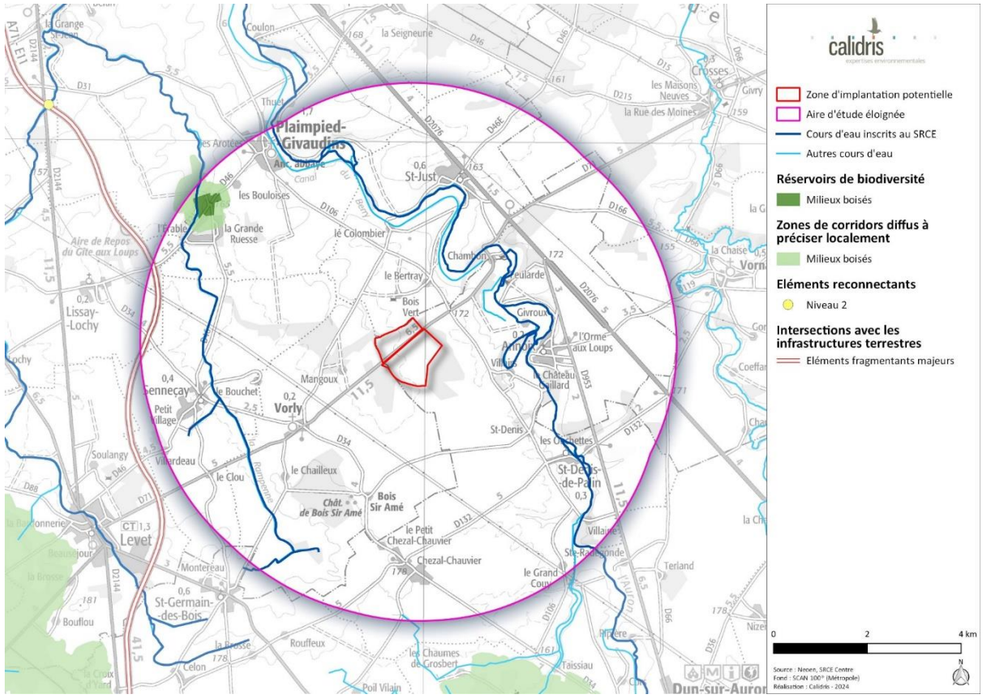
Dans la sous-trame des pelouses et lisières sèches sur sols calcaires, deux réservoirs de biodiversité sont présents au sein de l'aire d'étude éloignée et correspondent aux ZNIEFF de type I « Bois des Champs Monteaux » située à environ 4,2 km au nord-ouest de la ZIP, et « Pelouse de Couy », située à environ 4,8 km au sud-est de la ZIP. Ces deux ZNIEFF présentent un intérêt essentiellement botanique. Ces deux réservoirs sont entourés de zones de corridors diffus sur une distance d'environ 1 km, aussi ces zones de corridors diffus sont situées à environ 3,2 et 3,8 km de la zone d'implantation potentielle.



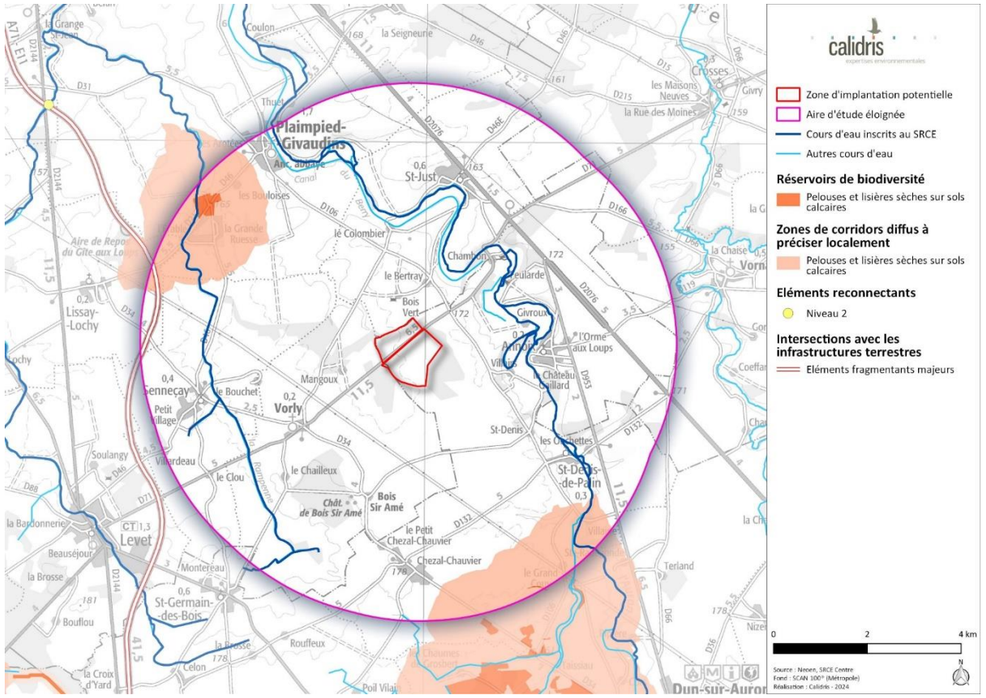
Carte 33 : Site du projet et sous-trame des cours d'eau du SRCE Centre (source : Calidris, 2024)



Carte 34 : Site du projet et sous-trame des milieux humides du SRCE Centre (source : Calidris, 2024)



Carte 35 : Site du projet et sous-trame milieux boisés du SRCE Centre (source : Calidris, 2024)



Carte 36 : Site du projet et sous-trame des pelouses et lisières sèches sur sols calcaires du SRCE Centre (source : Calidris, 2024)

4.2.2. Echelle locale

La commune de Saint-Denis-de-Palin n'est incluse dans le périmètre d'aucun SCoT ou PLU déclinant la trame verte et bleue à l'échelle locale.

En revanche, à l'échelle de la ZIP, les lisières de boisements qui bordent les cultures peuvent constituer des corridors de déplacement de la faune.

4.3. HABITATS NATURELS ET FLORE

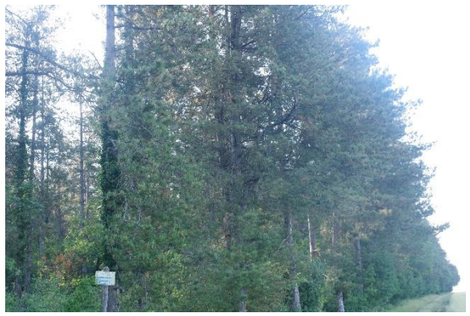
4.3.1. Habitats naturels

La ZIP est dominée à plus de 92 % par des cultures. Parmi les différents habitats recensés sur la ZIP, un seul présente un enjeu de conservation : la prairie de fauche. Cet habitat, situé en limite sud de la ZIP, présente un enjeu de conservation modéré du fait de son inscription à l'annexe I de la Directive Habitats.

<u>Remarque :</u> Le terme « prairie de fauche » correspond au libellé de l'habitat selon la nomenclature EUNIS. Il n'est pas indicateur des pratiques agricoles mises en œuvre sur cette parcelle.

Habitat					
Rattachement phytosociologique	Code EUNIS	Code Natura 2000	LRR Centre-Val de Loire	% de la ZIP	Enjeu de conservation
Chênaie charmaie & chênaie pubescente					
Carpinion betuli & *Quercion pubescenti – petraeae*	G1.A1 & G1.71	-	-	6,3%	Faible
	La ZIP est entourée de boisements de taille plus ou moins importante. Ce sont principalement des chênaies-charmaies caractérisées par la dominance du Chêne pédonculé (*Quercus robur*) et/ou sessile (*Q. petraea*) associés au Charme (*Carpinus betulus*). Ces massifs forestiers présentent une sous-strate arbustive et herbacée diversifiée, composée entre autres d'Erable champêtre (*Acer campestre*), Noisetier (*Corylus avellana*), Alisier des bois (*Torminalis glaberrima*), Benoîte des villes (*Geum urbanum*), Ornithogale des Pyrénées (*Loncomelos pyrenaicus*) et Clématite des haies (*Clematis vitalba*). Une chênaie, au centre de la ZIP, se différencie des autres boisements par la présence de Chêne pubescent (*Quercus pubescens*). Cette zone est identifiée comme une chênaie pubescente avec la sous-strate caractéristique constituée notamment de Genévrier (*Juniperus communis*).				

Habitat					
Rattachement phytosociologique	Code EUNIS	Code Natura 2000	LRR Centre-Val de Loire	% de la ZIP	Enjeu de conservation
Plantation de chêne & de pin					
Non rattachable	G1.C & G3.F & G4.C	-	-	0,7%	Faible



Deux massifs forestiers artificiels sont localisés le long de la frontière est de la ZIP. Ce sont des plantations plus ou moins récentes composées de jeunes arbres de chêne (*Quercus* sp.) et de pin (*Pinus* sp.) n'excédant pas les 10 m de hauteur. La plantation de chêne présente une sous-strate arbustive et herbacée se rapprochant du cortège des chênaies-charmaies décrites précédemment. Un secteur, vers le centre de la ZIP, est composé d'un mélange de chêne et pin.

Habitat					
Rattachement phytosociologique	Code EUNIS	Code Natura 2000	LRR Centre-Val de Loire	% de la ZIP	Enjeu de conservation
Haie & roncier					
Non rattachable	FA & F3.131	-	-	0,0%	Faible



Deux haies et un roncier sont localisés en limite de ZIP, dans le tampon de 50 m. Les haies sont de types arbustives hautes et composées notamment d'Erable champêtre (*Acer campestre*), Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), Troène commun (*Ligustrum vulgare*), Charme (*Carpinus betulus*) et Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*).

Habitat					
Rattachement phytosociologique	Code EUNIS	Code Natura 2000	LRR Centre-Val de Loire	% de la ZIP	Enjeu de conservation
Prairie de fauche					
Arrhenatherion elatioris	E2.22	6510	-	0,0%	Modéré



Une petite prairie de fauche est identifiée en limite sud de la ZIP. Enclavée entre deux chênaies-charmaies, celle-ci présente un cortège floristique diversifié, composé d'espèces prairiales, associées à des taxons plus rudéraux voire à tendance forestière. Parmi les taxons observés, on peut citer : l'Orchis pyramidale (*Anacamptis pyramidalis*), le Trèfle douteux (*Trifolium dubium*), la Fétuque des prés (*Schedonorus pratensis*), le Salsifis des prés (*Tragopogon pratensis*), l'Avoine jaunâtre (*Trisetum flavescens*), le Gaillet mou (*Galium mollugo*), la Coronille variée (*Coronilla varia*), le Potérium sanguisorbe (*Poterium sanguisorba*), etc.

Bien que la composition floristique ne reflète pas parfaitement une végétation caractéristique d'une prairie de fauche, ce milieu peut être rattaché à la directive habitat sous le code « 6510 ».

Habitat					
Bande enherbée					
Non rattachable	E5.1	-	-	0,1%	Faible



Quelques bandes enherbées délimitent des parcelles cultivées dans les aires d'étude. Elles présentent un couvert herbacé diversifié mais peu caractérisé, se rapprochant plus d'une végétation de friche. La Carotte sauvage (*Daucus carota*), la Centaurée jacée (*Centaurea jacea*), la Chicorée sauvage (*Cichorium intybus*) ou encore le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*) constituent le cortège floristique.

Habitat Rattachement phytosociologique	Code EUNIS	Code Natura 2000	LRR Centre-Val de Loire	% de la ZIP	Enjeu de conservation
Prairie intensive					
Non rattachable	E2.61	-	-	0,0%	Faible
 Une prairie intensive a été recensée dans le tampon autour de la ZIP. Il s'agit d'une petite parcelle semée en Fétuque des prés (*Schedonorus pratensis*). Quelques espèces se développent aussi spontanément dans cette prairie comme le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*) ou le Millepertuis perforé (*Hypericum perforatum*), mais en très faible recouvrement.					
Culture					
Non rattachable	I1.1	-	-	92,4%	Faible
 La ZIP est caractérisée par de grandes parcelles cultivées en céréales, tournesol ou colza. Ces parcelles sont toutes colonisées par l'Ambroisie à feuilles d'Armoise (*Ambrosia artemisiifolia*), espèce exotique envahissante (cf partie résultats pour la flore).					
Voirie					
-	J4.2	-	-	1,1%	Faible

Tableau 36 : Habitats naturels (source : Calidris, 2024)



Carte 37 : Cartographie des habitats naturels et semi-naturels (source : Calidris, 2024)

4.3.2. Flore

Bibliographie

La base de données en ligne du Conservatoire botanique national du Bassin parisien a été consultée. Au total, 24 espèces végétales à enjeu sont connues sur la commune de Saint-Denis-de-Palin : 9 espèces protégées à l'échelle régionale et 15 menacées sur la liste rouge régionale (cf. tableau suivant).

Nom scientifique Nom commun	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	PR	LRR
Adonis annua L., 1753 Adonis annuel				LC		VU
Anacamptis pyramidalis (L.) Rich., 1817 Orchis pyramidal		LC		LC	Art.1	LC
Bombycilaena erecta (L.) Smoljan., 1955 Bombycilène dressée				LC		EN
Bupleurum baldense Turra, 1764 Buplèvre du mont Baldo				LC		EN
Carex humilis Leyss., 1758 Laîche humble				LC		VU
Carthamus mitissimus L., 1753 Cardoncelle molle				LC	Art.1	LC
Caucalis platycarpos L., 1753 Caucalide à fruits larges				LC		CR
Crepis foetida L., 1753 Crépide fétide				LC		EN
Digitalis lutea L., 1753 Digitale jaune				LC	Art.1	NT
Fumana procumbens (Dunal) Gren. & Godr., 1847 Fumana commun				LC		VU
Hyssopus officinalis L., 1753 Hysope officinale		DD		LC		CR
Koeleria vallesiana (Honck.) Gaudin, 1808 Koelérie du Valais				LC	Art.1	LC
Lactuca perennis L., 1753 Laitue vivace		DD		LC		VU
Laserpitium latifolium L., 1753 Laserpitium à feuilles larges				LC	Art.1	EN
Legousia hybrida (L.) Delarbre, 1800 Légousie hybride				LC		EN
Limodorum abortivum (L.) Sw., 1799 Limodore avorté		LC		LC	Art.1	VU
Ononis pusilla L., 1759 Bugrane fluette				LC		EN
Ononis striata Gouan, 1773 Bugrane striée				LC	Art.1	CR
Pulsatilla vulgaris Mill., 1768 Pulsatille commune				LC	Art.1	VU
Pulsatilla vulgaris Mill., 1768 Pulsatille commune				LC	Art.1	VU
Rosa spinosissima L., 1753 Rosier très épineux				LC		EN
Spiraea hypericifolia L., 1753 Spirée à feuilles obovales				LC		VU
Spiraea hypericifolia subsp. *obovata* (Waldst. & Kit. ex Willd.) H.Huber, 1964 Spirée à feuilles obovales				LC		VU
Trinia glauca (L.) Dumort., 1827 Trinie glauque				LC		VU

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 37 : Liste des espèces végétales protégées et à enjeu de conservation recensées sur la commune de Saint-Denis-de-Palin (source : CBNBP)

Résultats des inventaires

Plus d'une centaine de taxons végétaux ont été inventoriés dans les aires d'étude (ZIP et tampon de 50 m). La liste non exhaustive est disponible en annexe. Parmi ces plantes, 1 est quasi-menacée sur la liste rouge européenne et 2 sont protégées au niveau régional (cf. tableau suivant).

Lors des prospections, les espèces à enjeu connues dans la bibliographie ont particulièrement été recherchées. Seul l'Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*) a été inventorié dans les aires d'étude.

Nom scientifique Nom commun	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	PR	LRR	EEE UE	EEE région	Enjeu de conservation	Enjeu sur site
Flore à enjeu de conservation										
Fraxinus excelsior L., 1753 Frêne élevé		NT		LC		LC			Modéré	Faible
Flore à enjeu réglementaire										
Anacamptis pyramidalis (L.) Rich., 1817 Orchis pyramidal		LC		LC	Art.1	LC			Faible	Faible
Ophrys apifera Huds., 1762 Ophrys abeille		LC		LC	Art.1	LC			Faible	Faible

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 38 : Flore à enjeu recensée lors des inventaires sur le site d'étude (source : Calidris, 2024)

Quelques arbres de Frêne commun (*Fraxinus excelsior*) ont été notés dans les chênaies-charmaies. Ces individus ayant été observés en dehors de la ZIP, les enjeux sont faibles pour l'espèce.

Trois pieds d'Orchis pyramidal ont été observés en lisière des plantations à l'est, ainsi qu'une population d'une centaine d'individus dans la prairie de fauche plus à l'ouest. Cette même prairie abrite aussi un pied d'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*). Ces orchidées sont des espèces pionnières des pelouses, prairies et friches calcaires.



Anacamptis pyramidalis



Ophrys apifera

Figure 65 : Photographies des espèces floristiques (source : Calidris, 2024)



Carte 38 : Localisation de la flore à enjeu dans les aires d'étude (source : Calidris, 2024)

Flore exotique envahissante

Lors des prospections, deux espèces exotiques envahissantes ont été observées : l'Ambroisie à feuilles d'Armoise (*Ambrosia artemisiifolia*) et le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*). Elles sont considérées comme invasives avérées en région Centre-Val de Loire.

Nom scientifique Nom commun	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	PR	LRR	EEE UE	EEE région	Enjeu de conservation	Enjeu sur site
Ambrosia artemisiifolia L., 1753 Ambroise élevée				NA		NA		AP	Nul	Nul
Robinia pseudoacacia L., 1753 Robinier faux-acacia				NA		NA		A	Nul	Nul

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 39 : Flore exotique envahissante recensée lors des inventaires sur le site d'étude (source : Calidris, 2024)

L'Ambroise élevée ou Ambroisie à feuilles d'Armoise est considérée comme invasive avérée et prioritaire en région Centre-Val de Loire. En effet, cette espèce est une espèce végétale nuisible à la santé humaine ; à ce titre, elle est listée à l'article D. 1338-1. Son pollen provoque, d'août à octobre, chez de nombreuses personnes des réactions allergiques importantes (rhinite, conjonctivite, trachéite, asthme et urticaire ou eczéma) (Bilon *et al.*, 2017). Elle colonise les parcelles cultivées dans la ZIP et le tampon autour. Elle est particulièrement envahissante dans les parcelles localisées dans la moitié nord de la ZIP, parcelles inscrites dans un système d'agriculture biologique.

Le Robinier faux-acacia 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. Un jeune individu a été noté en bordure de route dans la ZIP.



Carte 39 : Localisation de la flore exotique envahissante dans les aires d'étude (source : Calidris, 2024)

4.3.3. Spatialisation des enjeux

Parmi les habitats identifiés dans la ZIP et le tampon de 50 m autour, un seul présente un enjeu de conservation modéré en raison de son inscription à l'annexe I de la Directive Habitats : la prairie de fauche. Les autres milieux présentent un enjeu faible.

Concernant la flore, deux orchidées protégées à l'échelle régionale (*Anacamptis pyramidalis* et *Ophrys apifera*) et une espèce quasi-menacée sur la liste rouge européenne (*Fraxinus excelsior*) ont été inventoriées dans le tampon autour de la ZIP. Les stations d'orchidées présentent uniquement un enjeu réglementaire, ces espèces n'étant pas menacées sur les listes rouges. Les localisations des arbres de Frêne commun sont quant à elle d'enjeu modéré.



Carte 40 : Enjeux liés à la flore et aux habitats naturels (source : Calidris, 2024)

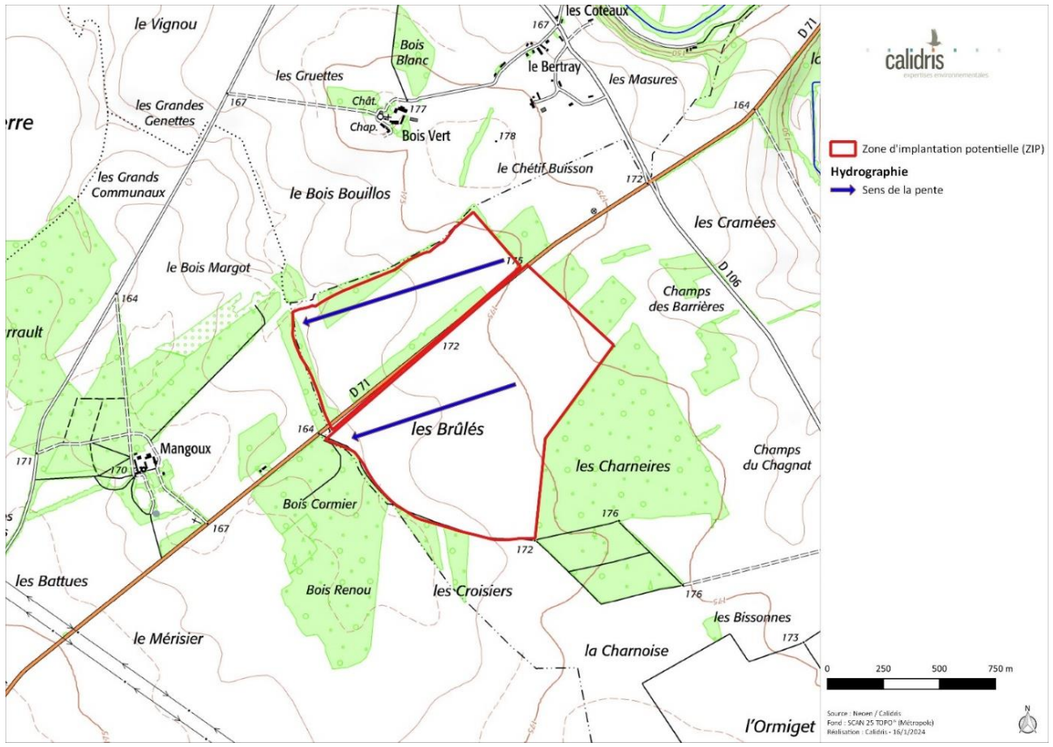
4.4. ZONES HUMIDES

4.4.1. Contexte du site

Hydrographie

La ZIP se situe sur le bassin versant topographique de l'Auron du Rau des Marais à la Rampenne.

Les eaux de ruissellement s'écoulent du nord-est vers le sud-ouest de la ZIP. Elles rejoignent le cours de la Rampenne, affluent rive gauche de l'Auron.



Carte 41 : Contexte hydrographique du site du projet (source : Calidris, 2024)

Géologie et pédologie

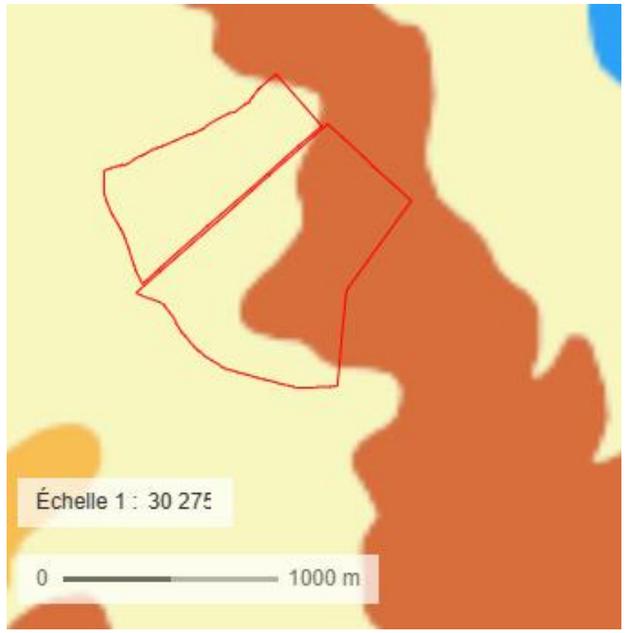
Géologie

La zone d'implantation potentielle s'inscrit sur la carte géologique de Châteauneuf-sur-Cher (546). Le sous-sol du site du projet repose sur du calcaire, des alluvions et des argiles.

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 des ZIP sont les suivantes (cf. extrait de carte ci-dessous) :

- Unité 1 : Longs versants calcaires céréaliers des vallées très évasées, sols argilo calcaires superficiels très caillouteux sains séchants. Rendosols (87 %). Les rendosols sont des sols peu épais (moins de 35 cm d'épaisseur), reposant sur une roche calcaire. Ce sont des sols souvent argileux, caillouteux, très séchants et très perméables.
- Unité 2 : Plateaux limoneux céréaliers, rarement boisés sur calcaire de l'Oxfordien, sols sains, limoneux moyennement profonds à profonds sur calcaires de l'Oxfordien. Néoluvi-sols (84 %). Les néoluvisols sont des sols proches des luvisols mais dont les processus de lessivage vertical (entraînement en profondeur) d'argile et de fer essentiellement sont moins marqués.



Carte 42 : Extrait de la carte pédologique de Gis Sol (source : Géoportail)

4.4.2. SDAGE et SAGE concernés par le projet

SDAGE Loire-Bretagne

Le projet est concerné par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'eau 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.

SAGE Yèvre Auron

Le projet est concerné par le Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) Yèvre-Auron.

PAGD

Un plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) de la ressource en eau qui fixe les objectifs, les orientations, les dispositions du SAGE et ses conditions de réalisation.

Le SAGE fixe des objectifs généraux et les dispositions permettant de satisfaire aux principes énoncés aux articles L211-1 et L430-1 du code de l'environnement ayant pour objet une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.

L'objectif 4.6 contient plusieurs dispositions 4.6.1 et 4.6.2 permettant la gestion et la protection des zones humides.



Objectif 4.6 : Améliorer la connaissance sur les zones humides et les protéger

Le bassin versant Yèvre-Auron dispose encore aujourd'hui d'un important patrimoine naturel humide. Bien sûr, comme partout ailleurs, ce type de milieu a régressé. Mais la superficie significative des zones humides potentielles (très riches et bien préservées pour certaines) qui ont été identifiées dans le pré-inventaire conduit par le Conseil général du Cher en 2009 témoigne d'un « patrimoine naturel de grande valeur ».

Les zones humides remplissent des fonctions écologiques importantes. D'une part, il s'agit « d'infrastructures naturelles » capables, entre autres, de réduire les risques d'inondation par contrôle des crues, de soutenir les étiages en périodes sèches, de recharger les nappes phréatiques et d'assurer une épuration de l'eau. D'autre part, les zones humides, en assurant une fonction de « zone-relais » et de support pour de multiples écosystèmes adjacents, ont **un rôle écologique fondamental pour le maintien de la biodiversité.**

La CLE insiste sur la nécessité de préserver les zones humides encore existantes et prévenir toute nouvelle dégradation y portant atteinte. Dans ces zones, la multiplication des étangs est également signalée comme un problème préoccupant (*cf. « Objectif 4.4 : Réduire l'impact des plans d'eau sur le milieu »).*

La protection des zones humides passe avant tout par une bonne connaissance du milieu, pour bien cibler les secteurs stratégiques et prioritaires. Ainsi la CLE préconise qu'un inventaire de ces zones soit fait, conformément à l'exigence du SDAGE Loire-Bretagne. L'inscription des zones dans les documents urbanismes permettra d'améliorer leur protection.

Champ d'application :
- Les secteurs présentant une forte probabilité de présence de zones humide.

Calendrier de mise en œuvre :
- Voir chapitre 5.2 Calendrier de mise en œuvre p.142

Règles associées :

☞ ARTICLE 13 DU RÈGLEMENT

Figure 66 : Objectif 4.6 du PAGD du SAGE Yèvre Auron (source : Calidris, 2024)

Numéro	Contenu de la disposition
4.6.1	**Réaliser un inventaire détaillé des zones humides.** o La CLE réalisera un inventaire des zones humides au sein des enveloppes identifiées comme prioritaires présentées figure 21. o En dehors de ces enveloppes prioritaires, l'inventaire des zones humides est confié aux communes. Cet inventaire sera réalisé de manière concertée et sous la coordination de la CLE ; o L'inventaire précis des zones humides pourra aboutir à l'identification de ZHIEP et de ZSGE
4.6.2	**Gérer, entretenir et restaurer les zones humides** o Préserver les prairies humides et les boisements de type zones humides ; o Limiter l'implantation de peupleraies en bordure de cours d'eau et dans les zones humides en lit majeur ; o Si une activité agricole est présente sur les parcelles concernées, alors les pratiques mises en œuvre sur cette parcelle devront maintenir les fonctionnalités de la zone humide ; o Limiter la création de peupleraies ; o Définir et réaliser les travaux nécessaires pour restaurer les fonctionnalités des zones humides : connexion hydraulique, réouverture, désenvasement, traitement des drains : aménagement ou suppression, …) ; o Élaborer un plan de reconquête des zones humides à l'échelle du SAGE, conformément à la disposition 8B-1 du SDAGE. Cette disposition prévoit en outre de mettre en place des zones tampon, soit sous la forme de recréation de zones humides, soit sous la forme de mesures d'aménagement et de gestion de l'espace adaptées. Elle rappelle également que ce plan doit comporter des objectifs chiffrés ainsi qu'un échéancier ; o Ces actions devront être réalisées en priorité dans les fonds de vallées présentant des zones humides, ainsi que dans les têtes de bassin versant identifiées sur la figure 20.

Figure 67 : Dispositions 4.6.1. et 4.6.2. du PAGD du SAGE Yèvre Auron (source : Calidris, 2024)

Règlement

Le règlement édicte les objectifs fixés dans le PAGD, afin de leur donner un statut juridique. Les installations, ouvrages, travaux ou activités (IOTA) sont ainsi soumises au rapport de conformité au règlement du SAGE. L'article 13 du règlement du SAGE Yèvre Auron concerne les zones humides.

II.3.6 Article 13 : Préserver les zones humides

Articulation avec le PAGD :	**Objectif 4.6 : Améliorer la connaissance sur les zones humides et les protéger**
Référence règlementaire	• Les dispositions 8A et 8B du SDAGE Loire Bretagne visant à préserver les zones humides • L'article R.212-47 du Code de l'environnement précise que le règlement peut édicter les règles nécessaires : c) **Au maintien et à la restauration des zones humides d'intérêt environnemental particulier** prévues par le 4° du II de l'article L. 211-3 **et des zones stratégiques pour la gestion de l'eau** prévues par le 3° du I de l'article L. 212-5-1.

Règle

Afin de protéger les zones humides visées aux articles L.211-1 et R.211-108 du code de l'environnement et leurs fonctionnalités, toute opération entraînant la disparition, d'une telle zone humide sera compensée par la création ou la restauration sur le même bassin versant, d'une zone humide équivalente sur le plan fonctionnel et de la qualité de la biodiversité dont la surface représentera au moins le double de la surface impactée.

Cette règle s'applique aux opérations situées sur le périmètre du SAGE.

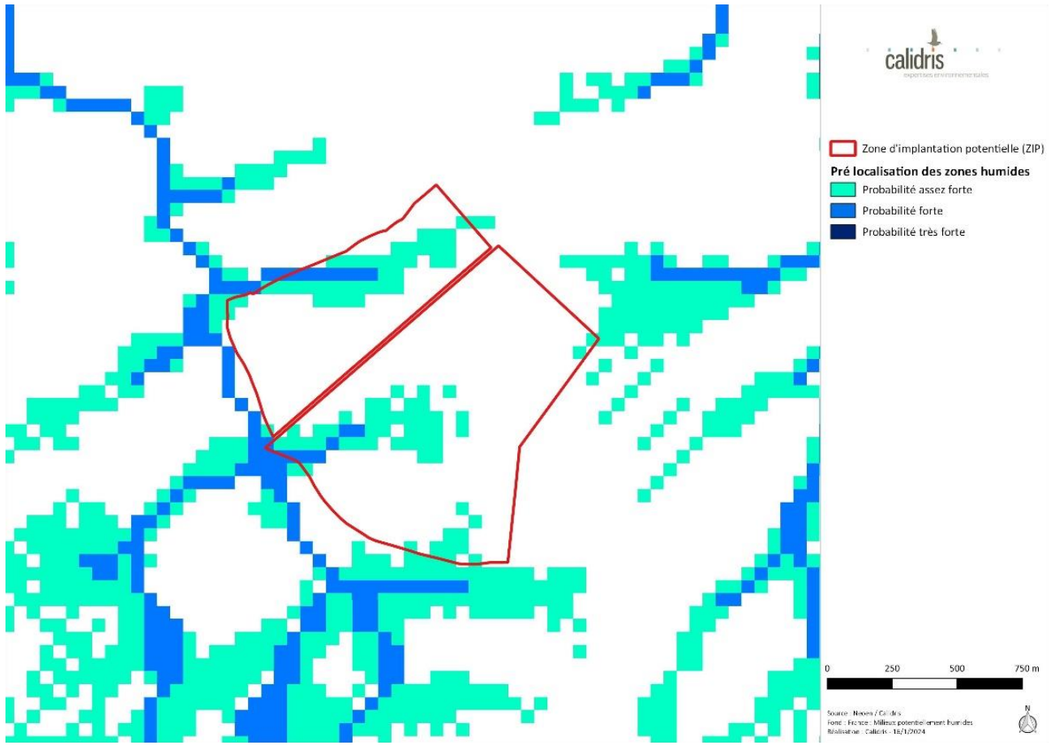
Calendrier

Dès l'approbation du SAGE

Figure 68 : Article 13 du règlement du SAGE Yèvre Auron (source : Calidris, 2024)

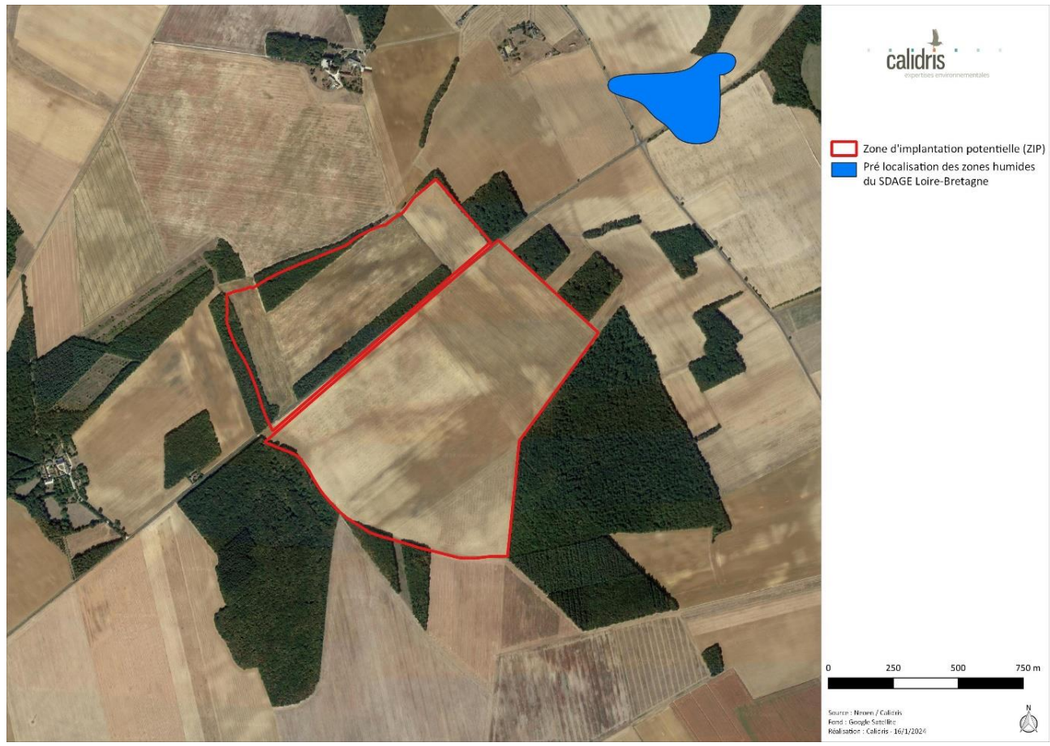
4.4.3. Prélocalisation des zones humides

D'après les données de prélocalisation disponibles à l'échelle nationale des milieux potentiellement humides en France, le site d'étude présente des probabilités assez fortes à fortes de présenter des zones humides.



Carte 43 : Prélocalisation des milieux potentiellement humides en France (source : Calidris, 2024)

D'après les données de prélocalisation des zones humides du SDAGE Loire-Bretagne, le site d'étude ne présente pas de probabilité de présenter des zones humides au sein de la zone d'implantation potentielle.



Carte 44 : Prélocalisation des zones humides du SDAGE Loire-Bretagne sur le site du projet (source : Calidris, 2024)

4.4.4. Diagnostic zones humides

Critère végétation

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié 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.
D'après cet arrêté, une zone est humide si elle répond à l'un des deux critères suivants :

- Sol de zones humides listé dans l'annexe 1 de l'arrêté ;
- Végétation renfermant des espèces figurant dans l'annexe 2.1 de l'arrêté ou se rattachant à un habitat de l'annexe 2.2 de l'arrêté.

Habitats	Code Eunis	Code Corine	Habitat de zones humides d'après l'arrêté du 24 juin 2008 modifié*
Chênaie-charmaie	G1.A1	41.2	p.
Chênaie pubescente	G1.71	41.71	p.
Plantation de chêne et de pin	G1.C & G3.F & G4.C	83.3	p.
Haie	FA	84	p.
Roncier	F3.131	31.831	p.
Prairie de fauche	E2.22	38.22	p.
Bande enherbée	E5.1	87	p.
Prairie intensive	E2.61	81.1	p.
Culture	I1.1	82.11	p.
Voirie	J4.2	-	-

H : humide
p. : niveau de rattachement insuffisant
- : code Corine biotope ne figurant pas à l'arrêté

Tableau 40 : Zones humides selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié (source : Calidris, 2024)

Sur la base des codes Corine biotopes (correspondance faite avec les codes EUNIS d'après le document de LOUVEL *et al.* (2013), aucun habitat naturel présent au sein de la ZIP n'est caractéristique de zones humides. Les habitats ont un niveau de rattachement insuffisant ou ne figurent pas à l'arrêté.

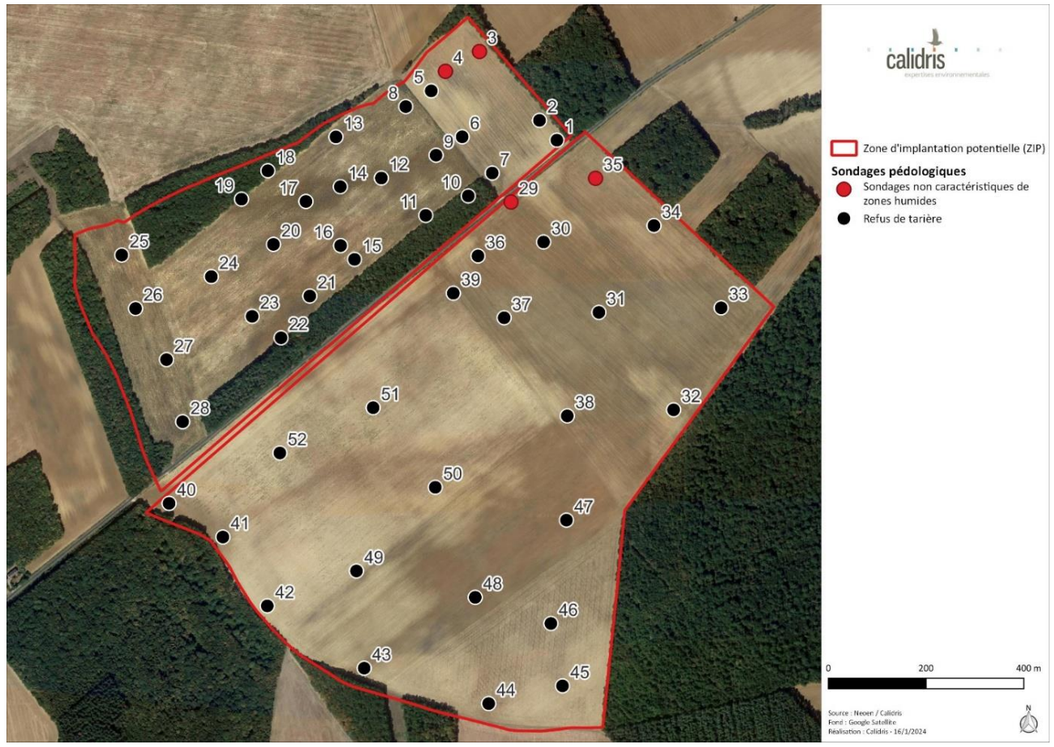
Ainsi, seul le critère pédologique permet de trancher quant à la nature humide des sols du site d'étude.

Critère pédologique

Le tableau et la carte suivants présentent les résultats des sondages pédologiques réalisés sur la ZIP. Aucun sondage caractéristique de zone humide n'a été inventorié sur la ZIP.

Profondeurs des traces rédoxiques	Classe GEPPA	Zone humide	Numéro de sondage
Refus de tarière avant 50 cm	Hors classe	-	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52
Absence de trace d'hydromorphie	Hors classe	Non	3, 4, 29, 35

Tableau 41 : Détails des sondages et classes d'hydromorphie associées (source : Calidris, 2024)



Carte 45 : Résultats des sondages pédologiques

Des profils types de sondages, rattachés aux différentes classes de sols GEPPA, sont détaillés ci-après :

- Hors classe : Profondeur = 20 cm – Refus de tarière : 15

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction n'a été relevée. On distingue un horizon homogène brun foncé, argilo-limoneux, avec des cailloux répartis dans le sondage, de la surface jusqu'à 20 cm.
Le sondage présente un refus de tarière (RT) à 20 cm en raison de la présence d'une roche blanche.



Figure 69 : Sondage pédologique de 20 cm (source : Calidris, 2024)

- Hors classe : Profondeur = 50 cm - Sondage non caractéristique de zone humide : 29

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction n'a été relevée. On distingue :

- Un premier horizon brun foncé, argilo-limoneux, de la surface jusqu'à 40 cm ;
- Un deuxième horizon brun foncé et ocre, argilo-limoneux, de 40 à 50 cm.

Le sondage présente un refus de tarière à 50 cm de profondeur en raison de la présence d'éléments grossiers.



Figure 70 : Sondage pédologique de 50 cm (source : Calidris, 2024)

Synthèse

D'après les inventaires pédologiques et botaniques réalisés sur le site du projet, aucune zone humide n'a été mise en évidence sur le site du projet.

4.5. OISEAUX

4.5.1. Bibliographie

Les bases de données en ligne de Nature 18 (Faune Cher), de France Nature Environnement Centre-Val de Loire (Nature'O'Centre) et de l'INPN ont été consultées. 95 espèces d'oiseaux, dont 39 espèces à enjeu de conservation ont été recensées sur la commune de Saint-Denis-de-Palin (cf. annexe 2). Parmi ces 95 espèces, 52 présentent un indice de nidification, dont 24 possèdent un enjeu de conservation.

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR Nicheurs	Indice de nidification	EEE UE	Enjeu de conservation
Aigle botté Hieraaetus pennatus	A092	LC	Art. 3	NT	NAc		EN			Modéré
Aigrette garzette Egretta garzetta	A026	LC	Art. 3	LC	NAc		NT			Modéré
Alouette des champs Alauda arvensis		LC		NT	LC	NAd	NT	Probable		Modéré
Alouette lulu Lullula arborea	A246	LC	Art. 3	LC	NAc		LC			Modéré
Bondrée apivore Pernis apivorus	A072	LC	Art. 3	LC		LC	LC			Modéré
Bruant jaune Emberiza citrinella		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	NT	Possible		Fort
Bruant proyer Emberiza calandra		LC	Art. 3	LC			NT	Probable		Modéré
Busard cendré Circus pygargus	A084	LC	Art. 3	NT		NAd	VU	Possible		Fort
Busard des roseaux Circus aeruginosus	A081	LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	EN			Fort
Busard Saint-Martin Circus cyaneus	A082	LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	NT	Possible		Modéré
Caille des blés Coturnix coturnix		NT		LC		NAd	LC	Possible		Modéré
Chardonneret élégant Carduelis carduelis		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	LC	Probable		Fort
Chevêche d'Athéna Athene noctua		LC	Art. 3	LC			NT	Probable		Modéré
Cigogne noire Ciconia nigra	A030	LC	Art. 3	EN	NAc	VU	CR			Fort
Circaète Jean-le-Blanc Circaetus gallicus	A080	LC	Art. 3	LC		NAd	VU	Probable		Fort
Corbeau freux Corvus frugilegus		VU		LC	LC		LC	Possible		Fort
Élanion blanc Elanus caeruleus	A399	LC	Art. 3	VU		NAb				Modéré
Faucon crécerelle Falco tinnunculus		LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	LC	Possible		Modéré
Faucon émerillon Falco columbarius	A098	VU	Art. 3		DD	NAd				Modéré
Faucon kobez Falco vespertinus	A097	VU	Art. 3	NAb		NAd				Modéré
Faucon pèlerin Falco peregrinus	A103	LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	EN			Modéré
Grue cendrée Grus grus	A127	LC	Art. 3	CR	NT	NAc				Modéré

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR Nicheurs	Indice de nidification	EEE UE	Enjeu de conservation
Guêpier d'Europe Merops apiaster		LC	Art. 3	LC		NAd	VU	Possible		Fort
Hirondelle de fenêtre Delichon urbicum		LC	Art. 3	NT		DD	LC	Probable		Modéré
Hirondelle rustique Hirundo rustica		LC	Art. 3	NT		DD	LC	Certaine		Modéré
Linotte mélodieuse Linaria cannabina		LC	Art. 3	VU	NAd	NAc	NT	Probable		Fort
Martinet noir Apus apus		NT	Art. 3	NT		DD	LC	Possible		Modéré
Martin-pêcheur d'Europe Alcedo atthis	A229	LC	Art. 3	VU	NAc		LC			Modéré
Milan noir Milvus migrans	A073	LC	Art. 3	LC		NAd	VU	Possible		Fort
Milan royal Milvus milvus	A074	LC	Art. 3	VU	VU	NAc	CR			Modéré
Œdicnème criard Burhinus oedicnemus	A133	LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC	Possible		Modéré
Outarde canepetière Tetrax tetrax	A128	VU	Art. 3	EN	NAc		CR	Possible		Fort
Perdrix grise Perdix perdix		LC		LC			NT	Probable		Modéré
Perdrix rouge Alectoris rufa		NT		LC			LC	Probable		Modéré
Pic noir Dryocopus martius	A236	LC	Art. 3	LC			LC			Modéré
Pie-grièche écorcheur Lanius collurio	A338	LC	Art. 3	NT	NAc	NAd	LC	Possible		Modéré
Pluvier doré Pluvialis apricaria	A140	LC			LC					Modéré
Tarier pâtre Saxicola rubicola		LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	LC	Possible		Modéré
Tourterelle des bois Streptopelia turtur		VU		VU		NAc	LC	Possible		Modéré

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 42 : Liste des espèces d'oiseaux à enjeu de conservation recensées sur la commune de Saint-Denis-de-Palin (source : Calidris, 2024)

Quelques espèces à enjeu de conservation recensées sont inféodées aux milieux aquatiques, telles que l'Aigrette garzette et le Martin-pêcheur d'Europe. Ces habitats aquatiques étant absents de la ZIP, il est peu probable de rencontrer ces espèces sur le site du projet.

En revanche, de nombreuses espèces à enjeu de conservation sont inféodées aux milieux ouverts (prairies et cultures), telles que l'Alouette des champs, l'Alouette lulu, le Bruant jaune, les Busards, la Caille des blés, le Faucon crécerelle, le Milan noir, le Milan royal, l'Œdicnème criard, la Pie-grièche écorcheur, les Perdrix ou encore le Pluvier doré. Au regard des habitats présents sur la ZIP, ces espèces pourraient être rencontrées dans le cadre des inventaires.

4.5.2. Résultats des inventaires

Remarque : La liste des espèces d'oiseaux observées sur le site d'étude est consultable dans l'étude complète écologique.

L'inventaire de l'avifaune a permis de mettre en évidence la présence de 53 espèces d'oiseaux sur le site ou à proximité.

4.5.3. Détermination des enjeux avifaunistiques

Enjeu par espèce

Au cours des différents inventaires, 53 espèces d'oiseaux ont été inventoriées sur le site d'étude. Parmi ces espèces, 13 possèdent un enjeu de conservation modéré ou fort en raison de leur statut de conservation défavorable en période de nidification, de migration ou d'hivernage.

Cependant, en raison de la présence anecdotique de certaines espèces sur le site, ou d'une nidification hors aire d'étude immédiate, l'enjeu sur le site peut être revu à la baisse par rapport à l'enjeu de conservation déterminé. Ainsi, la présence du Chardonneret élégant et de la Linotte mélodieuse sur la ZIP est anecdotique, donc l'enjeu sur site est considéré comme modéré malgré l'enjeu de conservation fort. De même, l'Alouette lulu a été contactée à une seule reprise au cours des différents inventaires, son enjeu sur site est donc considéré comme faible malgré son enjeu de conservation modéré.

Ainsi, 12 espèces présentent un enjeu modéré ou fort sur le site d'étude et font l'objet d'une monographie précisant leur biologie, leur écologie, ainsi que leur répartition en France, en région et sur le site d'étude.
Le tableau suivant présente la liste des espèces observées sur la ZIP et ses alentours avec le niveau d'enjeu associé, et le comportement observé pour les espèces à enjeu de conservation supérieur à faible.

Remarque : Les fiches des différentes espèces avifaunistiques sont détaillées dans l'étude écologique complète.

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR Nicheurs	Période d'observation N	H	M	EEE UE	Comportement	Enjeu de conservation	Enjeu dans la ZIP
Alouette des champs Alauda arvensis		LC		NT	LC	NAd	NT	X	X	X		En période de nidification, présence dans tous les milieux ouverts de la ZIP entre avril et juillet	Modéré	Modéré
Alouette lulu Lullula arborea	A246	LC	Art. 3	LC	NAc		LC			X		Un mâle chanteur entendu au mois de mars.	Modéré	Faible
Bergeronnette grise Motacilla alba		LC	Art. 3	LC	NAd		LC			X			Faible	Faible
Bergeronnette printanière Motacilla flava flavissima			Art. 3	LC		DD	LC	X					Faible	Faible
Bruant proyer Emberiza calandra		LC	Art. 3	LC			NT		X	X			Faible	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	X		4 individus observés en chasse ou en passage sur les milieux ouverts de la ZIP en janvier, mars, avril et juillet	Modéré	Modéré
Buse variable Buteo buteo		LC	Art. 3	LC	NAc	NAc	LC	X		X			Faible	Faible
Caille des blés Coturnix coturnix		NT		LC		NAd	LC	X				Mâle chanteur entendu au mois de juillet en milieu ouvert sur la ZIP	Modéré	Modéré
Chardonneret élégant Carduelis carduelis		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	LC	X				2 individus observés au mois de juillet en milieu ouvert sur la ZIP	Fort	Modéré
Choucas des tours Corvus monedula		LC	Art. 3	LC	NAd		LC		X				Faible	Faible
Chouette hulotte Strix aluco		LC	Art. 3	LC	NAc		LC			X			Faible	Faible
Corneille noire Corvus corone		LC		LC	NAd		LC	X	X				Faible	Faible
Coucou gris Cuculus canorus		LC	Art. 3	LC		DD	LC	X					Faible	Faible
Étourneau sansonnet Sturnus vulgaris		LC		LC	LC	NAc	LC	X	X	X			Faible	Faible
Faucon crécerelle Falco tinnunculus		LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	LC	X		X		En période de nidification, 5 individus observés en chasse ou en vol sur les milieux ouverts de la ZIP entre avril et août	Modéré	Modéré

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR Nicheurs	Période d'observation N	H	M	EEE UE	Comportement	Enjeu de conservation	Enjeu dans la ZIP
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				2 mâles chanteurs entendus en lisières de boisements en bordure de ZIP fin mai	Modéré	Modéré
Geai des chênes Garrulus glandarius		LC		LC	NAd		LC	X		X			Faible	Faible
Gobemouche noir Ficedula hypoleuca		LC	Art. 3	VU		DD	EN			X			Faible	Faible
Grand Cormoran Phalacrocorax carbo		LC	Art. 3	LC	LC	NAd	NT			X			Faible	Faible
Grimpereau des jardins Certhia brachydactyla		LC	Art. 3	LC			LC	X	X	X			Faible	Faible
Grive draine Turdus viscivorus		LC		LC	NAd	NAd	LC	X	X				Faible	Faible
Grive musicienne Turdus philomelos		LC		LC	NAd	NAd	LC	X		X			Faible	Faible
Grosbec casse-noyaux Coccothraustes coccothraustes		LC	Art. 3	LC	NAd		LC			X			Faible	Faible
Héron cendré Ardea cinerea		LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	LC	X					Faible	Faible
Hirondelle de fenêtre Delichon urbicum		LC	Art. 3	NT		DD	LC			X			Faible	Faible
Hirondelle rustique Hirundo rustica		LC	Art. 3	NT		DD	LC	X		X		En période de nidification, 3 individus observés en vol au mois d'avril sur les milieux ouverts de la ZIP	Modéré	Modéré
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		En période de nidification, 3 individus observés en juillet sur les milieux ouverts de la ZIP	Fort	Modéré

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR Nicheurs	Période d'observation N	H	M	EEE UE	Comportement	Enjeu de conservation	Enjeu dans la ZIP
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	X			Faible	Faible
Mésange charbonnière Parus major		LC	Art. 3	LC	NAb	NAd	LC	X		X			Faible	Faible
Œdicnème criard Burhinus oedicnemus	A133	LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC	X				2 individus entendus au mois d'avril sur les milieux ouverts de la ZIP	Modéré	Modéré
Orite à longue queue Aegithalos caudatus		LC	Art. 3	LC		NAb	LC	X		X			Faible	Faible
Pic épeiche Dendrocopos major		LC	Art. 3	LC	NAd		LC	X	X	X			Faible	Faible
Pic mar Dendrocopos medius	A238	LC	Art. 3	LC			LC	X				Un mâle chanteur contacté durant sa période de reproduction au mois de mars dans le boisement au sud-ouest de la ZIP	Modéré	Modéré
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
Pipit des arbres Anthus trivialis		LC	Art. 3	LC		DD	LC	X					Faible	Faible
Pipit farlouse Anthus pratensis		LC	Art. 3	VU	DD	NAd	VU		X				Faible	Faible
Pouillot fitis Phylloscopus trochilus		LC	Art. 3	NT		DD	NT	X				Un mâle chanteur entendu en avril et un mâle chanteur entendu en juin en lisières de boisement en bordure de ZIP	Modéré	Modéré
Pouillot véloce Phylloscopus collybita			Art. 3	LC	NAd	NAc	LC	X		X			Faible	Faible
Rossignol philomèle Luscinia megarhynchos		LC	Art. 3	LC		NAc	LC	X					Faible	Faible
Rougegorge familier		LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC	X		X			Faible	Faible

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR Nicheurs	Période d'observation N	H	M	EEE UE	Comportement	Enjeu de conservation	Enjeu dans la ZIP
Erithacus rubecula														
Rougequeue à front blanc Phoenicurus phoenicurus		LC	Art. 3	LC		NAd	LC	X					Faible	Faible
Sittelle torchepot Sitta europaea		LC	Art. 3	LC			LC	X		X			Faible	Faible
Tarin des aulnes Spinus spinus		LC	Art. 3	LC	DD	NAd				X			Faible	Faible
Tourterelle des bois Streptopelia turtur		VU		VU		NAc	LC	X				Un mâle chanteur entendu en mai et un couple observé en juillet en lisières de boisement en bordure de ZIP	Fort	Fort
Traquet motteux Oenanthe oenanthe		LC	Art. 3	NT		DD	NA			X			Faible	Faible
Troglodyte mignon Troglodytes troglodytes		LC	Art. 3	LC	NAd		LC	X					Faible	Faible
Verdier d'Europe Chloris chloris		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	LC			X			Faible	Faible

Légende :
En rouge : espèces à enjeu de conservation
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 43 : Enjeu des espèces d'oiseaux inventoriées sur le site d'étude (source : Calidris, 2024)

Spatialisation des enjeux

Avifaune nicheuse

Les 11 espèces à enjeu de conservation recensées sur le site d'étude sont présentes lors de leur période de nidification.

7 espèces fréquentent les boisements et bosquets situés sur la ZIP et en bordure de celle-ci, au sein duquel elles peuvent être nicheuses : le Chardonneret élégant, le Faucon crécerelle, la Fauvette des jardins, la Linotte mélodieuse, le Pic mar, le Pouillot fitis et la Tourterelle des bois. Ainsi, **les boisements présentent un enjeu fort sur le site d'étude.**

Les milieux ouverts (cultures et prairies) peuvent représenter un habitat de reproduction pour 3 espèces : l'Alouette des champs, la Caille des blés et l'Œdicnème criard. De plus, ces habitats constituent des zones de gagnage pour ces espèces ou pour les espèces inféodées aux milieux semi-ouverts, comme le Busard Saint-Martin, le Faucon crécerelle ou encore l'Hirondelle rustique. Ainsi, **les milieux ouverts présents sur la ZIP possèdent un enjeu modéré.**

Les voiries présentent un enjeu faible pour l'avifaune.



Carte 46 : Spatialisation des enjeux pour l'avifaune nicheuse sur le site d'étude (source : Caidris, 2024)

Avifaune migratrice et hivernante

En période de migration et d'hivernage, une seule espèce présentant un enjeu a été observée : le Busard Saint-Martin. À ces périodes, cette espèce est susceptible d'utiliser la ZIP comme zone de chasse ou de halte.

Ainsi, les milieux ouverts de la ZIP présentent un enjeu modéré en période de migration et d'hivernage.

Les autres habitats présentent un enjeu faible en période de migration et d'hivernage de l'avifaune.



Carte 47 : Spatialisation des enjeux pour l'avifaune migratrice et hivernante sur le site d'étude (source : Caidris, 2024)

4.6. CHIROPTERES

4.6.1. Bibliographie

Les bases de données en ligne de Nature 18 (Faune Cher), de France Nature Environnement Centre-Val de Loire (Nature'O'Centre) et de l'INPN ont été consultées. Une espèce chiroptère a été recensée sur la commune de Saint-Denis-de-Palin : le Murin à oreilles échancrées (cf. tableau suivant). Il présente un enjeu de conservation du fait de son inscription à l'annexe 2 de la Directive Habitats.

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Murin à oreilles échancrées Myotis emarginatus	1321	LC	Art. 2	LC	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 44 : Liste des espèces de chiroptères recensées sur la commune de Saint-Denis-de-Palin (source : Caidris, 2024)

4.6.2. Potentialités de gîtes

La ZIP est dépourvue de bâtis et d'avens, grottes ou gouffres ce qui limite l'installation de colonies d'espèces cavernicoles et anthropophiles.

La prospection concernant la recherche de gîtes n'a pas permis de trouver des gîtes avérés de chauves-souris, que ce soit pour l'hibernation ou l'estivage. La majeure partie de la ZIP présente des potentialités de gîtes nulles du fait de l'absence d'arbre.

La partie sud de la ZIP ne comporte aucune végétation arborée, elle est constituée uniquement de zones de grandes cultures présentant une potentialité de gîte nulle. Dans la partie nord de la zone d'étude, trois boisements entourent une zone de culture. Seul le boisement le plus au nord montre une potentialité de gîte forte du fait de l'âge plus ancien des essences ainsi que de la présence en grand nombre d'arbres possédant des cavités ou de l'écorce décollée et d'autres arbres matures pouvant devenir intéressants pour l'accueil de colonies d'ici quelques années. Les deux autres boisements situés à l'ouest et au sud de la partie nord de la ZIP possèdent une potentialité de gîte modérée avec des peuplements plus jeunes montrant quelques décollements d'écorce et d'autres arbres matures pouvant devenir intéressants pour l'accueil de colonies d'ici quelques années.

La surface comprise dans les 500 mètres autour de la ZIP possède une grande partie d'habitats de cultures avec une potentialité de gîte nulle. Les deux grands boisements situés au sud-ouest et au sud-est de la ZIP ainsi que certains bosquets à l'ouest et à l'est de la zone d'étude sont caractérisés par une forte potentialité de gîtes. Une petite partie du boisement au sud-ouest de la zone tampon comprend une plantation monospécifique de résineux et présente une potentialité de gîte modérée, ainsi que d'autres bosquets moins intéressants pour le gîte. Une partie au nord-ouest de la zone tampon se compose de sujets très jeunes et dont l'absence d'arbres propices permet de conclure à une potentialité faible de gîtes pour les chiroptères.



Carte 48 : Potentialités de gîtes pour les chiroptères sur la ZIP et ses alentours 500 m (source : Caidris, 2024)

4.6.3. Espèces recensées

15 espèces ont été enregistrées lors des inventaires, sur les 25 espèces connues ou potentielles au sein de l'ancienne région Centre Val-de-Loire (données issues de la liste rouge des chauves-souris de la région Centre Val-de-Loire (Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.), 2012a)).

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
Grand Rhinolophe Rhinolophus ferrumequinum	1304	NT	Art. 2	LC	NT
Murin à moustaches Myotis mystacinus		LC	Art. 2	LC	NT
Murin de Bechstein Myotis bechsteinii	1323	VU	Art. 2	NT	DD
Murin de Natterer Myotis nattereri		LC	Art. 2	LC	LC
Noctule commune Nyctalus noctula		LC	Art. 2	VU	NT
Noctule de Leisler Nyctalus leisleri		LC	Art. 2	NT	NT
Oreillard gris Plecotus austriacus		LC	Art. 2	LC	LC
Oreillard roux Plecotus auritus		LC	Art. 2	LC	DD
Petit Rhinolophe Rhinolophus hipposideros	1303	NT	Art. 2	LC	NT
Pipistrelle commune Pipistrellus pipistrellus		LC	Art. 2	NT	LC
Pipistrelle de Kuhl Pipistrellus kuhlii		LC	Art. 2	LC	LC
Pipistrelle de Nathusius Pipistrellus nathusii		LC	Art. 2	NT	NT
Sérotine commune Eptesicus serotinus		LC	Art. 2	NT	LC

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

Tableau 45 : Espèces de chiroptères contactées lors des inventaires sur le site d'étude (source : Calidris, 2024)

4.6.4. Analyse de l'activité des chiroptères

Activité par espèce

Le tableau et les figures suivants décrivent la répartition des contacts par espèce, tous points d'écoute confondus. Toutes saisons et tous points d'écoute confondus, 3 178 contacts ont été enregistrés sur le site d'étude.

Espèce	Nombre de contacts pondérés Nuit du 31/05/23 au 01/06/23	Nuit du 27/07/23 au 28/07/23	Nuit du 29/08/23 au 30/08/23	Total	Part d'activité
Pipistrelle commune	308,0	1768,0	207,0	2283,0	71,9 %
Pipistrelle de Kuhl	58,0	142,0	91,0	291,0	9,2 %
Barbastelle d'Europe	30,1	105,2	20,0	155,3	4,9 %
Sérotine commune	60,5	66,8	13,9	141,1	4,4 %
Oreillard gris	5,0	60,0	2,5	67,5	2,1 %
Groupe des murins	15,3	15,3	20,4	51,0	1,6 %
Pipistrelle de Kuhl/P. de Nathusius	0,0	44,0	1,0	45,0	1,4 %
Grand Rhinolophe	7,5	20,0	2,5	30,0	0,9 %
Groupe des sérotines et noctules	7,1	10,8	6,1	24,0	0,8 %
Noctule de Leisler	1,9	16,4	2,2	20,5	0,6 %
Pipistrelle de Nathusius	20,0	NC	NC	20,0	0,6 %
Grand Murin	10,0	NC	6,3	16,3	0,5 %
Petit Rhinolophe	NC	10,0	NC	10,0	0,3 %
Groupe des oreillards	NC	7,5	NC	7,5	0,2 %
Murin de Natterer	5,0	1,7	NC	6,7	0,2 %
Murin de Bechstein	3,3	NC	NC	3,3	0,1 %
Murin à moustaches	NC	NC	2,5	2,5	0,08 %
Noctule commune	1,3	NC	0,5	1,8	0,06 %
Oreillard roux	NC	1,3	NC	1,3	0,04 %
Total	532,9	2269,0	375,8	3177,6	**100,0 %**

Tableau 46 : Nombre de contacts par nuit d'écoute et par espèce, après application du coefficient de détectabilité (source : Calidris, 2024)

Pour plus de lisibilité sur les figures, les espèces sont séparées en deux groupes : d'une part, celles avec une activité supérieure à 2 %, et d'autre part celles avec une activité inférieure à 2 %.

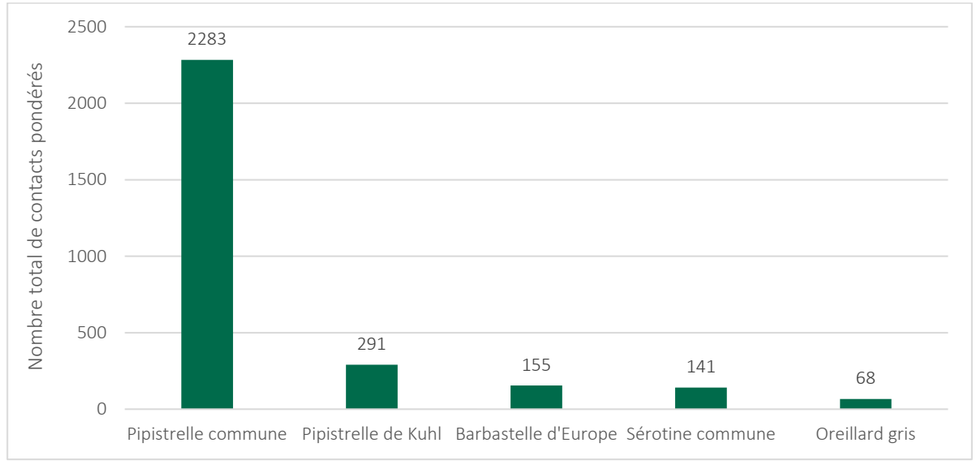


Figure 71 : Nombre de contacts pondérés par espèce, tous points d'écoute confondus, pour les espèces présentant une part d'activité supérieure à 2 % (source : Calidris, 2024)

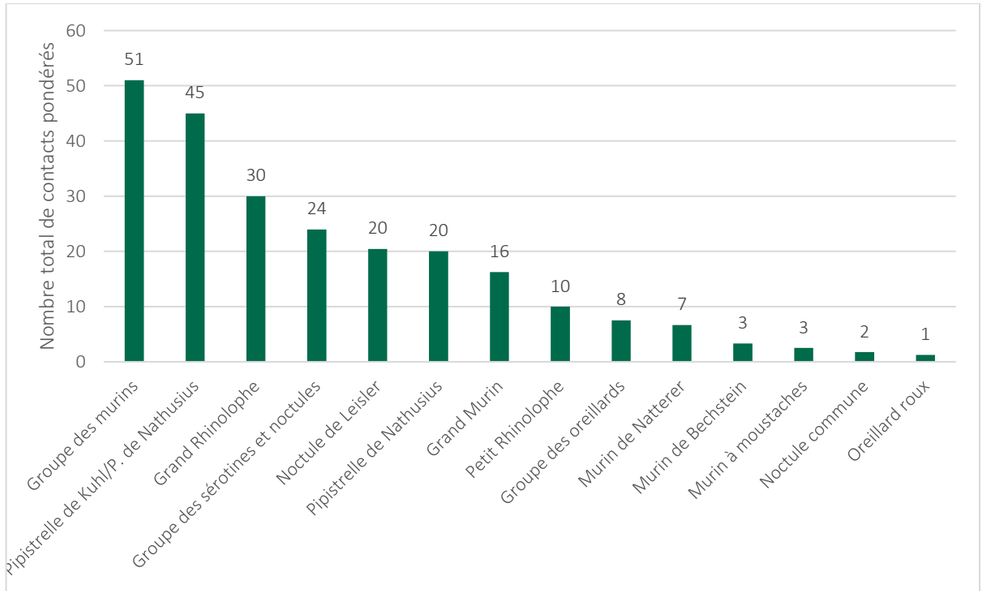


Figure 72 : Nombre de contacts pondérés par espèce, tous points d'écoute confondus, pour les espèces présentant une part d'activité inférieure à 2 % (source : Calidris, 2024)

Le peuplement chiroptérologique est largement dominé par la Pipistrelle commune, elle cumule à elle seule 71,9 % de l'activité avec 2 283 contacts. La Pipistrelle de Kuhl est la 2e espèce la plus contactée avec 9,2 % de part d'activité (291 contacts), suivie de la Barbastelle d'Europe avec 4,9 % (155 contacts), de la Sérotine commune avec 4,4 % (141 contacts) ou encore de l'Oreillard gris (2,1 %). Les autres espèces représentent chacune moins de 2 % de l'activité globale. Certaines espèces ont quant à elles été contactées de manière encore plus anecdotique avec une part d'activité inférieure à 0,1 % : le Murin à moustaches, la Noctule commune et l'Oreillard gris.

L'activité se concentre majoritairement sur la nuit estivale, qui regroupe 2269 contacts soit 71 % de l'activité globale des 3 nuits d'enregistrement.

Trois espèces migratrices ont été observées lors des inventaires, toutes les trois avec une part d'activité négligeable (< 1 %) : la Noctule de Leisler, contactée à toutes saisons, la Pipistrelle de Nathusius (contactée uniquement au printemps) ainsi que la Noctule commune (contactée durant les prospections printanière et automnale).

Certaines espèces enregistrées ont de fortes exigences écologiques telles que la Barbastelle d'Europe (4,9 % de part d'activité), le Petit Rhinolophe (0,3 % de part d'activité) et le Murin de Bechstein (0,1 % de part d'activité). Ces trois espèces ont été échantillonnées uniquement en lisières de boisement, et peuvent indiquer la disponibilité de ressources trophiques en qualité et en quantité sur cet habitat. Cependant, au vu de la forte représentation de la Pipistrelle commune, espèce ubiquiste, les ressources trophiques de la zone d'étude semblent néanmoins majoritairement peu diversifiées. En effet la majorité des espèces spécialistes ont été contactées à seulement quelques reprises. Une exception est à noter pour la Barbastelle d'Europe, grande spécialiste des lépidoptères, qui semble montrer la présence de cette ressource en quantité suffisante pour l'espèce sur ce site.

Activité par habitat

Fréquentation globale

La figure suivante présente le nombre moyen de contacts enregistrés par nuit pour chaque point d'écoute, toutes espèces confondues.

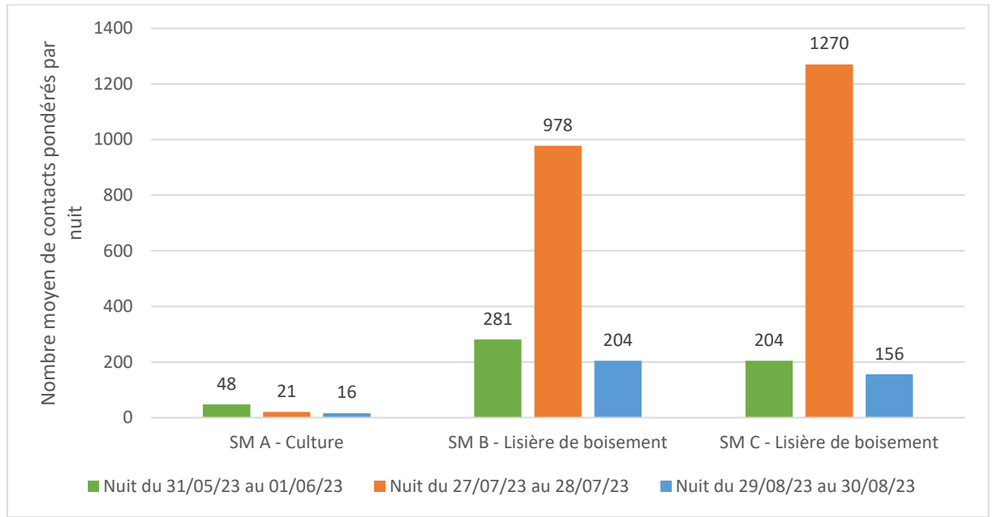
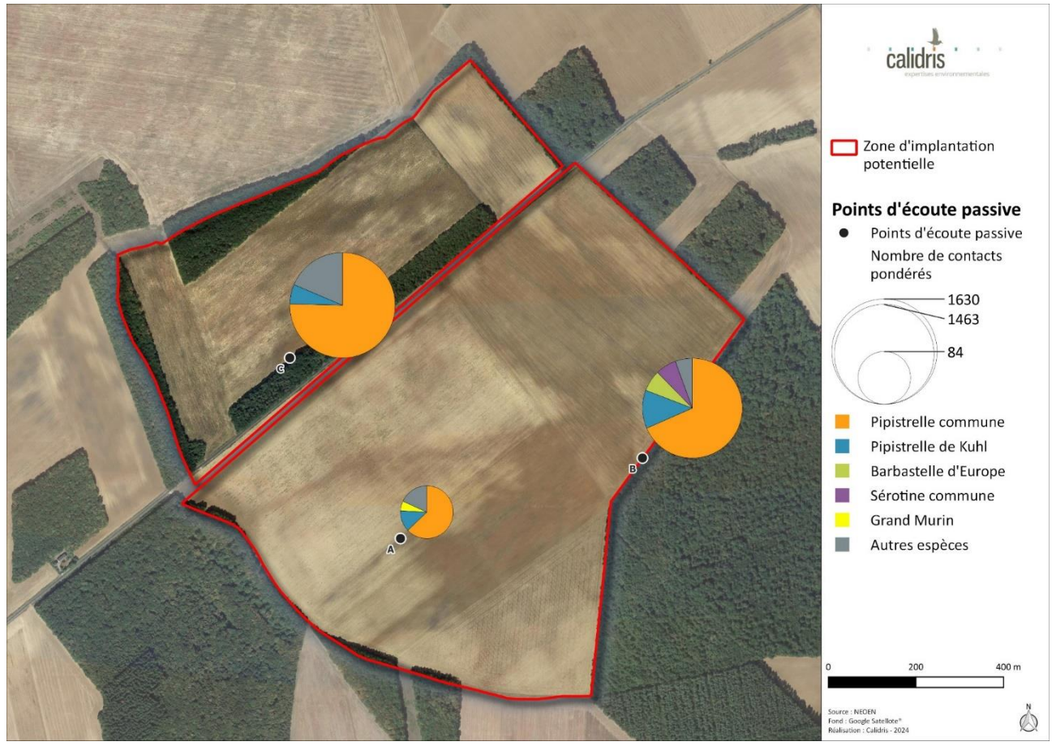


Figure 73 : Nombre de contacts par point d'écoute et par nuit, après application du coefficient de détectabilité, toutes espèces confondues (source : Calidris, 2024)

Au total, 3 178 contacts ont été enregistrés lors des trois soirées de prospections. La lisière de boisement échantillonnée par le point SM C est l'habitat le plus fréquenté par les chiroptères. En effet, 1 630 séquences y ont été enregistrées correspondant à 51 % des enregistrements du site. La lisière de boisement échantillonnée par le point SM B regroupe 1 463 contacts, soit 46 % de l'activité. L'activité chiroptérologique se concentre majoritairement sur la période estivale sur ces deux points en lisières de boisement regroupant 97 % des contacts enregistrés. Les cultures, échantillonnées par le point SM A, sont beaucoup moins fréquentés avec seulement 84 contacts soit 3 % de l'activité globale. Ainsi, les milieux ouverts présentent une attractivité beaucoup plus faible que les lisières de boisement.

La carte suivante présente la répartition de l'activité des chiroptères par point d'écoute passive, avec la répartition des espèces présentant une part d'activité supérieure à 5 % sur chacun de ces points. Cette carte met en évidence l'activité chiroptérologique plus importante sur les points situés en lisières, avec la présence majoritaire de la Pipistrelle commune et de la Pipistrelle de Kuhl.



Carte 49 : Répartition de l'activité chiroptérologique par point d'écoute passive (source : Calidris, 2024)

Fonctionnalité des habitats

Le tableau suivant présente le niveau d'activité des espèces de chiroptères recensées sur le site d'étude, par point d'écoute passive.

Espèce	SM A - Culture		SM B – Lisière de boisement		SM C – Lisière de boisement	
	Nombre moyen de contacts bruts par nuit	Niveau d'activité	Nombre moyen de contacts bruts par nuit	Niveau d'activité	Nombre moyen de contacts bruts par nuit	Niveau d'activité
Barbastelle d'Europe	0	*	20	Fort	11	Modéré
Grand Murin	1,33	Modéré	2	Modéré	1	Faible
Grand Rhinolophe	0	*	0,67	Faible	3,33	Modéré
Groupe des murins	0,67	Faible	7,33	Modéré	2	Faible
Groupe des oreillards	1	Faible	0,33	Faible	0,67	Faible
Groupe des sérotines et noctules	0,67	Faible	11,67	Modéré	4,67	Modéré
Murin à moustaches	0	*	0	*	0,33	Faible
Murin de Bechstein	0	*	0	*	0,67	Faible
Murin de Natterer	0	*	0,33	Faible	1	Faible
Noctule commune	0,33	Faible	2	Faible	0	*
Noctule de Leisler	2	Faible	0,33	Faible	19,67	Modéré
Oreillard gris	0,67	Faible	1	Faible	16,33	Fort
Oreillard roux	0	*	0,33	Faible	0	*
Petit Rhinolophe	0	*	0,33	Faible	0,33	Faible
Pipistrelle commune	17,67	Faible	333,67	Modéré	409,67	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	3,67	Faible	60,67	Modéré	32,67	Modéré
Pipistrelle de Nathusius	0,67	Faible	0	*	6	Faible
Sérotine commune	0,33	Faible	52,33	Fort	22	Modéré

Tableau 47 : Niveau d'activité par espèce et par point d'écoute (source : Calidris, 2024)

La richesse spécifique est plus importante sur les points SM B et SM C, en lisières de boisement, qu'au niveau du point SM A situé en cultures. En effet, au niveau du point SM B, 12 espèces et 3 groupes d'espèces ont été enregistrés, 13 espèces et 4 groupes d'espèces au niveau du point SM C, tandis que sur le point SM A, seuls 8 espèces et 3 groupes d'espèces ont été inventoriés.

De plus, sur le point SM A, aucune espèce ne présente un niveau d'activité fort, et une seule présente un niveau d'activité modéré : le Grand Murin. Une seule espèce montre une activité de chasse sur ce point : la Pipistrelle commune.

Sur le point SM B, 2 espèces présentent un niveau d'activité fort : la Barbastelle d'Europe et la Sérotine commune, et 5 taxons présentent un niveau d'activité modéré : le groupe des sérotines et noctules, le Grand Murin, le groupe des murins, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle commune. 5 espèces montrent une activité de chasse sur ce point : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, le Grand Rhinolophe, la Sérotine commune et la Barbastelle d'Europe.

Sur le point SM C, une espèce présente une activité forte : l'Oreillard gris, et 7 taxons présentent un niveau d'activité modéré : la Barbastelle d'Europe, la Sérotine commune, le groupe des sérotines et noctules, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle commune et le Grand Rhinolophe. 3 espèces montrent une activité de chasse sur ce point : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Barbastelle d'Europe.

Ces différences de richesse spécifique et de niveaux d'activité entre les points d'écoute mettent en évidence l'attractivité importante des lisières de boisement pour les chiroptères par rapport aux cultures sur le site d'étude.

4.6.5. Détermination des enjeux

Enjeu par espèce

Un niveau d'enjeu est attribué pour chaque espèce en fonction des outils de bioévaluation (européen, national et régional). L'enjeu le plus important est retenu.

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
Murin de Bechstein Myotis bechsteinii	1323	VU	Art. 2	NT	DD	Fort
Noctule commune Nyctalus noctula		LC	Art. 2	VU	NT	Fort
Grand Murin Myotis myotis	1324	LC	Art. 2	LC	LC	Modéré
Grand Rhinolophe Rhinolophus ferrumequinum	1304	NT	Art. 2	LC	NT	Modéré
Murin à moustaches Myotis mystacinus		LC	Art. 2	LC	NT	Modéré
Noctule de Leisler Nyctalus leisleri		LC	Art. 2	NT	NT	Modéré
Petit Rhinolophe Rhinolophus hipposideros	1303	NT	Art. 2	LC	NT	Modéré
Pipistrelle commune Pipistrellus pipistrellus		LC	Art. 2	NT	LC	Modéré
Pipistrelle de Nathusius Pipistrellus nathusii		LC	Art. 2	NT	NT	Modéré
Sérotine commune Eptesicus serotinus		LC	Art. 2	NT	LC	Modéré
Murin de Natterer Myotis nattereri		LC	Art. 2	LC	LC	Faible
Oreillard gris Plecotus austriacus		LC	Art. 2	LC	LC	Faible
Oreillard roux Plecotus auritus		LC	Art. 2	LC	DD	Faible
Pipistrelle de Kuhl Pipistrellus kuhlii		LC	Art. 2	LC	LC	Faible

Légende :
En rouge : espèces à enjeu de conservation
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

Tableau 48 : Enjeu de conservation des espèces de chiroptères présente sur le site d'étude (source : Calidris, 2024)

Parmi les espèces inventoriées sur le site, 3 possèdent un enjeu de conservation fort du fait de leur statut « vulnérable » sur les listes rouges européenne ou nationale : la Barbastelle d'Europe, le murin de Bechstein et la Noctule commune. La Barbastelle d'Europe et le Murin de Bechstein sont également inscrits à l'annexe II de la Directive Habitats.

8 espèces possèdent un enjeu de conservation modéré du fait de leur inscription à l'annexe II de la Directive Habitats et/ou de leur statut « quasi-menacé » à l'échelle européenne, nationale ou régionale : le Grand Murin, le Grand Rhinolophe, le Murin à moustaches, la Noctule de Leisler, le Petit Rhinolophe, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune.

Les 4 autres espèces, le Murin de Natterer, l'Oreillard gris, l'Oreillard roux et la Pipistrelle de Kuhl, ne présentent pas d'enjeu de conservation particulier.

Pour les 11 espèces présentant un enjeu de conservation, une monographie est présentée ci-dessous, accompagnée du niveau d'activité pour chaque point d'écoute.

Remarque : Les fiches des différentes espèces de chiroptères sont détaillées dans l'étude écologique complète.

Spatialisation des enjeux

La spatialisation des enjeux liés aux chiroptères est une hiérarchisation relative de l'importance des éléments. L'enjeu de chaque habitat sur la zone d'implantation potentielle est défini, par dires d'experts, en combinant la potentialité de gîtes au sein de celui-ci et le type de comportements pouvant y être observé, avec la richesse spécifique et le niveau d'activité des espèces s'y trouvant. La combinaison de ces différents facteurs permet d'obtenir une vision globale de l'activité chiroptérologique sur la zone et de comprendre l'intérêt de chaque habitat pour la biologie et l'écologie des chiroptères.

Habitat	Potentialité de gîtes	Activité de chasse	Activité de transit	Richesse spécifique	Enjeu de l'habitat
Culture	Nulle	Faible	Faible	Faible	Faible
Lisière de boisement	Modérée à forte	Modérée	Forte	Forte	Fort

Tableau 49 : Enjeux des habitats pour les chiroptères (source : Calidris, 2024)

Au niveau des lisières de boisements (SM B et SM C), seules les espèces les plus représentées présentent un comportement de chasse plus ou moins régulier avec 5 espèces sur 12 présentant ce comportement au sein de la lisière du point SM B et 3 espèces sur 13 pour le point SM C. Cela permet de démontrer la fonctionnalité de cet habitat pour le déplacement des chiroptères et pour l'alimentation des espèces les plus ubiquistes. La potentialité de gîtes va de modérée à forte pour les lisières de boisements. La totalité des espèces recensées sur la ZIP ont été contactées sur l'un ou l'autre des points en lisières de boisements. Ainsi, la richesse spécifique élevée (15 et 17 taxons), la potentialité de gîtes, et les activités enregistrées permettent de considérer un enjeu fort des boisements et de leurs lisières pour les chiroptères sur le site d'étude.

Les cultures, présentes sur une grande partie du site d'étude, ne montrent pas de réelles fonctionnalités pour les chiroptères. Le manque d'éléments végétalisés ne permet pas à la plupart des espèces de trouver une quantité suffisante de ressources pour se nourrir. Seule la Pipistrelle commune a été observée en chasse sur ce milieu, les autres espèces l'utilisant pour le transit. L'attractivité des cultures reste moindre par rapport aux lisières de boisements avec une part d'activité (3 % de l'activité globale) et une richesse spécifique (11 taxons) plus faibles. De plus, la potentialité de gîtes de cet habitat est nulle du fait de l'absence d'éléments arborés. Ainsi, les cultures possèdent un enjeu faible pour les chiroptères sur le site d'étude.



Carte 50 : Spatialisation des enjeux pour les chiroptères sur le site d'étude (source : Calidris, 2024)

4.7. MAMMIFERES TERRESTRES

4.7.1. Bibliographie

Les bases de données en ligne de Nature 18 (Faune Cher), de France Nature Environnement Centre-Val de Loire (Nature'O'Centre) et de l'INPN ont été consultées. 12 espèces de mammifères terrestres ont été recensées sur la commune de Saint-Denis-de-Palin (cf. annexe 4), dont 3 présentent un enjeu de conservation : le Chat forestier, l'Hermine et le Putois d'Europe (cf. tableau suivant).

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Chat forestier Felis silvestris		LC	Art. 2	LC	VU		Fort
Hermine Mustela erminea		LC		LC	NT		Modéré
Putois d'Europe Mustela putorius		LC		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 50 : Liste des espèces de mammifères terrestres à enjeu de conservation recensées sur la commune de Saint-Denis-de-Palin (source : Calidris, 2024)

4.7.2. Résultats des inventaires

Au cours des prospections réalisées sur le sire d'étude, 6 espèces de mammifères terrestres ont été recensées. Aucune ne présente d'enjeu de conservation particulier.

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Blaireau européen Meles meles		LC		LC	LC		Faible
Cerf élaphe Cervus elaphus		LC		LC	LC		Faible
Chevreuil européen Capreolus capreolus		LC		LC	LC		Faible
Lièvre d'Europe Lepus europaeus		LC		LC	LC		Faible
Renard roux Vulpes vulpes		LC		LC	LC		Faible
Sanglier Sus scrofa		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 51 : Listes des espèces de mammifères terrestres recensées sur le site d'étude (source : Calidris, 2024)

4.7.3. Spatialisation des enjeux

Aucune des espèces de mammifères terrestres recensées sur le site d'étude ne présente d'enjeu de conservation particulier. Ainsi, **l'ensemble de la ZIP présente un enjeu faible pour les mammifères terrestres.**



Carte 51 : Spatialisation des enjeux pour les mammifères terrestres sur le site d'étude (source : Calidris, 2024)

4.8. AMPHIBIENS

4.8.1. Bibliographie

Les bases de données en ligne de Nature 18 (Faune Cher), de France Nature Environnement Centre-Val de Loire (Nature'O'Centre) et de l'INPN ont été consultées. 2 espèces d'amphibiens ont été recensées sur la commune de Saint-Denis-de-Palin, qui présentent toutes les deux un enjeu de conservation du fait de leur statut « quasi-menacé » sur la liste rouge nationale.

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
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 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 52 : Liste des espèces d'amphibiens à enjeu de conservation recensées sur la commune de Saint-Denis-de-Palin (source : Calidris, 2024)

4.8.2. Résultats des inventaires

Une espèce d'amphibien a été recensée lors des inventaires : la Grenouille agile. Bien que cette espèce ne présente pas d'enjeu de conservation particulier, elle constitue un enjeu réglementaire du fait de son statut d'espèce protégée en France.

Des têtards de Grenouille agile ont été observés le 30 mai 2023 à environ 100 m de la ZIP, dans les ornières d'un chemin forestier se trouvant dans le boisement situé en bordure sud-ouest de la ZIP (cf. carte suivante). Des pontes ont également été observées au même endroit le 27 mars 2024.

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation	Enjeu dans la ZIP
Grenouille agile Rana dalmatina		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 53 : Liste des espèces d'amphibiens recensées sur le site d'étude (source : Calidris, 2024)



Carte 52 : Répartition des espèces d'amphibiens protégées recensées sur le site d'étude (source : Calidris, 2024)

4.8.3. Spatialisation des enjeux

Sur le site, aucune espèce d'amphibien à enjeu de conservation n'a été observée. En revanche, une espèce protégée a été recensée : la Grenouille agile. Aucun habitat aquatique n'a été recensé sur la ZIP. En revanche, les boisements qui la bordent constituent des zones de reproduction potentielles du fait de la présence d'ornières créant des dépressions favorables à la ponte. De plus, les lisières forestières peuvent constituer des corridors de déplacement pour les amphibiens.

Ainsi, les boisements et leurs lisières situés sur la ZIP constituent un enjeu fort pour les amphibiens.

Les autres habitats de la ZIP présentent un enjeu faible pour les amphibiens.

N.B. : une zone tampon de 20 m a été arbitrairement dessinée sur les lisières forestières afin de délimiter ces espaces à enjeu pour les amphibiens.



Carte 53 : Spatialisation des enjeux pour les amphibiens sur le site d'étude (source : Calidris, 2024)

4.9. REPTILES

4.9.1. Bibliographie

Les bases de données en ligne de Nature 18 (Faune Cher), de France Nature Environnement Centre-Val de Loire (Nature'O'Centre) et de l'INPN ont été consultées. Une seule espèce de reptiles a été recensée sur la commune de Saint-Denis-de-Palin : le Lézard des murailles. Bien que protégée en France, cette espèce ne présente pas d'enjeu de conservation particulier.

4.9.2. Résultats des inventaires

3 espèces de reptiles ont été recensées au cours des différents inventaires réalisés sur le site d'étude. Ces 3 espèces sont protégées en France mais une seule présente un enjeu de conservation du fait de son statut « en danger » sur la liste rouge régionale : le Lézard des souches.

Bien que le Lézard à deux raies et le Lézard des murailles ne présentent pas d'enjeu de conservation, ils constituent un enjeu réglementaire du fait de leur statut d'espèces protégées en France (cf. carte suivante).

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Lézard à deux raies Lacerta bilineata		LC	Art. 2	LC	LC		Faible
Lézard des murailles Podarcis muralis		LC	Art. 2	LC	LC		Faible
Lézard des souches Lacerta agilis		LC	Art. 2	NT	EN		Fort

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 54 : Listes des espèces de reptiles recensées sur le site d'étude (source : Calidris, 2024)



Carte 54 : Répartition des espèces de reptiles protégées recensées sur le site d'étude (source : Calidris, 2024)

Remarque : Les fiches des différentes espèces de reptiles sont détaillées dans l'étude écologique complète.

4.9.3. Spatialisation des enjeux

3 espèces de lézards protégées en France ont été recensées sur le site d'étude. Parmi elles, une espèce présente un enjeu de conservation fort : le Lézard des souches.

Ces espèces de lézards fréquentent les lisières forestières du site d'étude qui constituent des ourlets thermophiles favorables à l'ensemble de leur cycle biologique : reproduction, alimentation, repos (insolation) et déplacements.

Ainsi, les lisières forestières présentes sur la ZIP constituent un enjeu fort pour les reptiles.

Les autres habitats de la ZIP présentent un enjeu faible pour les reptiles.

N.B. : une zone tampon de 20 m a été arbitrairement dessinée sur les lisières forestières afin de délimiter ces espaces à enjeu pour les reptiles.



Carte 55 : Spatialisation des enjeux pour les reptiles sur le site d'étude (source : Calidris, 2024)

4.10. INSECTES

4.10.1. Bibliographie

Les bases de données en ligne de Nature 18 (Faune Cher), de France Nature Environnement Centre-Val de Loire (Nature'O'Centre) et de l'INPN ont été consultées.

27 espèces de lépidoptères rhopalocères ont été recensées, dont 2 présentent un enjeu de conservation : l'Aglaopé des haies et le Cuivré des marais.

17 espèces d'odonates ont été recensées, dont une présente un enjeu de conservation : le Gomphe à crochets.

7 espèces d'orthoptères ont été recensées, dont aucune ne présente un enjeu de conservation particulier.

Aucune espèce de coléoptère saproxylique n'a été recensée sur le territoire de la commune.

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Lépidoptères rhopalocères							
Aglaopé des haies Aglaope infausta					NT		Modéré
Cuivré des marais Lycaena dispar	1060	LC	Art. 2	LC	VU		Fort
Odonates							
Gomphe à crochets Onychogomphus uncatus		LC		LC	EN		Fort

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
PR : Art. 1. Article 1 de l'arrêté du 22 juillet 1993 relatif à la liste des insectes protégés en région Île-de-France 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 / 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 55 : Liste des espèces d'insectes à enjeu de conservation recensées sur la commune de Saint-Denis-de-Palin (source : Calidris, 2024)

4.10.2. Résultats des inventaires

Lépidoptères rhopalocères

22 espèces de lépidoptères rhopalocères ont été recensées sur le site du projet. Aucune de ces espèces ne présente d'enjeu de conservation particulier.

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Amaryllis Pyronia tithonus		LC		LC			Faible
Azuré de la Bugrane Polyommatus icarus		LC		LC			Faible
Azuré de l'Ajonc Plebejus argus		LC		LC			Faible
Carte géographique Araschnia levana		LC		LC			Faible
Collier-de-corail Aricia agestis		LC		LC			Faible
Demi-deuil Melanargia galathea		LC		LC			Faible
Fadet commun Coenonympha pamphilus		LC		LC			Faible
Grande Tortue Nymphalis polychloros		LC		LC			Faible
Machaon Papilio machaon		LC		LC			Faible
Mégère Lasiommata megera		LC		LC			Faible
Mélitée du Plantain Melitaea cinxia		LC		LC			Faible
Myrtil Maniola jurtina		LC		LC			Faible
Petit Nacré Issoria lathonia		LC		LC			Faible
Piéride de la Rave Pieris rapae		LC		LC			Faible
Piéride du Chou Pieris brassicae		LC		LC			Faible
Piéride du Navet Pieris napi		LC		LC			Faible
Silène Brintesia circe		LC		LC			Faible
Souci Colias crocea		LC		LC			Faible
Sylvain azuré Limenitis reducta		LC		LC			Faible
Tabac d'Espagne Argynnis paphia		LC		LC			Faible
Tircis Pararge aegeria		LC		LC			Faible
Vulcain Vanessa atalanta		LC		LC			Faible

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
PR : Art. 1. Article 1 de l'arrêté du 22 juillet 1993 relatif à la liste des insectes protégés en région Île-de-France 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 / 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 56 : Liste des espèces de lépidoptères recensées sur le site d'étude (source : Calidris, 2024)

Odonates

Au cours des inventaires, 5 espèces d'odonates ont été recensées sur le site d'étude. Aucune de ces espèces ne présente d'enjeu de conservation particulier.

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Caloptéryx éclatant Calopteryx splendens		LC		LC	LC		Faible
Caloptéryx vierge Calopteryx virgo		LC		LC	LC		Faible
Gomphe à forceps Onychogomphus forcipatus				LC	LC		Faible
Libellule déprimée Libellula depressa		LC		LC	LC		Faible
Sympétrum sanguin Sympetrum sanguineum		LC		LC	LC		Faible

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
PR : Art. 1. Article 1 de l'arrêté du 22 juillet 1993 relatif à la liste des insectes protégés en région Île-de-France 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 / 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 57 : Liste des espèces d'odonates recensées sur le site d'étude (source : Calidris, 2024)

Orthoptères

Au cours des inventaires, 17 espèces d'orthoptères ont été recensées sur le site d'étude. Aucune de ces espèces ne présente d'enjeu de conservation particulier.

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Caloptène italien Calliptamus italicus		LC		4	LC		Faible
Conocéphale gracieux Ruspolia nitidula nitidula		LC		4	LC		Faible
Criquet des bromes Euchorthippus declivus		LC		4	LC		Faible
Criquet duettiste Gomphocerippus brunneus brunneus		LC		4	LC		Faible
Criquet mélodieux Gomphocerippus biguttulus biguttulus		LC		4	LC		Faible
Criquet vert-échine Chorthippus dorsatus		LC		4	LC		Faible
Decticelle carroyée Tessellana tessellata		LC		4	LC		Faible
Decticelle cendrée Pholidoptera griseoaptera		LC		4	LC		Faible
Decticelle chagrinée Platycleis albopunctata albopunctata		LC		4	LC		Faible
Gomphocère roux Gomphocerippus rufus		LC		4	LC		Faible
Grande Sauterelle verte Tettigonia viridissima		LC		4	LC		Faible
Grillon bordelais Eumodicogryllus bordigalensis		LC		4	LC		Faible
Grillon champêtre Gryllus campestris		LC		4	LC		Faible
Grillon des bois Nemobius sylvestris		LC		4	LC		Faible
Leptophye ponctuée Leptophyes punctatissima		LC		4	LC		Faible
Œdipode turquoise Oedipoda caerulescens caerulescens		LC		4	LC		Faible
Phanéroptère commun Phaneroptera falcata		LC		4	LC		Faible

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
PR : Art. 1. Article 1 de l'arrêté du 22 juillet 1993 relatif à la liste des insectes protégés en région Île-de-France 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 / 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 58 : Liste des espèces d'orthoptères recensées sur le site d'étude (source : Calidris, 2024)

4.10.3. Spatialisation des enjeux

Parmi les espèces d'insectes inventoriées sur le site d'étude, aucune ne présente d'enjeu de conservation particulier.

Ainsi, les habitats présents sur le site d'étude constituent un enjeu faible pour l'entomofaune.



Carte 56 : Spatialisation des enjeux pour les insectes sur le site d'étude (source : Calidris, 2024)

4.11. SYNTHESE DES ENJEUX

Les enjeux déterminés sur le site d'étude sont liés à la présence de plusieurs espèces et habitats à enjeu sur le site :

- Un habitat à enjeu de conservation a été inventorié en bordure sud de la ZIP : les prairies de fauche. Cet habitat présente un enjeu modéré ;
- Une espèce végétale à enjeu de conservation ont été recensées sur le site d'étude : le Frêne élevé, qui présente un enjeu modéré. De plus, deux espèces d'orchidées protégées en France ont été inventoriées en bordure de la ZIP ;
- 12 espèces d'oiseaux présentent un enjeu sur le site. Elles fréquentent les différents habitats présents sur la ZIP et l'aire d'étude immédiate, ce qui induit un enjeu fort pour les boisements et les bosquets, et modéré pour les milieux ouverts en période de nidification. En période de migration et d'hivernage, les enjeux sont modérés pour les milieux ouverts ;
- Aucune espèce de mammifère terrestre ne présente d'enjeu de conservation particulier, donc les enjeux sont faibles pour ce groupe sur l'ensemble de la ZIP ;
- Une espèce d'amphibien protégée a été inventoriée à proximité immédiate de la ZIP. Ainsi, les boisements et leurs lisières forestières présentent un enjeu fort ;
- 15 espèces de chiroptères ont été contactées sur le site d'étude. Les enjeux sont forts au niveau des boisements et faibles sur les autres habitats.
- 3 espèces de reptiles protégées ont été inventoriées sur le site d'étude, dont une présente un enjeu de conservation. Les lisières forestières présentent un enjeu fort pour ce groupe sur le site ;
- Aucune espèce d'insecte ne présente d'enjeu de conservation particulier, donc les enjeux sont faibles pour ce groupe sur l'ensemble de la zone d'implantation potentielle.

5. CONTEXTE HUMAIN

5.1. PLANIFICATION URBAINE

5.1.1. A l'échelle communale

Commune de Saint-Denis-de-Palin

Le territoire communal de Saint-Denis-de-Palin dispose d'une carte communale. Ce document d'urbanisme simplifié détermine les modalités d'application des règles générales du Règlement National d'Urbanisme, et permet de délimiter les secteurs où les constructions sont autorisées des secteurs où les constructions ne sont pas autorisées (zones naturelles) :
« [Les cartes communales] délimitent les secteurs où les constructions sont autorisées et les secteurs où les constructions ne sont pas admises, à l'exception de l'adaptation, du changement de destination, de la réfection ou de l'extension des constructions existantes ou des constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs*, à l'exploitation agricole ou forestière et à la mise en valeur des ressources naturelles. »* – Extrait de l'article L 124-2 du Code de l'Urbanisme.

Contrairement au Plan Local d'Urbanisme, la carte communale ne comporte pas de règlement. Dans ce cas, le Règlement National d'Urbanisme s'applique.

Ainsi, la zone d'implantation potentielle se situe en zone non-constructible.

> ► *La zone d'implantation potentielle intègre la zone non-constructible de la carte communale de Saint-Denis-de-Palin.*

5.1.2. Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

Intercommunalités

La commune d'accueil du projet intègre la Communauté de communes Le Dunois, dans le département du Cher.

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

La commune de Saint-Denis-de-Palin intègre le SCoT du Pays Berry Saint Amandois, en cours d'élaboration. Son périmètre a été prescrit en 2016 et il comprend 86 communes sur une superficie de 1960 km².

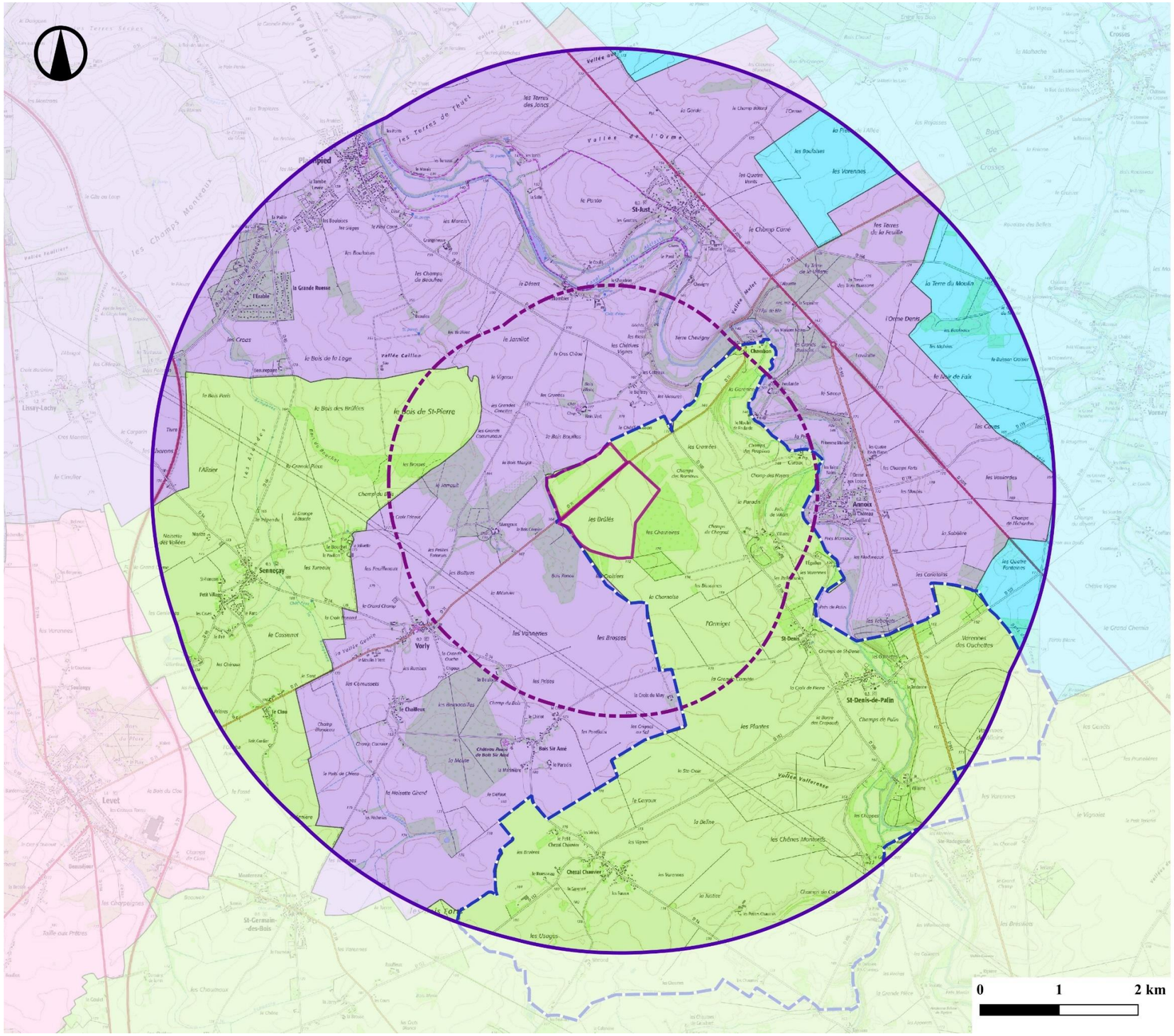
> ► *La commune d'accueil du projet intègre le SCoT du Pays Berry Saint Amandois, qui est actuellement en cours d'élaboration.*

Le projet agrivoltaïque de Mangoux intègre la zone non-constructible de la carte communale de Saint-Denis-de-Palin.

La commune d'accueil du projet intègre la Communauté de communes Le Dunois.

Un SCoT englobant la commune d'accueil du projet est en cours d'élaboration.

La compatibilité avec les documents d'urbanisme sera évaluée dans le chapitre F - Analyse des impacts et mesures, après la définition de l'implantation du projet.



Intercommunalités

Août 2023

Source : IGN 100®

Copie et reproduction interdites

Légende

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aires d'étude

- Rapprochée (2km)
- Eloignée (5km)

Limites territoriales

- Commune

Intercommunalités

- CA Bourges Plus
- CC La Septaine
- CC Le Dunois

Carte 57 : Intercommunalités intégrant les aires d'étude

5.2. CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

L'analyse socio-économique est réalisée à l'échelle du territoire communal de Saint-Denis-de-Palin.

5.2.1. Démographie

La population de la commune de Saint-Denis-de-Palin est estimée en 2020 à 286 habitants, contre 342 en 2014 (source : Insee, Recensements de la Population 2020 et 2014). Ainsi, depuis 2014, la population de la commune suit une tendance à la baisse (- 16,4 %).

Entre 2014 et 2020, le taux annuel moyen de variation de population a été de – 2,9 %, dont + 0,2 % dû au solde naturel positif (taux de natalité supérieur au taux de mortalité) et - 3,1 % dû au solde apparent des entrées et sorties négatif (départ des habitants de la commune déséquilibré par rapport aux arrivées). La commune est donc peu attractive sur son territoire.

La densité de population estimée en 2020 à l'échelle de la commune s'établit à 9,4 hab./km².

> ► *La commune de Saint-Denis-de-Palin a vu sa population baisser entre 2014 et 2020, et était de 342 habitants en 2014.*

5.2.2. Habitats et logements

La commune de Saint-Denis-de-Palin compte 161 logements en 2020. La tendance générale de l'évolution du nombre de logements sur la commune est en légère hausse depuis 2014, avec 4 logements en plus.

> ► *La commune de Saint-Denis-de-Palin a vu son nombre de logements augmenter entre 2014 et 2020.*

5.2.3. Emploi – chômage

Population active

En 2020, 183 personnes de 15 à 64 ans ont été recensées sur la commune de Saint-Denis-de-Palin. Parmi ces personnes en âge de travailler, 71,3 % ont un emploi, soit 131 personnes. Le taux de chômage est de 6,5 % en 2020, soit un taux inférieur à celui de 2014 (9,3 %). Le taux de chômage est inférieur à ceux de la Communauté de communes Le Dunois (11,9 %), de la région Centre-Val de Loire (12 %) et du département de Cher (12,9 %).

Les personnes considérées comme inactives au sens de l'INSEE correspondent majoritairement à des « élèves, des étudiants ou des stagiaires non-rémunérés » et sont en grande partie des enfants (44 personnes de 0 à 14 ans sont recensées en 2020 à Saint-Denis-de-Palin).

> ► *71,3 % des habitants de Saint-Denis-de-Palin en âge de travailler ont un emploi. Cette commune fait ainsi preuve d'un dynamisme économique porteur mais peu représentatif au vu de sa faible taille.*

Secteurs d'activités

Concernant la répartition des emplois par secteurs d'activité, la majorité des emplois sur la commune de Saint-Denis-de-Palin se concentre dans les secteurs du commerce, transport et services divers (plus de 73 %). Ce domaine d'activité est prépondérant en comparaison aux autres territoires dans lesquels la commune s'insère (intercommunalité : 22 %, département : 38,3 % et région : 42,6 %).

> ► *La majorité des emplois sur la commune de Saint-Denis-de-Palin se concentrent dans le secteur du commerce, transport et services divers. La commune est toutefois surreprésentée dans le domaine de l'agriculture, et sous-représentée dans les domaines de l'industrie et de l'administration publique, en comparaison avec les données départementales et régionales.*

La commune voit sa population baisser depuis 2014 et son nombre de logements augmente très légèrement. C'est donc une commune peu dynamique.

Le domaine du commerce, transport et services est majoritaire dans la commune de Saint-Denis-de-Palin.

L'enjeu est très faible.

5.3. SANTE

5.3.1. Etat sanitaire de la population

Les données suivantes sont issues des Statistiques et Indicateurs de la Santé et du Social (StatISS), établies par les agences régionales de santé entre 2017 et 2022.

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.

L'espérance de vie à la naissance dans la région Centre-Val de Loire est estimée à 79,3 ans pour les hommes et 85 ans pour les femmes en 2021 (source : STATISS, 2022). La population régionale vit en moyenne sur une durée comparable à celle de l'ensemble de la population de France métropolitaine, où l'espérance de vie est de 79,4 ans pour les hommes et 85,5 ans pour les femmes.

A l'échelle départementale, l'espérance de vie des habitants de Cher est plus basse par rapport au niveau régional. En effet, les hommes vivent en moyenne 78,1 ans tandis que les femmes vivent 83,9 ans.

> ► *L'espérance de vie à la naissance en région Centre-Val de Loire est équivalente à la moyenne nationale, tandis que celle dans le Cher est inférieure.*

Mortalité

En 2021, on recense 28 913 décès dans la région Centre-Val de Loire. Le taux de mortalité est de 11,2 décès pour 1 000 habitants, contre 9,9 décès pour 1 000 habitants au niveau national.

A l'échelle du département de Cher, le taux de mortalité est de 14,1 décès pour 1 000 habitants, contre 9,9 décès pour 1 000 habitants au niveau national. 4 153 décès ont été recensés en 2021.

> ► *La région Centre-Val de Loire présente une surmortalité par rapport à la France.*

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 SO2 sont donc directement liées aux teneurs en soufre des combustibles. La pollution par le SO2 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 Verneuil située à environ 17 km au sud-est. Les mesures de dioxyde d'azote (NO2) et de particules en suspension de diamètre < 10 µm (PM10) sont renseignées à partir des relevés de la station de Bourges-Le Blanc située à 15 km au nord-ouest. Les mesures du dioxyde de soufre (SO2) ne sont pas disponibles.

Remarque : La station de Verneuil est localisée en zone rurale, comme la zone d'implantation potentielle. Celle de Bourges-Le Blanc étant localisée en zone urbaine, les données présentées ci-après seront à moduler.

	Objectif de qualité (µg/m3)	2016	2017	2018	2019	2020
SO_2 (µg/m³)	50	-	-	-	-	-
NO_2 (µg/m³)	40	12	11	10	10	8
O_3 (µg/m³)	120	53	57	58	60	56
$PM_{2,5}$ (µg/m³)	10[1]	8	7	6,9	6,8	6
PM_{10} (µg/m³)	30	15	14	14	14	13

Tableau 59 : Concentrations annuelles moyennes (µg/m³) (source : Lig'Air Centre-Val de Loire, 2023)

► *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 agrivoltaïque.*

Qualité de l'eau

Origine de l'eau

L'eau potable distribuée sur la commune de Saint-Denis-de-Palin provient de SMEACL (Pont du Cher). Le responsable de la distribution de l'eau potable pour la commune d'accueil du projet est Véolia Secteur Boischaut.

Qualité de l'eau distribuée

La qualité de l'eau distribuée en Centre-Val de Loire dans la commune de Saint-Denis-de-Palin 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 bactériologique
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.	Dépassement ponctuel de la limite réglementaire (conforme à 80%)
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.	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 calcaire *(Dureté moyenne : 26,6 °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.	Teneur faible : 0,117 mg/L

Tableau 60 : Qualité de l'eau distribuée sur la commune de Saint-Denis-de-Palin (source : ARS Centre-Val de Loire, 2023)

► *L'eau potable distribuée sur la commune de Saint-Denis-de-Palin est de bonne qualité. La présence d'un pesticide (ESA métolachlore) a été observée ponctuellement et sans risque pour la santé.*

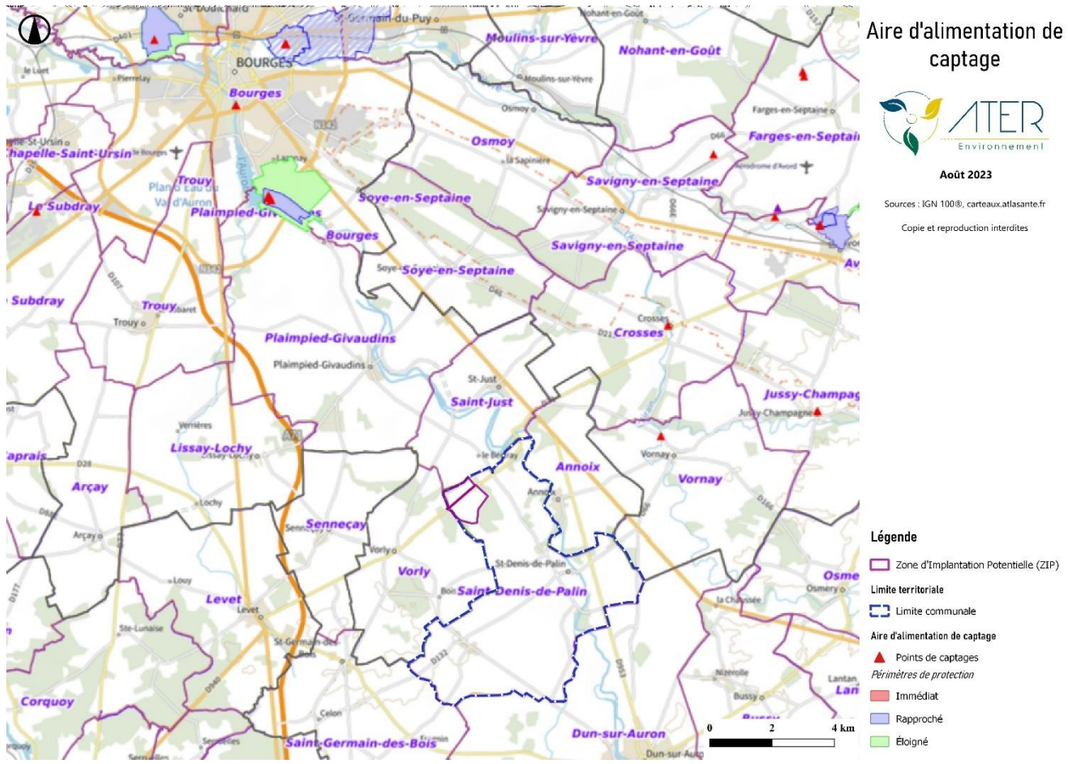
[1] Pour les $PM_{2,5}$ la valeur 10 µg/m³ équivaut à l'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine (maximum journalier). La valeur cible s'élève à 20 µg/m³ et la valeur limite à 25 µg/m³ (art. R211-1 du Code de l'environnement).

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 Vornay, à environ 5,9 km à l'est de la zone d'implantation potentielle. Le terrain du projet n'intègre aucun périmètre de protection de captage (source : carto.atlasante.fr, 2023).



Carte 58: Localisation des points de captages à proximité de la zone d'implantation potentielle (source : carteaux.atlasante.fr, 2023)

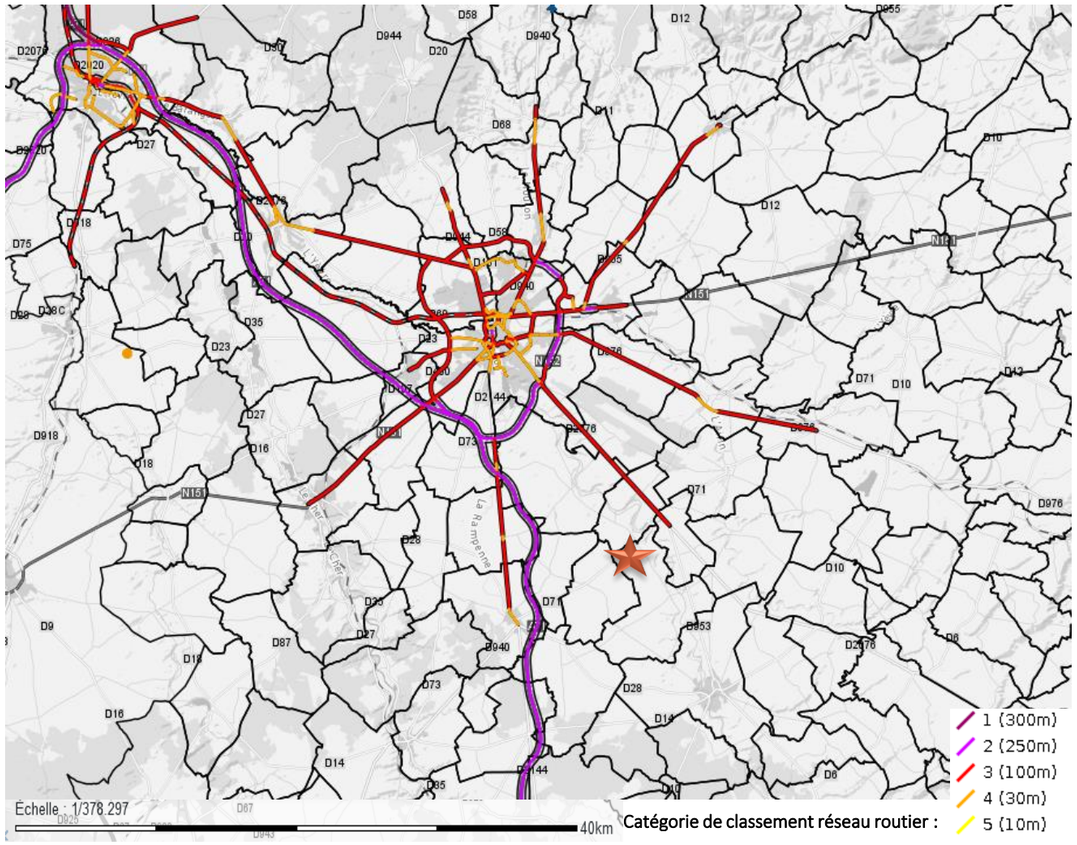
> ► *La zone d'implantation potentielle n'intègre aucun captage ou périmètre de protection de captage.*

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) 3ème échéance a été approuvé par arrêté préfectoral dans le département du Cher le 27 mai 2019.

La carte stratégique du bruit réalisée dans ce cadre du PPBE indique que la commune de Saint-Denis-de-Palin n'est pas située dans une zone particulièrement exposée au bruit.

Remarque : 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 51, 2015).



Carte 59 : Carte stratégique du bruit – Etoile rouge : zone d'implantation potentielle (source : Cartelie, 2023)

Plus localement, la commune de Saint-Denis-de-Palin est rurale. La zone d'implantation potentielle est donc située à proximité de plusieurs zones de bruits :

- La route départementale 2076, située à 3 km au nord-est de la zone d'implantation potentielle ;
- L'autoroute 71, située à 4,7 km à l'ouest de la zone d'implantation potentielle.

En l'état actuel d'occupation du site (une zone agricole, terre cultivée et labourée, située à proximité du village de Saint-Denis-de-Palin), le contexte sonore est considéré comme étant calme de jour comme de nuit, en accord avec l'éloignement et la temporalité des différentes sources de bruit.

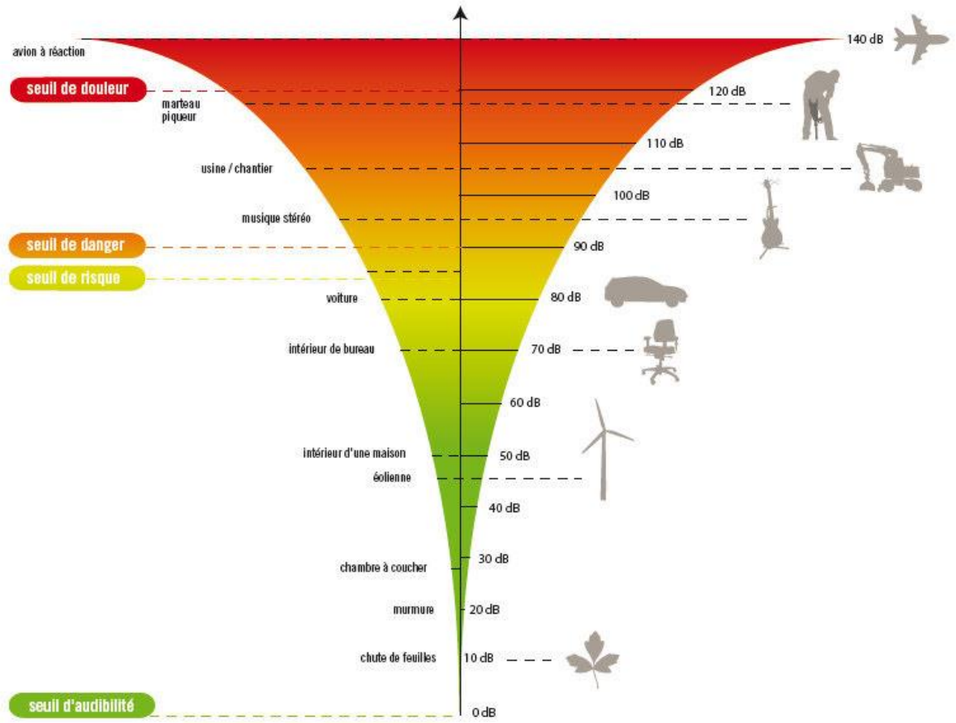


Figure 74 : Echelle du bruit et sa perception (source : ADEME, 2019)

► *L'ambiance acoustique aux alentours de la zone d'implantation potentielle est calme de jour comme de nuit. L'enjeu est faible.*

Gestion des déchets

Actuellement, plusieurs plans de prévention et de gestion des déchets sont en vigueur à différentes échelles, et concernent la commune de Saint-Denis-de-Palin :

- 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 de la commune 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 la commune de Saint-Denis-de-Palin 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 61 : 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 régional, l'espérance de vie est similaire à la moyenne française, aussi bien pour les hommes que pour les femmes. Le taux de mortalité dans la région Centre-Val de Loire est quant à lui légèrement plus élevé qu'au niveau national.

Plus localement, la qualité de l'environnement des personnes vivant dans la commune de Saint-Denis-de-Palin est globalement correcte et ne présente pas d'inconvénient pour la santé. En effet, l'ambiance acoustique locale est calme de jour comme de nuit, la qualité de l'air est correcte, tout comme celle de l'eau potable.

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 relativement peu dense au niveau des différentes aires d'étude et est essentiellement constitué de routes départementales. La plus proche est la D 71, qui traverse la zone d'implantation potentielle. L'autoroute A 71 passe dans l'aire d'étude éloignée, à 4,7 km à l'ouest de la zone d'implantation potentielle.



Figure 75 : L'autoroute A71 depuis le pont de la route départementale D34 (source : ATER Environnement, 2023)

La route départementale régionale D 71 permet d'accéder aux parcelles concernées par le projet.

> ► *Une autoroute et 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 sont l'autoroute A 71 et la D 2076. Elles sont toutefois situées dans l'aire d'étude éloignée du projet.

Au niveau de l'aire d'étude rapprochée, seules deux routes départementales sont recensées : la D 71 et la D 106. Aucune de ces deux routes n'est structurante, puisque le trafic est estimé en 2022 à 733 véhicules par jour pour la D 71 et à 750 véhicules par jour pour la D 106, soit en-deçà des 2 000 véhicules par jour. Ces routes ne sont également pas classées comme étant à grande circulation.

> ► *Seules deux infrastructures routières départementales secondaires intègrent l'aire d'étude rapprochée du projet et elles ne sont pas considérées comme structurantes.*

Règlement de voirie

Le département du Cher dispose d'un règlement de voirie adopté en 1993. Aucune distance d'éloignement n'est toutefois préconisée entre un parc photovoltaïque et une route départementale.

> ► *Le règlement de voirie du Cher n'indique pas de distance d'éloignement avec un parc photovoltaïque.*

5.4.2. Réseau et trafic aérien

Aucune infrastructure aéronautique n'intègre les différentes aires d'étude du projet. L'établissement le plus proche est l'aérodrome de Châteauneuf sur Cher, à 12,8 km au sud-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 11,4 km au nord-est de la zone d'implantation potentielle et permet de relier Bourges à Nevers.

> ► *Aucune voie ferrée n'est recensée dans les aires d'étude du projet.*

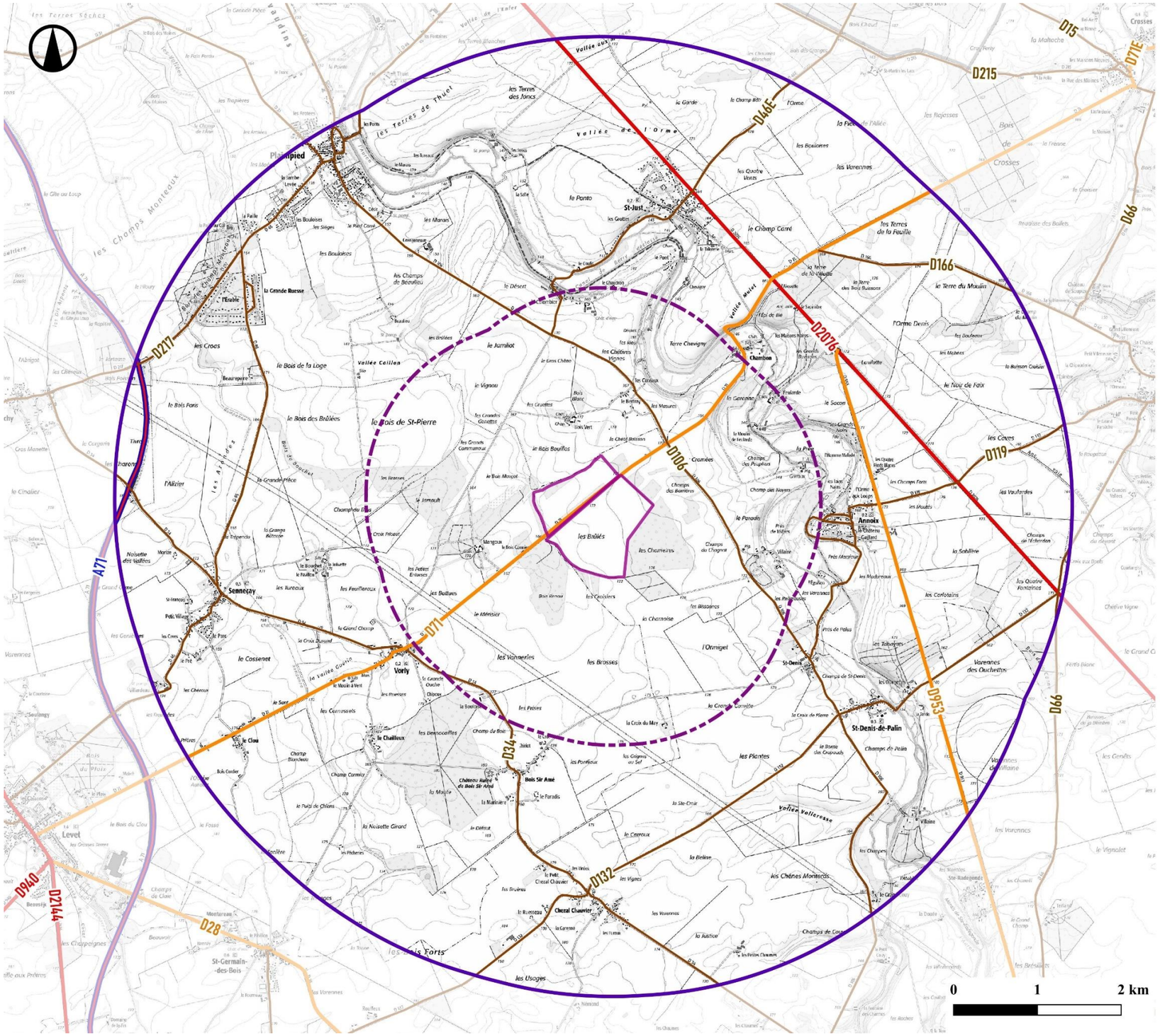
5.4.4. Réseau et trafic fluvial

Localement, aucune voie navigable n'est recensée, la plus proche est le canal de la Loire à 41,3 km à l'est de la zone d'implantation potentielle. Le Canal de Berry a été déclassé en 1955.

> ► *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 est par ailleurs peu dense, composé essentiellement de routes départementales localisées au niveau de la vallée de l'Auron. Une autoroute est toutefois recensée et traverse l'aire d'étude éloignée.

L'enjeu lié aux infrastructures de transport est faible.



Infrastructures de transport

ATER Environnement

Août 2023

Source : IGN 100®

Copie et reproduction interdites

Légende

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aires d'étude

- Rapprochée (2km)
- Eloignée (5km)

Infrastructures routières

- Liaison locale
- Liaison régionale
- Liaison principale
- Type autoroutier

Carte 60 : 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 est présent dans les différentes aires d'étude. Le plus proche est celui de Dun situé à 9,8 km au sud-est de la zone d'implantation potentielle. Les capacités de ce poste sont détaillées dans le tableau ci-dessous :

POSTE	DISTANCE AU PROJET	PUISSANCE ENR RACCORDEE	PUISSANCE DES PROJETS ENR EN FILE D'ATTENTE	CAPACITE D'ACCUEIL RESERVEE AU TITRE DU S3RENR QUI RESTE A AFFECTER
Dun	9,8 km SE	1,3 MW	1,2 MW	0,0 MW

Tableau 62 : Synthèse des capacités des postes électriques des aires d'étude (source : capareseau.fr, mis à jour du 28 septembre 2023)

► *Le poste source de Dun-sur-Auron, localisé à 9,8 km de la zone d'implantation potentielle, ne dispose plus de capacité de raccordement réservée au titre du S3REnR. Cela reste toutefois à confirmer directement avec le gestionnaire du réseau.*

Plusieurs possibilités de raccordement sont possibles en fonction de l'évolution des réseaux électriques : raccordement sur un poste existant (poste de Dun 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.

L'enjeu est modéré.

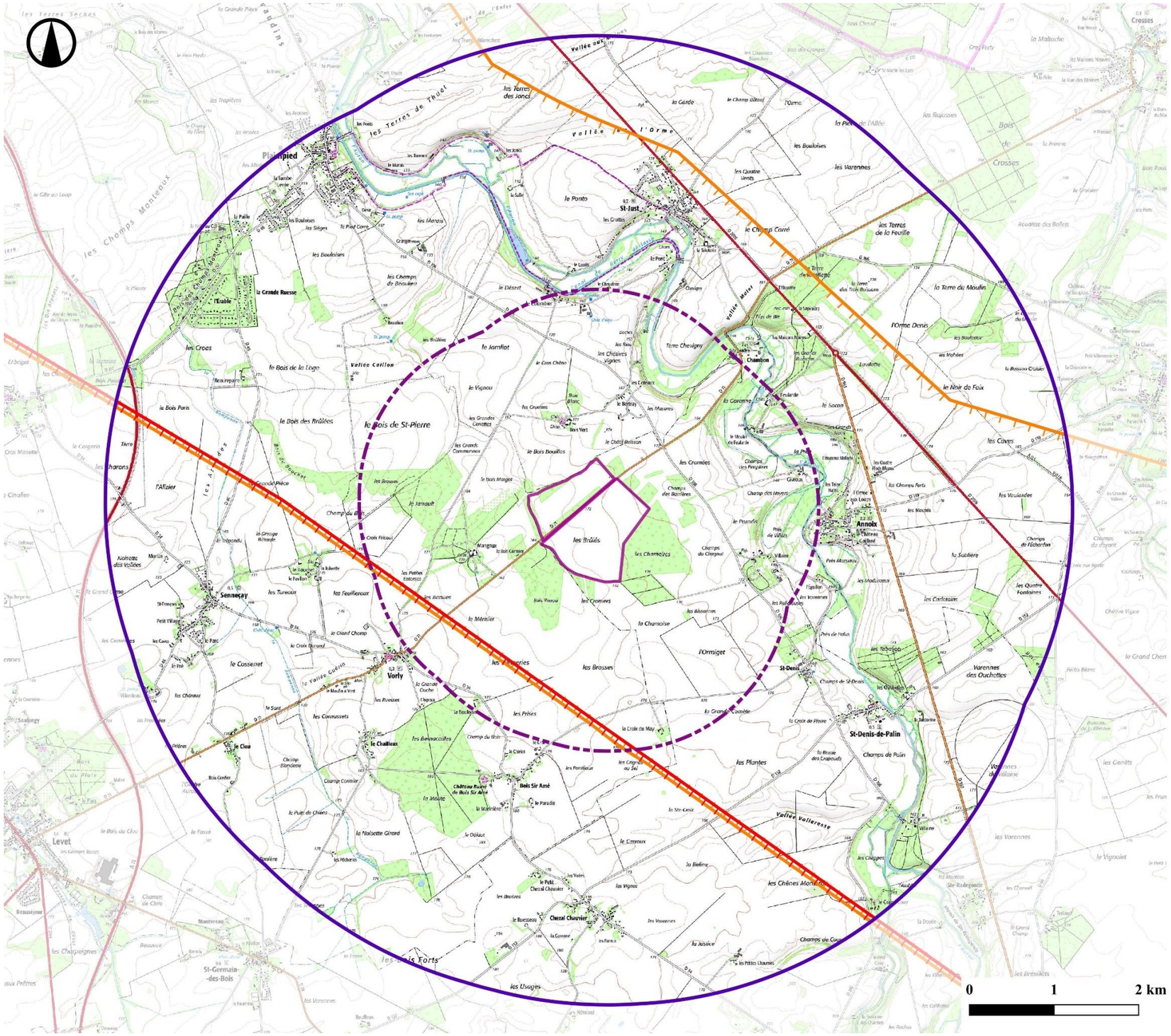
Réseau électrique

ATER Environnement

Août 2023

Sources : IGN 100®, RTE

Copie et reproduction interdites



Carte 61 : Infrastructures électriques présentes dans les aires d'étude

5.6. ACTIVITES DE TOURISME ET DE LOISIRS

5.6.1. Circuits de randonnée

Grande randonnée

Aucun chemin de grande randonnée n'est recensé sur les aires d'étude, le plus proche est le GR® 41 « Vallée du Cher », localisé à environ 14 km à l'ouest de la zone d'implantation potentielle.

Petite randonnée

Une multitude de chemins de petite randonnée est recensée dans les différentes aires d'étude, dont le plus proche démarre à 645 mètres au nord-est de la zone d'implantation potentielle. Ces chemins sont accessibles à pied, à vélo ou à cheval.

5.6.2. Activités touristiques

Relativement peu d'activités touristiques sont répertoriées dans les différentes aires d'étude. En effet, la zone est peu urbanisée, au cœur des plaines céréalières de la Champagne berrichonne.

Son tourisme se centralise essentiellement autour de la ville de Bourges, située à 15 km au nord de la zone d'implantation potentielle, avec sa cathédrale. Le village de Saint-Denis-de-Palin se situe entre deux étapes (Bourges et Dun-sur-Auron) de la route historique Jacques Cœur, qui offre un parcours touristique de 150 km allant de Gien à Ainay-le-Vieil. A proximité, trois monuments historiques sont recensés sur le territoire : l'église Saint Saturnin à Vorly (à 2,2 km au sud-ouest), le château de Bois Sire-Amé (à 2,8 km au sud-ouest) et l'abbatiale Saint-Martin de Plaimpied-Givaudins (à 4,7 km au nord-ouest). Un musée sur la période de guerre 1939-1945 est aussi localisé sur la commune de Plaimpied-Givaudins à 4,5 km au nord-ouest de la zone d'implantation potentielle.



Figure 76 : Château de Bois Sire-Amé (source : ATER Environnement, 2023)

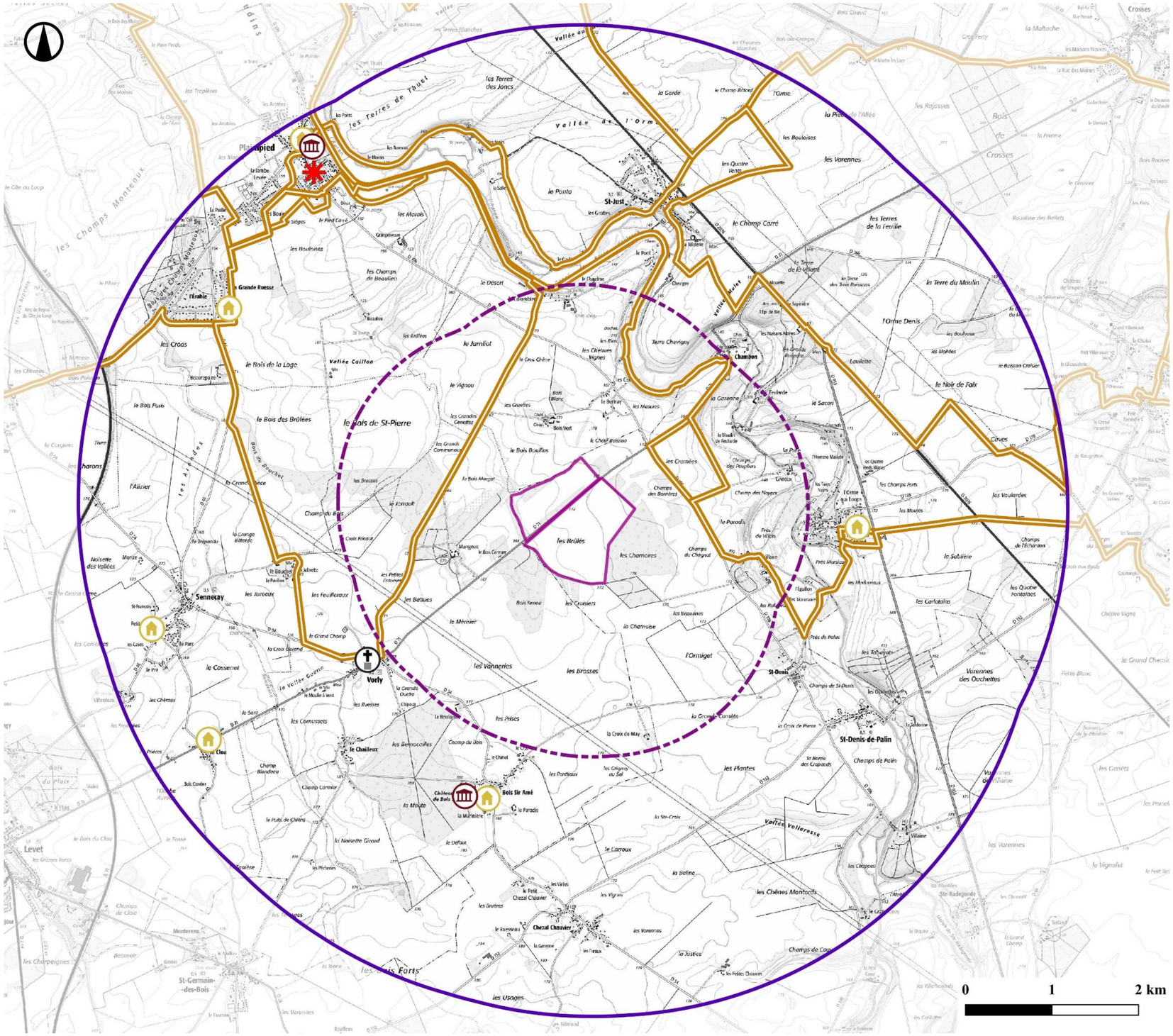
5.6.3. Hébergements touristiques

Aucun hébergement n'est localisé dans l'aire d'étude rapprochée et dans la commune d'accueil du projet. Le logement touristique le plus proche est la chambre d'hôtes de « La Ferme de Château Gaillard » situé à 2,5 km à l'ouest de la zone du projet.

La zone d'implantation potentielle est située au cœur de la Champagne berrichonne, dans un cadre paysager riche (plaines céréalières, clairières, bois, marais, etc.) avec quelques sentiers de randonnées. Le site du projet est ancré sur un territoire rural comportant peu d'activités touristiques. Le tourisme local se développe autour de monuments remarquables au niveau architectural, comme l'abbatiale Saint-Martin à Plaimpied-Givaudins.

Aucun hébergement touristique n'est situé sur la commune d'accueil du projet.

L'enjeu lié aux activités de tourisme et de loisirs est globalement faible.



Légende

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aires d'étude

- Rapprochée (2km)
- Eloignée (5km)

Randonnées

- Petite randonnée

Activités touristiques

- Monument historique
- Eglise classée
- Musée
- Hébergement touristique

Carte 62 : Activités touristiques présentes sur les différentes aires d'étude

Tourisme

Août 2023

Sources : IGN 100® ; département du Cher ; visorando.com ; utagawavtt.com ; gites-de-france.com ; bourgesberrytourisme.com ; berryprovince.com

Copie et reproduction interdites

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 du Cher d'un Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) approuvé le 11 mars 2016.

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 les départements des Hautes-Alpes et des Alpes-de-Haute-Provence

Etablissements SEVESO

Le département du Cher compte dix établissements industriels classés « SEVESO II », dont huit « seuil haut » et deux « seuil bas ». Aucun établissement n'intègre les aires d'étude du projet. L'établissement le plus proche, appartenant à la société AXEREAL située à Moulins-sur-Yèvre, est localisé à 12,8 km au nord de la zone d'implantation potentielle.

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

Trois ICPE sont recensées dans les aires d'étude. L'ICPE la plus proche est localisée à 3 km au sud -est de la zone d'implantation potentielle et appartient à la société MOREL FIOUL.

- *Aucun établissement SEVESO n'intègre les différentes aires d'étude du projet.*
- *Trois ICPE sont référencées au niveau des aires d'étude du projet, la plus proche est à 3 km de la zone d'implantation potentielle.*
- *L'enjeu lié au risque industriel est donc très 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 le Centre Nucléaire de Production d'Electricité de Belleville-sur-Loire, localisé à environ 67 km au nord-est 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 la commune d'accueil du projet

D'après le DDRM du Cher, la commune d'accueil du projet n'est pas concernée spécifiquement par un risque lié au transport de matières dangereuses. Cependant, il est précisé qu'aucune commune n'est à l'abri d'un accident. Le risque est plus significatif sur les voies de communication et les lignes de chemin de fer les plus fréquentées du département.

La route D 2076 et l'autoroute A 71, identifiées comme un axe à grande circulation, traversent l'aire d'étude éloignée. Elles peuvent donc être considérées comme des routes où le risque de transport de matières dangereuses est important, en raison de leur trafic.

► *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 la commune d'accueil du projet

D'après le DDRM de Cher, la commune de Saint-Denis-de-Palin n'est pas concernée par le risque de rupture de barrage, mais la ville limitrophe de Dun-sur-Auron se situe sur une zone potentiellement menacée.

► *L'enjeu lié au risque de rupture de barrage peut être considéré comme 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 du Cher, mais aucun n'intègre les aires d'étude. Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) : Trois ICPE sont recensées dans les aires d'étude du projet, dont une sur la commune d'accueil du projet.	TRÈS FAIBLE
TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES (TMD)	La route D2076 et l'autoroute A71 traversent l'aire d'étude éloignée. Le risque lié au TMD par voie routière est possible sur ces axes, bien que le DDRM du Cher n'identifie pas de routes concernées spécifiquement par ce risque.	MODÉRÉ
RISQUE NUCLEAIRE	Pas de site nucléaire à proximité immédiate de la zone d'implantation potentielle	FAIBLE
RISQUE RUPTURE DE BARRAGE	Zone d'implantation potentielle à distance des zonages à risques identifiés.	FAIBLE

Tableau 63 : Synthèse des risques technologiques

A propos des risques technologiques, la zone d'implantation potentielle n'est pas située proche d'un établissement SEVESO et trois ICPE sont répertoriées dans les aires d'étude. Le risque industriel est donc considéré comme très faible. Le risque du transport de matières dangereuses est modéré, du fait du passage de deux axes routiers à fort trafic (la D2076 et la A71).

Les autres risques technologiques (nucléaire et rupture de barrage) sont faibles dans la commune d'accueil du projet, car les sites sont éloignés du territoire.

L'enjeu lié aux risques technologiques est faible.

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
Agence Régionale de Santé (ARS)	05/09/2023	Le captage d'alimentation en eau potable le plus proche de la zone d'implantation potentielle est situé sur la commune de Bourges, à environ 10,4 km au nord de la zone d'implantation potentielle. Le terrain du projet n'intègre aucun périmètre de protection de captage.	NON
Secrétariat Général pour l'Administration du ministère de l'Intérieur (SGAMI) de l'Ouest	23/08/2023	La zone d'implantation potentielle est exemptée de toute servitude radioélectrique.	NON
RTE	05/09/2023	Trois lignes aériennes RTE traversent les différentes aires d'étude. La plus proche est située à 1,4 km au sud-ouest.	NON
Enedis (ERDF)	05/09/2023	Aucune ligne Enedis ne traverse la zone d'implantation potentielle. La plus proche est une ligne aérienne basse tension située à 334 mètres au sud-ouest de la zone d'implantation potentielle.	NON
GRT Gaz	05/09/2023	Le projet se situe en dehors de toute Servitude d'Utilité Publique (SUP 1) définie par arrêté préfectoral autour des canalisations de transport de gaz.	NON
SDIS du Cher	03/01/2024	Par courrier en date du 03/01/2024, le SDIS informe que le projet ne génère pas de servitudes particulières et donne des préconisations pour son implantation, qui sont décrites ci-après.	OUI
Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC)	03/10/2023	Le projet est localisé à proximité de plusieurs sites archéologiques. Les recommandations associées sont détaillées ci-dessous.	OUI
SFR	05/09/2023	Le projet n'est pas impacté par le réseau de transmission hertzien SFR.	NON
Orange	05/09/2023	Le projet n'est pas impacté par le réseau de transmission hertzien Orange.	NON
Bouygues Telecom	05/09/2023	Aucun faisceau hertzien Bouygues Télécom traverse la zone d'implantation potentielle. Le plus proche est situé à 670 mètres à l'est.	NON
Free	05/09/2023	Le projet n'est pas impacté par le réseau de transmission hertzien Free.	NON
Cher haut débit	05/09/2023	Un faisceau hertzien Cher haut débit est localisée dans l'aire d'étude rapprochée, il passe au plus proche à 1,2 km au nord de la zone d'implantation potentielle.	NON
Agence Nationale des Fréquences Radioélectriques	06/10/2023	Aucun faisceau recensé par l'ANFR n'est localisé sur la commune de Saint-Denis-de-Palin.	NON
Conseil Départemental du Cher	10/06/2024	Aucune distance d'éloignement n'est préconisée entre un parc photovoltaïque et le domaine public routier. Toutefois, il est préconisé de transmettre un plan des futures installations au conseil départemental.	OUI

Tableau 64 : Récapitulatif des servitudes du projet

5.8.1. Réseau électrique

Lignes électriques haute tension

Plusieurs lignes électriques haute tension ont été recensées à proximité de la zone d'implantation potentielle. Elles sont représentées sur la carte ci-après.

Lignes électriques basse tension

Plusieurs lignes électriques basse tension ont été recensées à proximité de la zone d'implantation potentielle. Elles sont représentées sur la carte ci-après.

5.8.2. Servitudes radioélectriques

Selon l'Agence Nationale des Fréquences (source : servitudes.anfr.fr, 2023) et le site carte-fh.lafibre.info, plusieurs faisceaux hertziens grèvent la commune de Saint-Denis-de-Palin. Ils sont gérés par les gestionnaires suivants : Bouygues Télécom, Free et Cher haut débit.

► *Aucun faisceau traverse la zone d'implantation potentielle.*

5.8.3. Servitude aéronautique

Selon la Note d'Information Technique relative aux projets d'installations de panneaux photovoltaïques à proximité des aérodromes (27 juillet 2011), 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. 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 dans la mesure où ils respectent les servitudes et la réglementation qui leur sont applicables* ».

L'aérodrome le plus proche, celui de Châteauneuf-sur-Cher, étant localisé à 12,8 km au sud-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.*

5.8.4. Servitudes incendie

Par courrier réponse en date du 03/01/2024, le SDIS indique que la création d'une centrale photovoltaïque n'apporte pas de servitudes particulières, mais son implantation doit respecter les principales préconisations suivantes :

- La réglementation commune aux centrales photovoltaïques :
  - La norme NF C15-100 ;
  - Les guides pratiqués par l'ADEME, le SER et l'UTE C15-712-1 ;
  - La distance d'éloignement de 200 mètres entre la centrale et l'interface forestière ;
- L'accessibilité des engins d'incendie et de secours :
  - Les voies d'accès au site doivent être d'une largeur minimale de 4 m ;
  - Toute végétation doit être supprimée sur une hauteur de 4 m et sur une largeur de 2 m de part et d'autre de ces voies ;
  - Cette desserte doit être débroussaillée de part et d'autre sur une largeur de 10 m ;
  - Le portail d'entrée d'une largeur de 7 m minimum doit posséder un système d'ouverture extérieur agréé par le SDIS (dispositif de verrouillage avec triangle male de 11 mm) ;
  - Les voies périphériques dites « rocades » doivent être d'une largeur de 10 m carrossable et les voies internes dites « pénétrantes » d'une largeur de 6 m carrossable ;
  - Les voies de circulation internes reliées à la rocade doivent permettre de cloisonner le site en ilots de 40 hectares maximum, d'accéder en permanence à chaque construction et aux éléments de la DECI ;
- Le dimensionnement des besoins en eau :
  - Le volume en eau est calculé en fonction de l'importance du parc photovoltaïque et de la surface des bâtiments implantés ;
  - Ce volume est fixé à 60 m³minimum au niveau de l'accès du site ;
  - Un volume supplémentaire de 60 m³ sera nécessaire par tranche de 40 ha au-delà des premiers 40 ha ou par tranche géographique clôturée attenante ;

Le reste des dispositions est détaillé en annexe de cette étude.

► *Les préconisations liées au risque incendie devront être prises en compte dans la construction du parc photovoltaïque.*

5.8.5. Vestiges archéologiques

Par courrier réponse en date du 3 octobre 2023, la Direction Régionale des Affaires Culturelles informe qu'aucune information archéologique n'est actuellement connue dans l'emprise du projet, mais plusieurs sites sont localisés à proximité. Ces informations ne préjugent pas la découverte de sites encore inconnus à ce jour. Par conséquent, des prescriptions d'archéologie préventive pourront être émises pour évaluer l'impact du projet. Le plan des terrassements et implantations sera transmis au Service régional d'archéologie avant le démarrage des travaux, afin de déterminer les prescriptions archéologiques applicables (évaluation de l'impact, fouilles éventuelles ou mesures de protection des sites).

5.8.1. Servitudes routières

La route départementale D71 est située au centre des parcelles du projet. Par courrier réponse en date du 10 juin 2024, le Conseil Départemental du Cher précise qu'il « *n'existe pas de distance préconisée par le CD 18 pour ce type d'installation. En revanche, il est nécessaire d'avoir un plan des futures emprises pour vous donner nos prescriptions techniques, sur les accès des sites, la circulation routière ...* »

5.8.2. 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 :

- Des cavités naturelles autour de la zone du projet, la plus proche est située à 430 mètres au sud-ouest.

Les principales servitudes d'utilité publiques et contraintes techniques identifiées dans la zone d'implantation potentielle ou à proximité sont :

- Deux lignes électriques basse tension Enedis ;

- Plusieurs sites archéologiques ;

- Une cavité naturelle ;

- Un faisceau hertzien Bouygues Telecom ;

- La route départementale D71.

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.

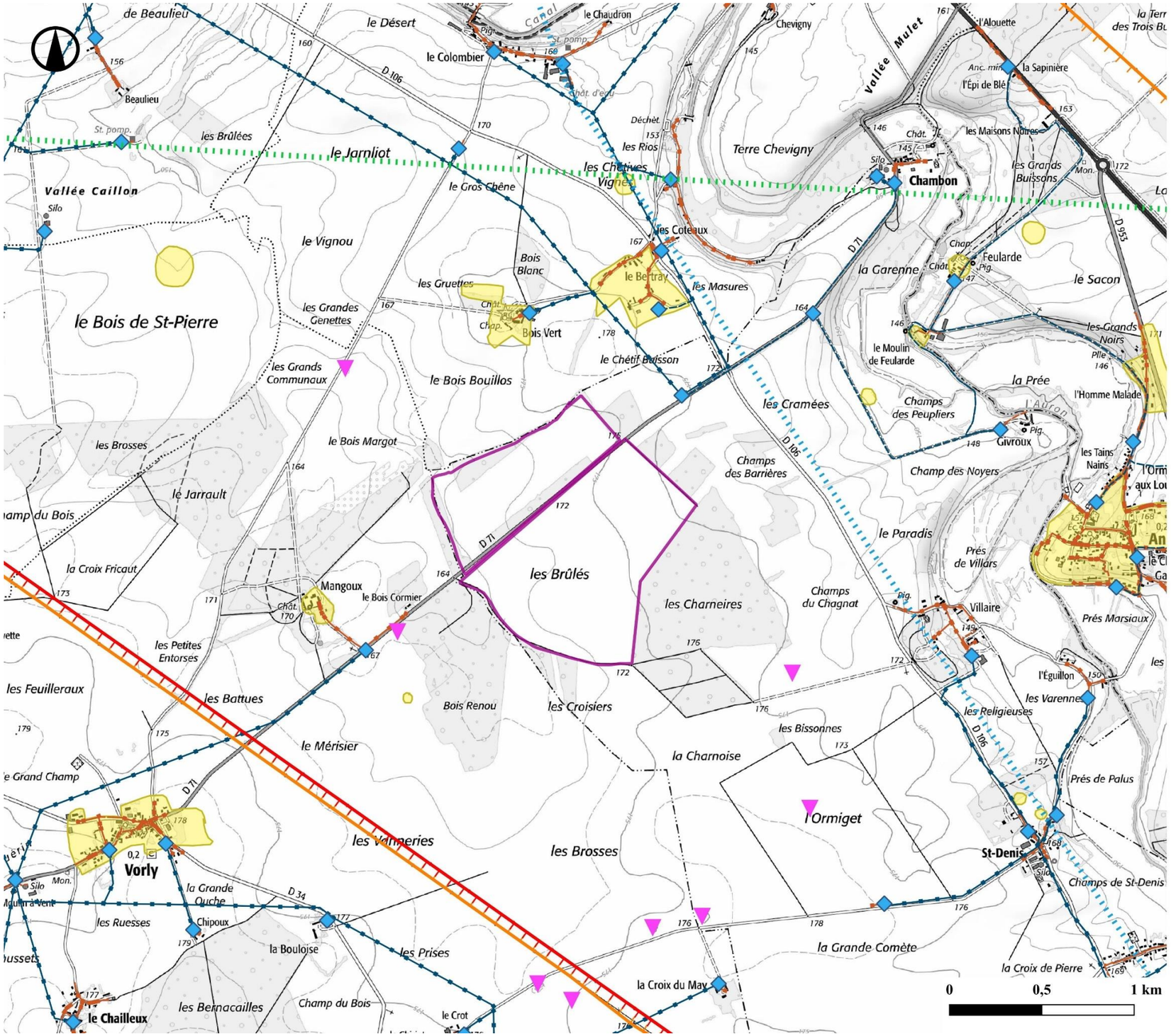
Servitudes

ATER Environnement

Septembre 2023

Sources : IGN 25®, RTE, Enedis, carte-fh.lafibre.info, DRAC Centre-Val de Loire

Copie et reproduction interdites



Légende

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Réseau électrique RTE

- Ligne aérienne 400kV
- Ligne aérienne 90kV

Réseau électrique ENEDIS

- Poste électrique
- Ligne souterraine HTA
- Ligne souterraine BT
- Ligne aérienne HTA
- Ligne aérienne BT

Faisceau hertzien

- Cher haut débit
- Bouygues Telecom

Patrimoine archéologique

- Entité archéologique

Risque naturel

- Cavité naturelle

Carte 63 : Servitudes et contraintes techniques

5.9. SYNTHESE DU CONTEXTE HUMAIN

L'analyse de l'état initial humain du projet agrivoltaïque de Mangoux a mis en évidence un territoire rural, dont les activités sont majoritairement agricoles.

Les déplacements se font essentiellement par la route, l'ambiance acoustique est calme, la qualité de l'air correcte et aucun désagrément sanitaire particulier n'est recensé. L'offre touristique est peu développée à proximité immédiate de la zone d'implantation potentielle, elle se concentre sur son patrimoine architectural avec quelques monuments historiques recensés.

Le pôle urbain le plus proche est Bourges. Situé à plus de 15 km, il concentre de nombreux risques technologiques et servitudes, contrairement à la commune de Saint-Denis-de-Palin et à la zone d'implantation potentielle.



6. CONTEXTE AGRICOLE

Le Maître d'Ouvrage a confié à Agrosolutions l'évaluation des impacts sur le milieu agricole projeté. Les données de ce chapitre sont issues de l'étude préalable agricole (jointe en intégralité en annexe du dossier de permis de construire).

6.1. DESCRIPTION DU PROJET

6.1.1. Localisation et nature des terres agricoles impactées

Localisation du projet

Le projet de Mangoux est situé sur la commune de Saint-Denis de Palin, dans le département de du Cher (18).

Territoire concerné par le projet	
Région	Centre-Val de Loire
Département	Cher
EPCI	Communauté de Commune Le Dunois
Commune(s)	Saint-Denis de Palin

Tableau 65 : Territoire concerné par le projet (source : Agrosolutions, 2024)

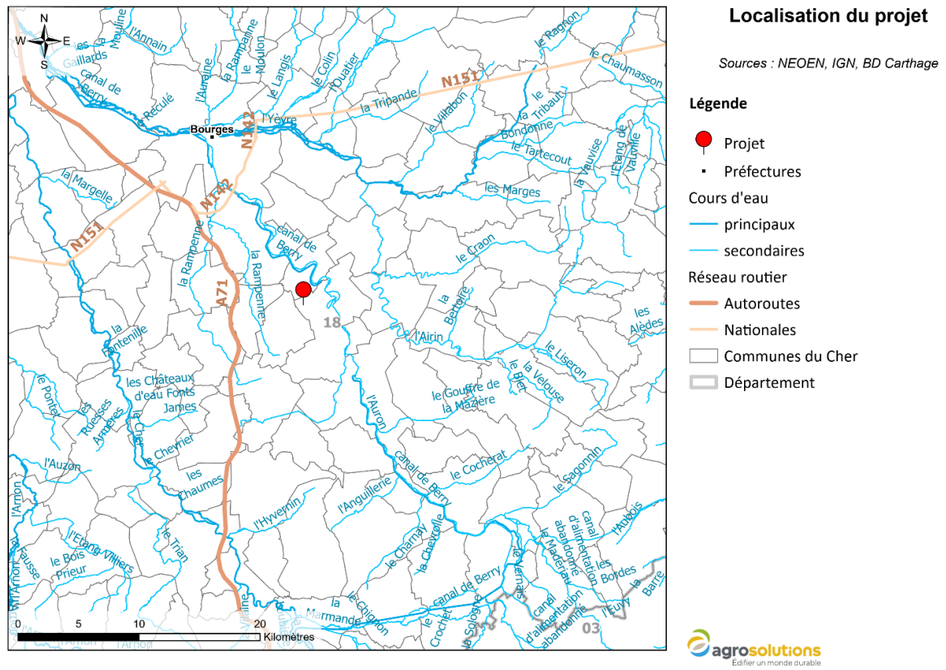


Figure 77 : Localisation du projet agrivoltaïque de Mangoux (source : Agrosolutions, 2024)

Identification des parcelles agricoles impactées

Dans l'ensemble du rapport est mentionnées les « parcelles » du projet. Sauf mention contraire, celles-ci sont considérées comme correspondant aux parcelles agricoles, déclarées au Registre Parcellaire Graphique (RPG), ou bien constitutives d'un ensemble géométriquement cohérent. Néanmoins, la parcelle agricole ne correspond pas forcément aux parcelles cadastrales, qui représentent les contours administratifs officiels et sont recensées dans les paragraphes qui suivent.

6 parcelles cadastrales sont concernées par le projet. Le cadastre recense ces parcelles comme portant les identifiants cadastraux suivants :

Section	Numéro	Surfaces (m²)
C	0278	813 640
C	0342	289 295
C	0343	36 539
C	0344	39 951
C	0345	18 915
C	0346	39 906
	Total	**123,82 ha**

Tableau 66 : Parcelles cadastrales concernées par le projet (source : Agrosolutions, 2024)

Ces parcelles sont aujourd'hui utilisées à des fins agricoles par l'exploitation EARL Guillaume Noël mais le projet ne concerne pas l'ensemble de ces parcelles cadastrales dans leur totalité. Les parcelles cadastrales C0342, C0344, C0345, C0346 ne sont en effet que partiellement intégrées dans la surface du projet. Finalement, la surface étudiée pour le projet de Mangoux représente 114,91 ha de surface agricole.

Sur ces 114,91 ha de surface agricole, 104,73 ha seront impactés par le projet agrivoltaïque de Mangoux. En effet, 10,18 ha ont été retirés de la surface du projet et resterons exploités par l'EARL Guillaume Noël. Cela correspond à 40,5 % de la Surface Agricole Utile (SAU) de l'EARL Guillaume Noël dont la SAU totale est de 211,74 ha.

Après la construction de la centrale agrivoltaïque, les 104,73 ha seront exploités par l'EARL de Nemond, qui verra ainsi sa SAU augmenter, passant de 337 ha à 441,73 ha. La surface impactée par le projet représentera alors 23,7% de la SAU totale de l'EARL Nemond.

Exploitation	Surface agricole utile (SAU) de l'exploitation (ha)	SAU dans l'emprise du projet agrivoltaïque – clôture (ha)	Emprise du projet par rapport à la SAU de l'exploitation
EARL Guillaume Noël	211,74	104,73	49,5 %
EARL de Nemond	441,73	104,73	23,7 %

Tableau 67 : Surfaces concernées et proportion dans les exploitations du projet (source : Agrosolutions, 2024)



Emprise du projet

Sources : NEOEN, RPG 2022

Légende

- Clôture du projet
- Parcelles Agricoles du projet (RPG 22)

agrosolutions
Edifier un monde durable

Figure 78 : Emprise du projet et comparaison de l'emplacement de la clôture avec le contour des parcelles agricoles (source : Agrosolutions, 2024)

Les contours cadastraux sont présentés sur la carte suivante :

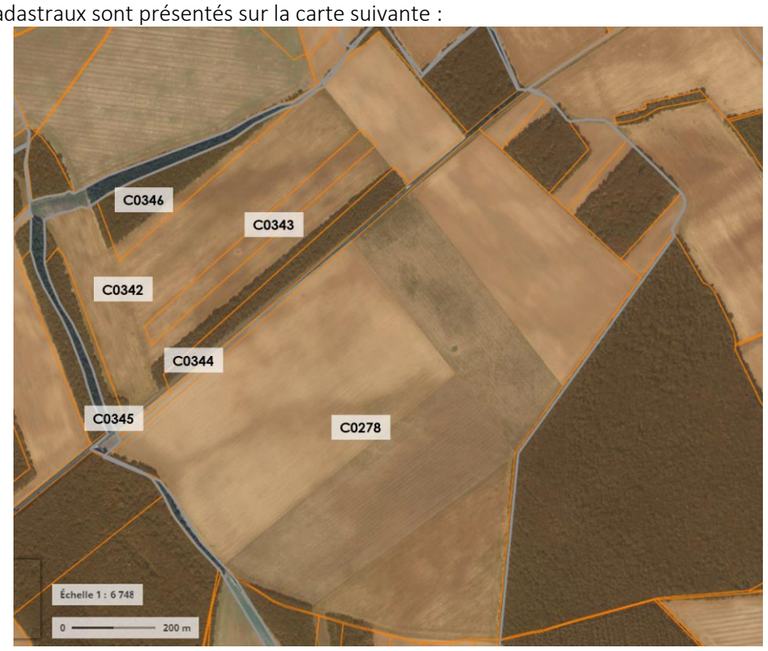


Figure 79 : Cadastre du projet (source : Géoportail)

Description du projet agrivoltaïque et du contexte historique des parcelles

Description du porteur du projet

Le porteur du projet est l'entreprise française NEOEN, fondée en 2008, premier producteur indépendant français d'énergies exclusivement renouvelables. Énergéticien spécialisé et indépendant, leur mission est de concevoir et de mettre en œuvre les moyens de produire, durablement et à grande échelle, l'électricité renouvelable la plus compétitive.

Genèse et historique du projet

Le projet agrivoltaïque de Mangoux est un projet porté par Neoen, M. Noël (gérant de l'EARL Guillaume Noël) et M. Van Landeghem (gérant de l'EARL de Nemond) sur 104,73 ha. Au regard du faible rendement des terres, M. Noël et M. Van Landeghem, ont contacté NEOEN afin d'étudier l'opportunité d'un projet agrivoltaïque ovin

L'EARL Guillaume Noël est une exploitation orientée sur la culture de céréales et oléo-protéagineux. Monsieur Noël a converti ses surfaces il y a 8 ans par conviction et pour préserver la zone de captage sur laquelle elles se situent. Le projet agrivoltaïque représente pour lui une opportunité de maintenir les surfaces concernées en agriculture biologique dans un contexte économique difficile et ainsi de rester en adéquation avec ses valeurs environnementales. Les parcelles du projet présentent une teneur forte en cailloux et sont pour partie très peu productives (9 q/ha de rendement en blé) et Monsieur Noël envisage de convertir 56 ha des 104,73 ha concernés par le projet en jachère pour des raisons d'absence de rentabilité des cultures implantées. De fait, indépendamment du projet agrivoltaïque, 56 ha sur les 104 ha concernés par le projet seront déclarés en jachère. La diminution de la SAU de l'EARL Guillaume Noël permettra à M. Noël de diminuer le temps de gestion de son exploitation et de ne pas réinvestir dans du matériel agricole avant sa future retraite. M. Noël a 61 ans.

L'EARL de Nemond regroupe un atelier grandes cultures et un atelier ovin viande. Elle est gérée par deux associés exploitants : M. et Mme Van Landeghem. L'exploitation est conduite en agriculture biologique. L'EARL de Nemond reprendra les 104,73 ha initialement exploités par M. Noël qui permettront d'agrandir sa surface fourragère et d'augmenter son cheptel ovin de 200 brebis. La totalité des surfaces impactées par le projet agrivoltaïque sera en effet implantée en prairies pour l'alimentation du troupeau ovin. L'objectif de M. Van Landeghem est d'augmenter l'autonomie de son exploitation et notamment de son atelier ovin viande.

M. Van Landeghem gère également une entreprise de travaux agricole (ETA). C'est à compter de la conversion à l'agriculture biologique de son exploitation que M. Noël a commencé à travailler avec M. Van Landeghem qui a converti l'EARL de Nemond au même moment. Par le biais de son ETA, M. Van Landeghem réalise les travaux de récolte, d'épandage de fientes, de semis de précision et de binage pour l'EARL Guillaume Noël. Une partie des céréales produits par M. Noël est stockée chez Mr Van Landeghem. Par conséquent, M. Van Landeghem possède d'ores et déjà une bonne connaissance des parcelles qu'il reprendra avec la mise en place de la centrale agrivoltaïque.

Description générale du parc agrivoltaïque

Description organisationnelle

Le parc agrivoltaïque de Mangoux sera exploité par NEOEN. Il n'aura pas d'autre parties prenantes que l'agriculteur concerné par l'exploitation ovine du parc : M. Van Landeghem (EARL de Nemond) qui sera l'éleveur du cheptel ovin déployé sur le projet.

Description technique

Le projet correspond à un projet agrivoltaïque d'une superficie totale de 102,54 ha clôturés situé sur la commune de Saint-Denis-de-Palin, dans le département du Cher (18). La puissance du projet est de 83 MWc et la production annuelle prévue est de 103 GWh/an.

Ce projet est implanté sur 6 parcelles cadastrales (dont 4 ne sont que partiellement concernées), d'une surface totale de 104,73 ha. La surface totale clôturée représente 102,54 ha et 2,19 ha de pistes légères sont prévues en périphérie externe, autour de la zone clôturée.

La surface totale clôturée (102,54 ha) est divisée en deux zones de 23,30 ha au nord-ouest et de 79,24 ha au sud-est. Ainsi, il sera possible de distinguer 2 zones continues de panneaux, entrecoupées de pistes internes (imposées par le SDIS).

Concernant les caractéristiques des panneaux, ceux-ci seront des panneaux obliques 2V (2 modules à la verticale) fixes, dont l'inclinaison sera prévue vers le sud (tables alignées sur des axes est-ouest). Les pieux seront battus et/ou vissés, à une profondeur d'ancrage de 2m +/- 0,5m. La hauteur du point bas sera à 1,30m et l'écart entre les tables, fixé à 4m.

L'ensemble des panneaux photovoltaïques représente une surface d'environ 36,74ha, 34,94ha en considérant leur inclinaison (surface projetée). L'espacement entre les tables et la présence de « blocs » délimités par les pistes sont considérés pour délimiter des zones continues de panneaux. La réglementation en vigueur ne précisant pas plus ce qui correspond à cette zone continue de panneaux, il a été considéré la surface au droit des panneaux des ensembles délimités sur la carte suivante. Ce sont ainsi un total de 12,66 ha pour la zone Nord et 61,81 ha pour la zone sud de continuité de panneaux, soit 74,47ha au total.

Conformément au décret d'application du 8 avril 2024, la densité de panneaux est donc de 47% en prenant en compte l'inclinaison. Ce ratio est supérieur à la valeur-cible de 40% maximum, car il est attendu que la synergie « panneaux fixes + pâturage ovin » fasse partie des technologies éprouvées. En effet, ces projets sont les plus courants et ceux qui bénéficient du plus grand nombre de références bibliographiques et résultats expérimentaux positifs. En l'absence de cet arrêté relatif aux technologies éprouvées, NEOEN prend donc pour référentiel les guidelines conçues en partenariat avec la FNO et l'IDELE, avec notamment un inter-rang de 4m. Ces guidelines sont la référence en France et pour NEOEN depuis 2017 permettant d'assurer la meilleure synergie possible entre la production photovoltaïque et l'élevage ovin.

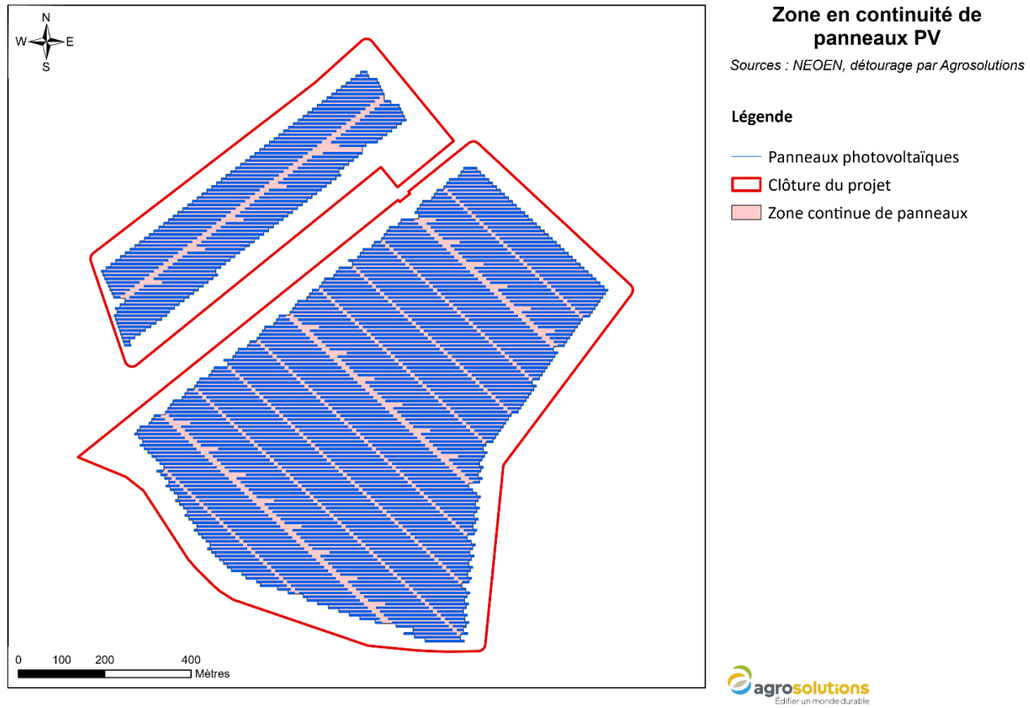


Figure 80 : Détourage des zones en continuité de panneaux photovoltaïques (source : Agrosolutions, 2024)

Les prescriptions du SDIS ont impliqué un recul des panneaux vis-à-vis des boisements et parcelles voisines, compris entre 30 et 50m. Des pistes légères externes (2,19 ha) ont été aussi imposées par la sécurité incendie, afin de leur garantir un accès et d'allonger le recul des panneaux vis-à-vis des éléments extérieurs au projet. Les pistes légères sont enherbées, ce qui n'est pas le cas des pistes lourdes. Au sein de la zone clôturée du projet, 3,07 ha de pistes légères et 2,34 ha de pistes lourdes seront déployées. L'enherbement des pistes légères dans la surface clôturée permettra aux brebis un pâturage sur ces surfaces. Le rendement herbager sera considéré comme légèrement décoté par le fait que les pistes légères puissent être roulées.

Deux linéaires de clôture fixe entourent les zones (un par zone) et des clôtures mobiles sont prévues pour la gestion du pâturage. Des passages canadiens ont aussi été intégrés, pour la circulation entre les différentes zones, en plus des accès dans la clôture externe, par portails.

Des locaux techniques et postes de livraison et conversion sont intégrés dans le projet. Chaque zone recense aussi une citerne (60m^3). La surface totale consommée par le bâti représente environ 400m².

Toutes les surfaces permettant de décrire le projet sont synthétisées dans le tableau suivant :

Description des surfaces	Zone Nord	Zone Sud	Total
Surface initiale des parcelles concernées (ha)	**31,96**	**82,94**	**114,91**
Surface des pistes légères périphériques externes (ha)	1,30	0,87	2,19
Surface clôturée (ha)	**23,30**	**79,24**	**102,54**
Surface des pistes légères internes (ha)	1,42	1,65	3,07
Surfaces des pistes lourdes (ha)	0,54	1,80	2,34
Surface emprise des pieux (m², pieux des panneaux et pieux des clôtures, si connus)*	260	1250	1510
Surface bâtie (m², postes de livraison, de transformation, citerne incendie, locaux divers...)	181,53	227,15	408,68
Présence d'infrastructures agroécologiques - IAE (oui / non et si oui, type d'IAE)	Haie externe	Haie externe	NC
IAE implantées dans la zone clôturée (m²)	0	0	0
Surface clôturée non cultivable (ha)	**0,58**	**1,95**	**2,53**
Part de la surface clôturée perdue (%)	2%	2%	2%
Surface clôturée cultivable après projet (ha)	**22,72**	**77,29**	**100,01**
Part cultivable de la surface clôturée (%)	98%	98%	98%
Dont surface à rendement herbager diminué (%)	6%	2%	3%
Surface en continuité de panneaux (ha)	**12,66**	**61,81**	**74,47**
Surface totale des panneaux (ha)*	6,33	30,41	36,74
Ratio	*50%*	*49%*	*49%*
Surface projetée au sol des panneaux (avec prise en compte de l'inclinaison, ha)*	6,02	28,92	34,94
Ratio	*48%*	*47%*	*47%*

*surfaces approchées

Tableau 68 : Description détaillée des surfaces du projet Mangoux (source : Agrosolutions, 2024)

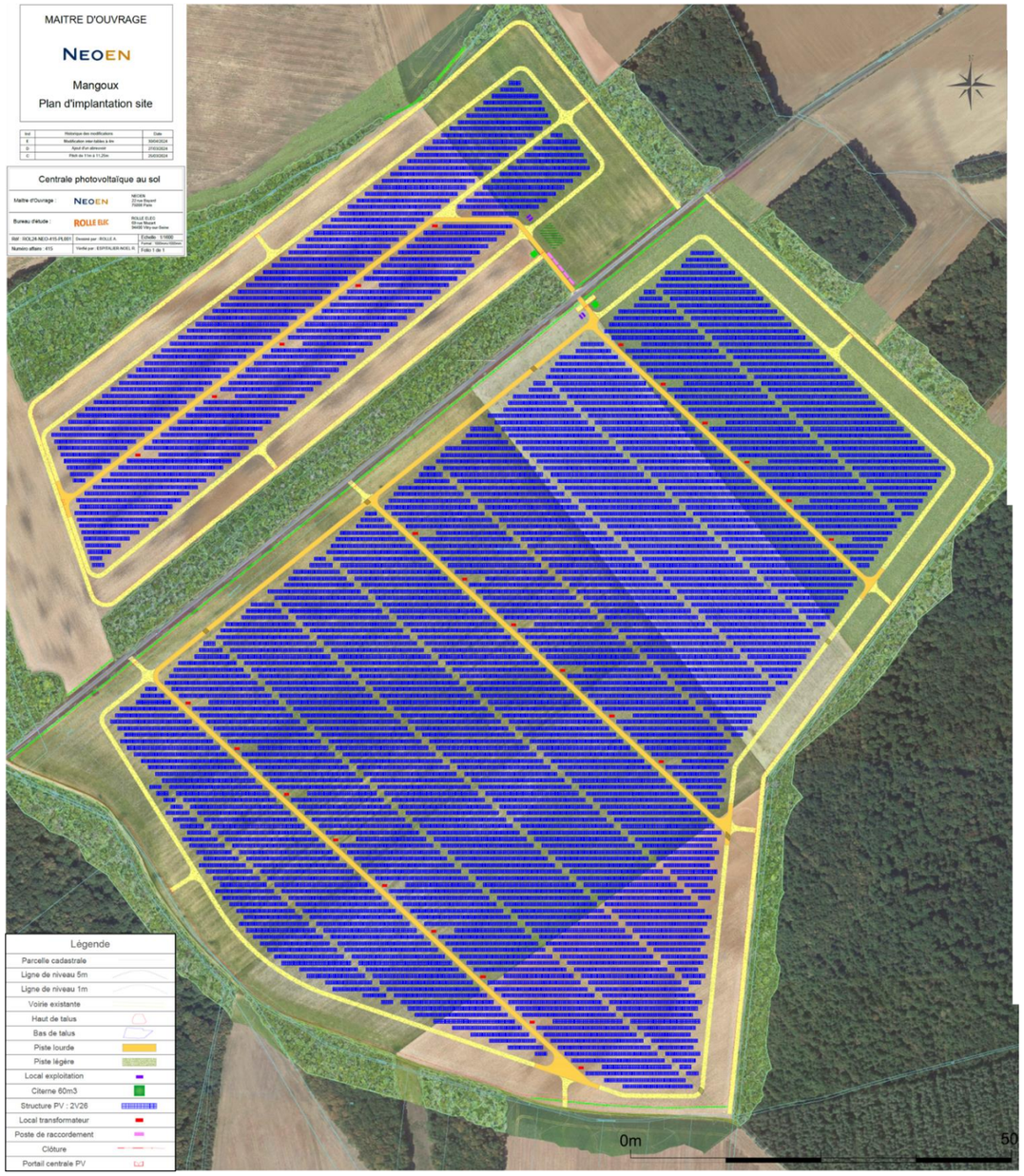


Figure 81 : Plan de masse du parc agrivoltaïques du projet de Mangoux (source : Agrosolutions, 2024)

Phasage du projet

Ce projet se décompose en plusieurs phases, à savoir une phase de construction, une phase d'exploitation et enfin une phase de remise en état.

La durée estimée de la phase de construction est comprise entre 12 et 15 mois. Il n'y a pas de maintien d'une activité agricole possible durant cette phase de construction.

La phase d'exploitation du projet de centrale solaire sollicitée par les maîtres d'ouvrage est d'une durée de 40 ans. Pendant cette phase d'exploitation, la vocation agricole du site sera conservée.

Au terme de la durée d'exploitation du projet de parc photovoltaïque, il est prévu une phase de remise en état des sites.

Périmètre retenu pour l'étude préalable agricole

Le périmètre retenu pour cette étude préalable agricole comprend le territoire de la Champagne Berrichonne au sein du département du Cher dans lequel s'insère l'activité agricole actuelle des parcelles du projet par l'exploitation agricole identifiée. Le périmètre tient ainsi compte des flux économiques qui s'établissent actuellement entre les productions agricoles impactées par le projet et les filières amont et aval.

La justification du périmètre retenu pourra être retrouvée en partie 6.2.2 puisqu'elle découle de l'étude de l'état initial et notamment des activités agricoles actuelles sur les parcelles du projet, ainsi que des activités de l'exploitation agricole impactée par le projet.

Justification de la soumission du projet à une étude préalable agricole

Le projet agrivoltaïque du Mangoux décrit en 0, remplit les conditions de nature, de dimension et de localisation prévues à l'article L. 112-1-3 du Code rural et de la pêche maritime, précisées à l'article D. 112-1-18 dudit code, ainsi qu'aux conditions prévues par l'article R 122-2 du Code de l'environnement, liées aux ouvrages de production d'énergie électrique.

Conditions de soumission la réalisation d'une étude préalable agricole (conditions cumulatives)	Projet de centrale agrivoltaïque de Mangoux
« Les projets de travaux, ouvrages ou aménagements publics et privés soumis, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, à une étude d'impact de façon systématique dans les conditions prévues à l'article R. 122-2 du Code de l'environnement »	Le tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'environnement dans la catégorie « 30. Ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire » soumet à étude d'impact systématique les « Installations au sol d'une puissance égale ou supérieure à 300 kWc ». **Le projet agrivoltaïque du Mangoux est d'une puissance d'environ 83 MWc.** Une étude d'impact environnemental est donc requise auprès du service instructeur de la préfecture du Cher.
« 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 »	Ce projet est localisé sur 5 parcelles cadastrales situées sur la commune de Saint-Denis-de-Palin. Ces parcelles ont été **affectées 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.
«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 »	Le seuil de référence dans le département du Cher est fixé à 3 hectares pour des cultures à valeur ajoutée standard. **L'emprise du projet est supérieure au seuil de référence** défini par le décret du 31 août 2016 puisque le projet agrivoltaïque du Mangoux s'étend sur **104,73 ha de terres agricoles.**

Tableau 69 : Conditions cumulatives de soumission à étude préalable agricole (source : Code rural et de la pêche maritime, Code de l'Environnement)

> ► *Pour l'ensemble des raisons cumulatives présentées dans le tableau ci-dessus, le projet est soumis à réalisation d'une étude préalable agricole.*

Synthèse descriptive du projet

Territoire concerné par le projet			
Département :	Cher		
Petite Région Agricole :	Champagne Berrichonne		
EPCI :	CC le Dunois		
Commune :	Saint-Denis-de-Palin		
Périmètre retenu de l'étude			
Périmètre retenu :	Département du Cher, avec un focus sur la PRA		
Description générale du projet			
Surface clôturée du projet (ha) :	102,54		
Production agricole		Production solaire photovoltaïque	
Exploitation agricole concernée	Initiale : EARL Guillaume Noël Future : EARL de Nemond	Puissance prévue (MWc)	83
Usage agricole des parcelles avant projet	Jachères et grandes cultures	Production annuelle (GWh)	103
Usage agricole des parcelles après projet	Pâturage ovin	Technologie PV choisie	Oblique, fixe, orientation sud, 2V
Nombre de parcelles agricoles concernées par le projet	7 parcelles agricoles, 6 parcelles cadastrales	Hauteur du bas de panneau	1,30m
Surface des parcelles agricoles concernées par le projet (ha)	104,73 ha	Ecartement entre les rangées	4m

6.2. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'ECONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE CONCERNE PAR LE PROJET AGRIVOLTAÏQUE DE MANGOUX

6.2.1. Contexte et enjeux à l'échelle du territoire

Le département du Cher situé dans la région Centre-Val de Loire, est caractérisé par une agriculture dominée par les grandes cultures qui couvrent 62% des terres arables du département. Les exploitations agricoles sont de grandes tailles, la SAU moyenne est 115 ha (la moyenne nationale est de 56 ha).

La Figure suivante permet de visualiser les différents types d'agriculture sur le territoire : les orientations technico-économiques majoritaires des exploitations du Cher. Le 1er OTEX est les céréales et les protéagineux, le second la polyculture poly élevage.

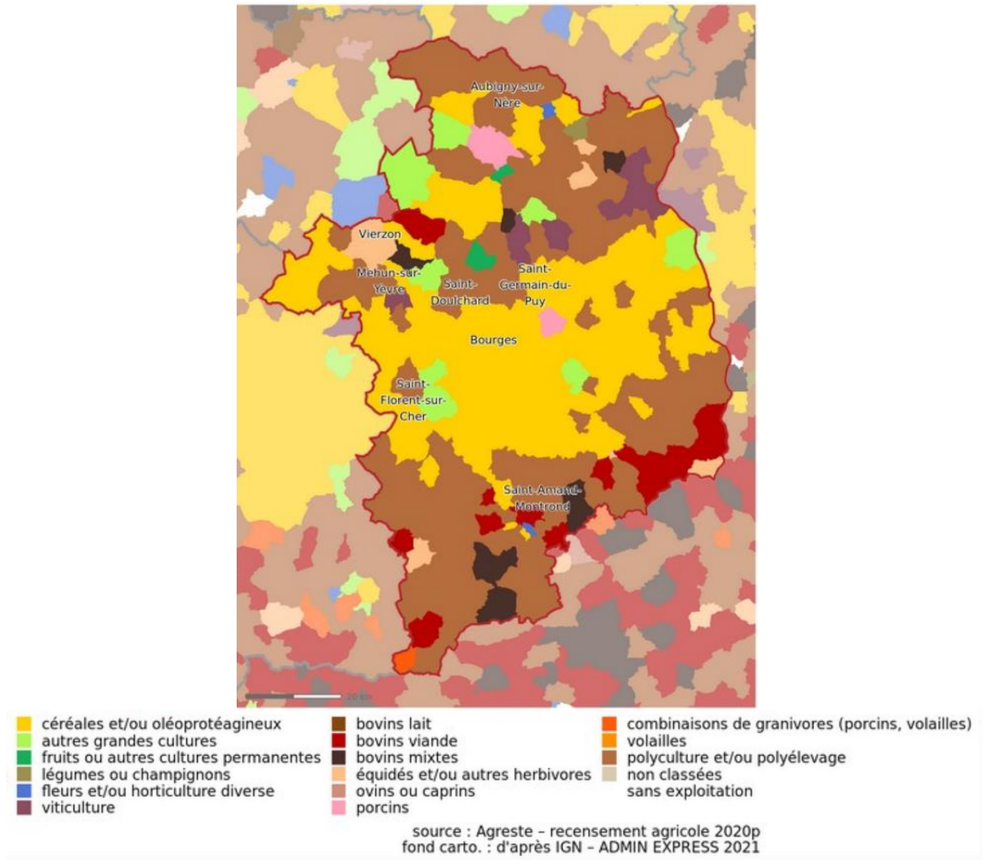


Figure 82 : Carte des OTEX du Cher (source : DDT du Cher)

9% de la population active du Cher travaille dans le secteur agricole (6% dans la production, 2% dans la transformation, 1% dans les services) et 3% des emplois sont liés indirectement à l'agriculture (production de services et de produits locaux).

Le Cher est découpé en 7 Petites Régions Agricoles (PRA) (Figure suivante) :

- La Champagne Berrichonne : 2ème bassin céréalier de la région, les grandes cultures (cultures céréalières et oléagineuses) côtoies les vignobles de production du Quincy et Reuilly ;
- La Sologne : forêt et activités cynégétiques ;
- Le Pays Fort, le Sancerrois et le Val de Loire : vignobles de Sancerre ; polyculture élevage ; production du crottin de Chavignol ;
- La Vallée de Germigny : grandes cultures ; élevage avec dominance de bovins allaitants de race Charolaise ;
- Le Boischaut et la Marche : élevage à dominance allaitant, principalement bovins de race Charolaise et ovins de race Berrichon du Cher.

Le projet agrivoltaïque du Mangoux est situé dans la PRA de La Champagne Berrichonne. Dans cette zone les exploitations de grandes cultures sont majoritaires. Les exploitations produisent majoritairement des céréales et oléoprotéagineux.

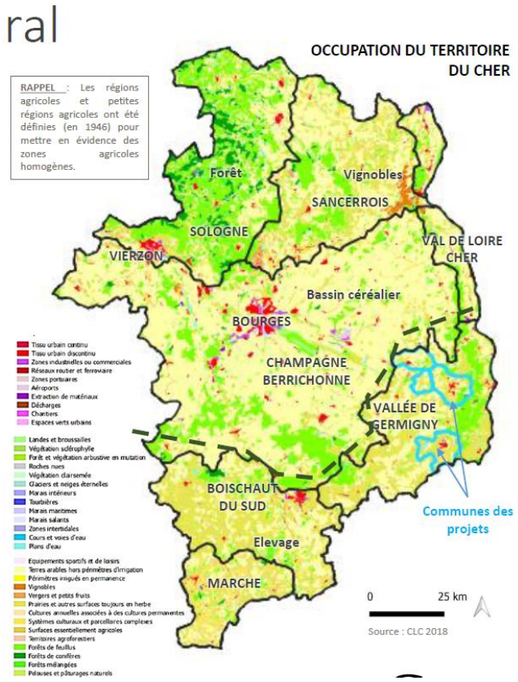


Figure 83 : Carte des Petites Régions Agricoles du département du Chr (source : Agrosolutions, 2024)

La filière végétale

- Plus de 39 000 emplois avec la filière céréalière : le Centre-Val de Loire est un bassin de production céréalier important avec la présence d'acteurs de la collecte et de la transformation.
- Quarantaine d'acteurs de la collecte : avec Axéréal qui compte parmi les plus grandes coopératives agricoles françaises avec une implantation à l'international également dont les activités s'orientent vers la collecte de grains et la transformation : meunerie, malterie, production d'alimentation animale,
- 25 moulins : avec sa 3ème place en termes de surfaces produites en céréales, la région est un bassin d'approvisionnement en céréales clé qui expliquent l'implantation d'acteur de la transformation,
- 2 unités de malterie : avec une usine appartenant aux Malteries Soufflet basée à Pithiviers-le-Vieil et une à Boortmalt, basée à Issoudun. Ces deux acteurs sont respectivement 1er et 2nd producteur mondiaux de malt,
- 10 fabricants d'aliments pour animaux : avec notamment la présence d'usines affiliées au groupe Axéréal.

Les principaux organismes céréaliers (Figure suivante) :

- Les groupes coopératifs Axéréal et Vivescia,
- Le négociant Soufflet.

Entre 2007 et 2019, en moyenne dans la région les rendements varient entre 60 et 80 qx /ha pour le blé et l'orge.

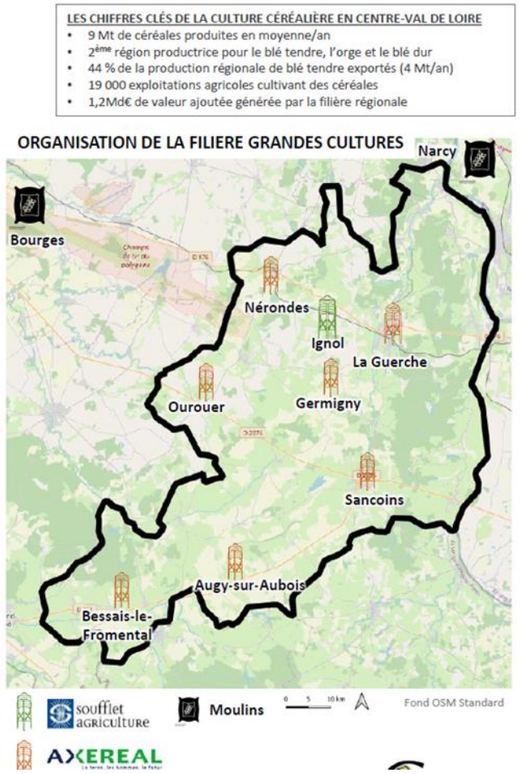


Figure 84 : Carte de l'organisation de la filière végétale (source : Etude Préalable Agricole du projet agrivoltaïque de la commune de Saint-Just, CETIAC)

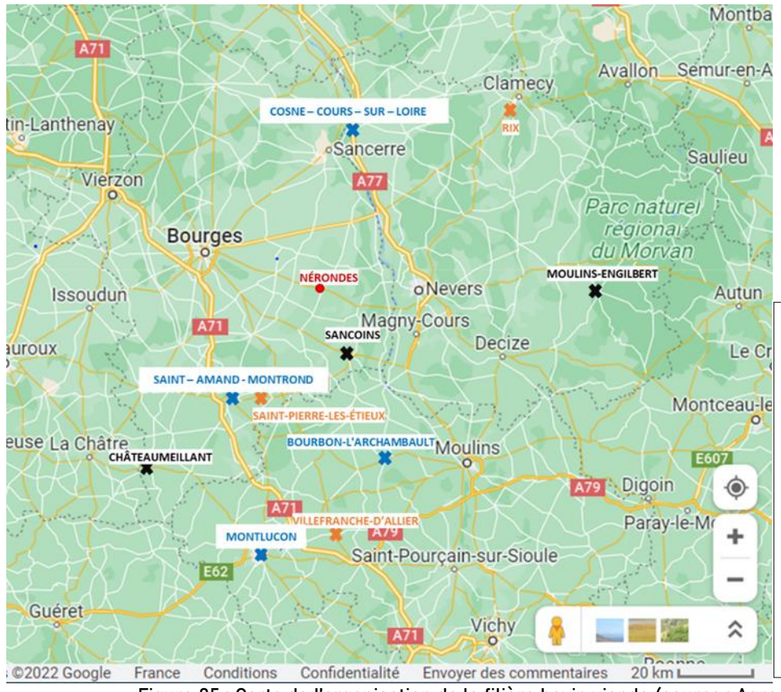
La production animale

La production animale est dominée par l'élevage des bovins allaitants principalement de race Charolaise :

- La région Centre-Val de Loire comptabilise 5% du cheptel national ;
- Le Cher est le 2ème département de la région avec 1/3 des effectifs régionaux.

Les deux principaux débouchés de la filière bovins allaitants sont :

- L'export avec environ 70% de la production. Les systèmes naisseurs sont majoritaires. Ils exportent des broutards vers l'Italie et l'Espagne ;
- Les GMS et les boucheries, seulement 15% des bovins produits dans la région sont abattus dans un abattoir régional.



Les organismes de producteurs :

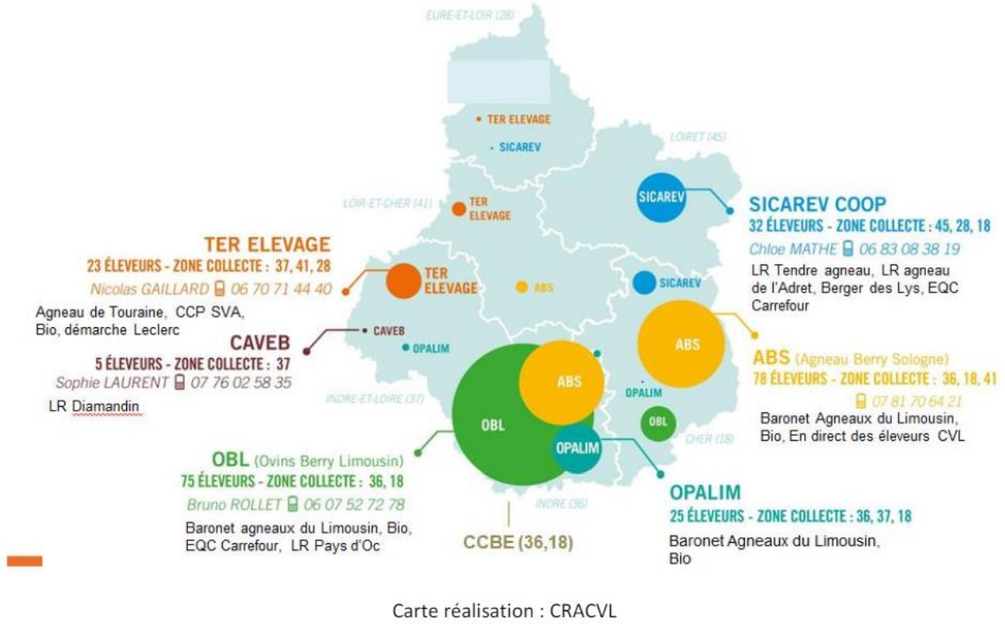
- Féder Force Coopérative
- Sicarev

X 3 centres d'allotement

X 3 importants marchés à Bestiaux

X 4 abattoirs

Figure 85 : Carte de l'organisation de la filière bovin viande (source : Agrosolutions, 2024)



Carte réalisation : CRACVL

Figure 86 : Localisation des organisations de producteurs et coopératives structurant la filière ovine du Centre-Val de Loire (source : Agrosolutions, 2024)

Le Centre-Val de Loire est la 7ème région éleveuse d'ovins avec 594 élevages et 116 170 brebis déclarées à l'aide ovine en 2020. Le cheptel régional a subi de fortes pertes sur la période 2000-2014 mais le bilan sur la période 2014-2018 est moins négatif : -7% des élevages et -3% des brebis et le troupeau moyen a poursuivi régulièrement son accroissement.

Entre 2019 et 2020, on observe une hausse de +1% des effectifs et plus de 80 nouveaux élevages entre 2017 et 2020. Les départements de l'Eure et Loir, de l'Indre et Loir et du Cher comptabilisent une hausse de +6% à +7% d'éleveurs entre 2019 et 2020. Ces départements non historiques voient la création d'ateliers ovins sur des exploitations céréalières ou en complément d'autres ateliers animaux.

La quasi-totalité des élevages ovins sont en système ovins viande avec 200 brebis en moyenne. La production ovine régionale est concentrée dans le sud, principalement dans le Cher et l'Indre. D'après la base de données TEOvin, 46% des troupeaux ovins se trouvent dans des exploitations de polyculture-élevage ; 19% en association avec des bovins et 35% sont des exploitations ovines spécialisées.

En 2020, le Cher détenait 31 397 brebis répartis sur 172 élevages. La production départementale représente 28 % des 5 180 tonnes équivalent carcasse produites par an en moyenne sur 2015 à 2019.

Depuis 2014, la filière ovine Régionale est organisée autour de 4 organisations de productions commerciales, 2 coopératives agréées et une organisation de producteurs non commerciale : Agneau Berry Sologne (ABS), SICAREV Coop, Union OBL (Ovins Berry Limousin) des coopératives CCBE et CELMAR, OPALIM, Ter'élevage, CAVEB. Environ 260 éleveurs de la région sont en OP (soit 50 000 brebis environ), ce qui représente 44 % des éleveurs possédant plus de 50 brebis. (2018/2019).

L'essentiel de la production ovine régionale est abattu dans les abattoirs situés à la périphérie du territoire régional et valorisés dans des filières qualité anciennes et durables comme le montre la Figure suivante. La vente directe et les circuits de proximité restent marginaux.

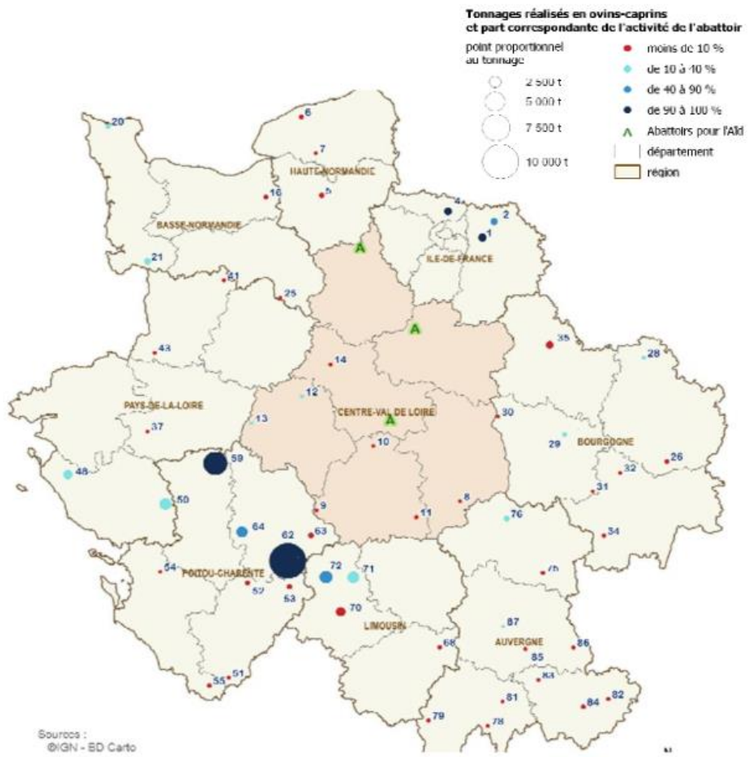


Figure 87 : Localisation des abattoirs avec lesquels travaillent les organisations de producteurs ovins du Centre-Val de Loire (source : Agrosolutions, 2024)

La filière laitière est peu présente (à l'exception de la partie Nord du département avec la production de crottin).

6.2.2.Etat initial

A l'échelle de la parcelle

Comme expliqué précédemment, les parcelles du projet sont actuellement utilisées en jachère (10 ans d'implantation) et pour la production de grandes cultures. Concernant la production en grandes cultures, le tableau présente la rotation et les rendements de chaque culture depuis 2018. La carte ci-dessous représente l'assolement de 2022.

Cultures	Rendements (q/ha)	Surface moyenne (ha)
Blé tendre d'hiver	15	30,60
Orge d'hiver	18	8,97
Orge de printemps	22,5	5,54
Triticale d'hiver	17	28,95
Pois de printemps	9,9	4,18
Tournesol	12	22,98
Lentille cultivée	4,3	8,06
Féverole	6,6	3,12
Luzerne	NC	2,50
Total		114,91 ha

Tableau 70 : Surface moyenne et rendement par culture sur les surfaces du projet en grandes cultures entre 2018 et 2022 (source : Agrosolutions, 2024)



Figure 88 : Carte de l'assolement des parcelles du projet et aux alentours immédiats du projet, en 2022 (source : RPG 2022)

Historiquement, les terres à Saint-Denis-de-Palin étaient un territoire d'élevage avec la présence de moutons, puis l'activité s'est arrêtée avec le révolution agricole et le développement des engrais. Aujourd'hui, avec les sécheresses dont la fréquence augmente durant la période estivale, la production végétale n'est pas suffisante, voire inexistante (jachère). Dès lors, la réflexion s'oriente vers un retour à la production animale ovine.

La valeur agronomique globale des parcelles est jugée très faible à faible par l'exploitant en raison de caractéristiques pédologiques contraignantes. Etant donné qu'une des parcelles intégrées à la zone d'étude, possède un taux de cailloux très élevé, cette zone est caractérisée par l'exploitant comme ayant un très mauvais potentiel. Ces terres caillouteuses maintiennent un faible potentiel, malgré l'usage de produits phytosanitaires. Des écarts de production sur cette zone en comparaison du reste de l'exploitation, confirment le potentiel limité de ses parcelles.



Figure 89 : Carte des types de sols du territoire autour des parcelles du projet photovoltaïque de Mangoux sur la commune de Saint-Denis de Palin (source : Géoportail).

En prenant de la hauteur comme le montre la carte ci-dessus, des parcelles du projet sont les rendosols et les néoluvisols. Les rendosols sont des ensembles de sols issus de matériaux calcaires. Ils sont peu épais avec une épaisseur inférieure à 35 cm de profondeur, ils reposent sur une roche mère calcaire et sont souvent décris comme argileux, caillouteux, très séchants et très perméables. Les néoluvisols sont des sols proches des luvisols mais dont les processus de lessivage vertical (entraînement en profondeur) d'argile et de fer essentiellement sont moins marqués. Les luvisols sont des sols épais (plus de 50 cm) caractérisés par l'importance des processus de lessivage vertical (entraînement en profondeur) de particules d'argile et de fer essentiellement, avec une accumulation en profondeur des particules déplacées. La principale conséquence de ce mécanisme est une différenciation morphologique et fonctionnelle nette entre les horizons supérieurs et les horizons profonds. Les luvisols présentent une bonne fertilité agricole malgré une saturation possible en eau dans les horizons supérieurs en hiver.

(source : https://gissol.fr/gissol/fiches_geoportail/fiches_descriptives_ger.pdf)

A l'échelle des parcelles, une expertise agronomique a été réalisée par AUREA AgroSciences d'Ardon (45) le 3 octobre 2023 avec pour objectif de déterminer le potentiel et les contraintes agronomiques des sols. Au total, sur près de 120 ha de surfaces, ce sont 24 échantillons qui ont été prélevés. Le document d'étude d'AUREA est disponible en annexe.



Figure 90 : Localisation des 24 sondages pour l'analyse de sols des parcelles du projet de Mangoux (source : AUREA)

Les échantillons permettent de tirer des grandes conclusions, quant aux qualités des sols des parcelles :

- La texture est majoritairement argileuse ou limoneuse ce qui favorise les réserves en eau et en éléments nutritifs mais peu aussi entrainer asphyxies racinaires. En effet, en raison de cette forte proportion en particules fines, s'il n'y a pas de pierrosité, l'eau et l'air peuvent ne pas circuler correctement dans des conditions de compactage ou de forts apports en eau,
- Les sols sont superficiels (entre 20 et 40 cm de profondeur) pour la majorité des points de sondage (18) et moyennement profonds (45 à 70 cm de profondeur) pour 6 points de sondage. Les sols superficiels représentent une contrainte importante au développement des cultures,
- Les sols présentent majoritairement une teneur en éléments grossiers élevée (25 à 50%). La pierrosité est
    - Faible pour un point de sondage,
    - Moyenne pour 5 points de sondage permettant de diminuer les risques d'asphyxie racinaire tout en assurant une quantité de terre fine correcte,
    - Elevée pour 2 points de sondage et très élevée pour 16 points de sondage. Les parcelles concernées sont donc sensibles aux stress hydriques estivaux. De plus la quantité de terre fine est limitée et donc le potentiel alimentaire de ces sols également. Ainsi, indépendamment, de leurs réserves minérales et organiques, le potentiel de ces terres va être directement limité par le volume de sol utile réduit.

- Aucune trace d'hydromorphie n'a été observée ni aucun vers de terre les sols étant secs au moment du prélèvement,
- La capacité d'échange cationique se situe entre 13,9 et 24,9 meq/100g, valeurs cohérentes pour ces textures. Ces valeurs garantissent des réserves correctes à bonnes en éléments nutritifs, si la terre fine est suffisante ce qui n'est pas le cas au niveau de la majorité des points de sondage. De plus, la nature argileuse de certains points amène une forte capacité de rétention du sol qui peut s'opposer aux prélèvements racinaires
- La teneur en matière organique est
  - Satisfaisante pour 10 points de sondage,
  - Elevée pour 12 points de sondage,
  - Très élevée pour 2 points de sondage.
  - Ces fortes valeurs favorisent la stabilité structurale de ces sols à texture fine, sensibles au tassement (limons argileux, limons) mais elles sont également probablement dues à un effet de « concentration » en raison de la faible proportion de terre fine.
- Le C/N est moyen à légèrement élevé pour 15 points de sondage traduisant une décomposition satisfaisant à ralentie de la matière organique. Pour le reste des points de sondage, le C/N est élevé, entrainant une décomposition lente et difficile de la matière organique et une activité biologique ralentie. La faible activité biologique, liée à la nature argileuse et calcaire de ces sols, limite le potentiel de fourniture azotée de ces sols. L'apport de matière organique à dominante animale est donc recommandé.
- Le pH est majoritairement alcalin avec des valeurs supérieures à 7,8 ce qui en fait des conditions peu favorables à l'assimilation des éléments et à l'équilibre chimique. Sachant que les conditions optimales pour l'assimilation des nutriments du sol sont entre 6,5 et 7,
- Les macro-éléments :
  - Phosphore (P2O5) : les teneurs sont un peu faibles à satisfaisantes,
  - Potassium (K2O) et magnésium (MgO) : les teneurs sont un peu faibles à satisfaisantes,
  - Calcium (CaO) : les teneurs sont satisfaisantes à élevées.
- Les microéléments : les teneurs sont faibles à élevées.

	Potentiel agronomique Global Moyen	Potentiel agronomique Moyen après amélioration des sols
Moyenne Groupe 1 (points 1, 14, 19, 20, 21, 24)	Moyen (12,7/20)	Bon (15,1/20)
Moyenne Groupe 2 (tous les autres points)	Très faible (6,5/20)	Faible (7,3/20)
Moyenne globale	Faible (8,1/20)	Faible (9,3/20)

⇨ **Les points 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 22, 23 présentent des potentiels agronomiques global et après amélioration « Très faibles » à « Faibles ». Les principales contraintes identifiées sont la très faible profondeur des sols, la pierrosité très élevée et la présence de calcaire. Ces contraintes étant invariantes, ces sols ne pourront pas être fortement améliorés (d'où des potentiels agronomiques après amélioration encore « Très faibles » à « Faibles »).**

⇨ **Les points 1, 14, 19, 20, 21 et 24 présentent quant-à-eux un potentiel agronomique global « Moyen » et un potentiel après amélioration « Bon ». Ils possèdent en effet des contraintes agronomiques moins importantes de par une profondeur de sol un peu plus élevée, une pierrosité plus faible et un pH légèrement acide à voisin de la neutralité.**

Figure 91 : Extrait de l'étude agropédologique menée par Auréa - Synthèse des potentiels moyens des parcelles du projet avant et après amélioration agronomique (source : Agrosolutions, 2024)

En définitif, les sols des parcelles présentent des caractéristiques assez proches mais quelques différences existent. Il est possible de différencier 2 typologies de sol avec un regroupement des points de sondage en deux parties : la partie nord-est des parcelles (6 points de sondage) et le reste qui représente la surface la plus importante (18 points de sondage). Le potentiel agronomique est moyen pour la partie nord-est des parcelles et très faible pour la majeure partie. Par conséquent, la note moyenne est faible et s'élève à 8,1/20, expliquée en priorité par la faible profondeur des sols, la pierrosité élevée. Le potentiel agronomique théorique après amélioration des sols, c'est-à-dire après la mise en place d'améliorations agronomiques, montre globalement une faible perspective d'évolution avec une notation à 9,3/20. Les sols resteraient d'un potentiel faible. Finalement, les résultats du laboratoire et l'expérience de l'exploitant concordent.

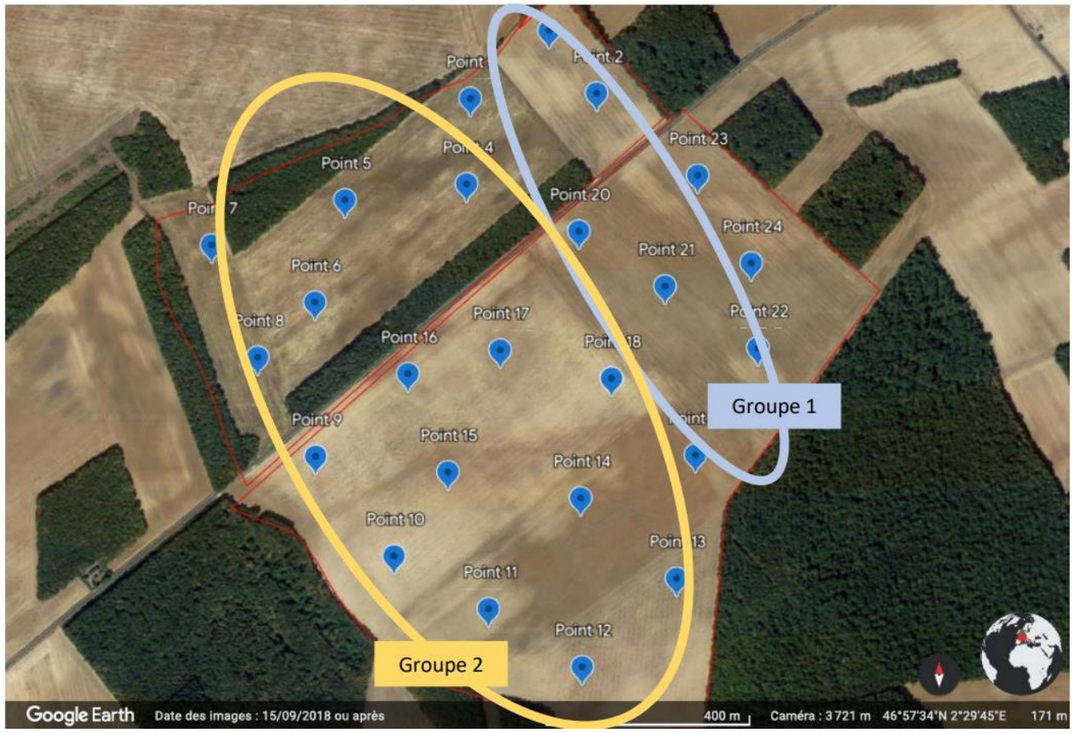


Figure 92 : Extrait de l'étude agropédologique menée par Auréa – Localisation des deux groupes de points de sondage (source : Agrosolutions, 2024)

A l'échelle du territoire

Comme mentionné dans la partie 0Périmètre retenu pour l'étude préalable agricole, le territoire concerne l'ensemble des flux économiques liés à l'activité agricole avant mis en place du projet sur les parcelles du projet, que ce soit en amont ou en aval.

Le territoire d'étude peut donc être découpé en 3 parties :

- La production primaire qui correspond aux productions agricoles des exploitations agricoles concernées par le projet
- La commercialisation qui correspond aux acteurs de la commercialisation à qui sont vendues l'ensemble des productions agricoles des exploitations concernées par le projet
- La première transformation qui correspond aux acteurs de la transformation (agro-alimentaire notamment)

Production agricole primaire

Les productions de l'EARL Guillaume Noël

Pour rappel, l'étude porte sur l'ensemble des productions de l'exploitation et non uniquement sur les productions de la surface d'emprise du projet. En effet, les productions agricoles sont établies à l'échelle d'une réflexion à l'exploitation, parfois en interrelation. Le projet peut donc générer **des impacts sur toutes les productions d'une exploitation** du fait de la **réorganisation des productions** et des **rotations de cultures.**

Le territoire de la production primaire correspond par conséquent à l'ensemble des communes sur lesquelles l'exploitation impactée par le projet a des parcelles. La carte ci-dessous présente ainsi le territoire de la production primaire définie dans le cadre du projet.

Les parcelles agricoles au sein du projet agrivoltaïque sont actuellement exploitées par l'EARL Guillaume Noël dont M. Noël est exploitant. Le siège de l'exploitation se situe au Lieu-dit Mangoux sur la commune de Vorly, à une distance comprise entre 500 m et 1 km des parcelles du projet. L'exploitation possède des parcelles agricoles sur Vorly et Saint-Denis-de-Palin.

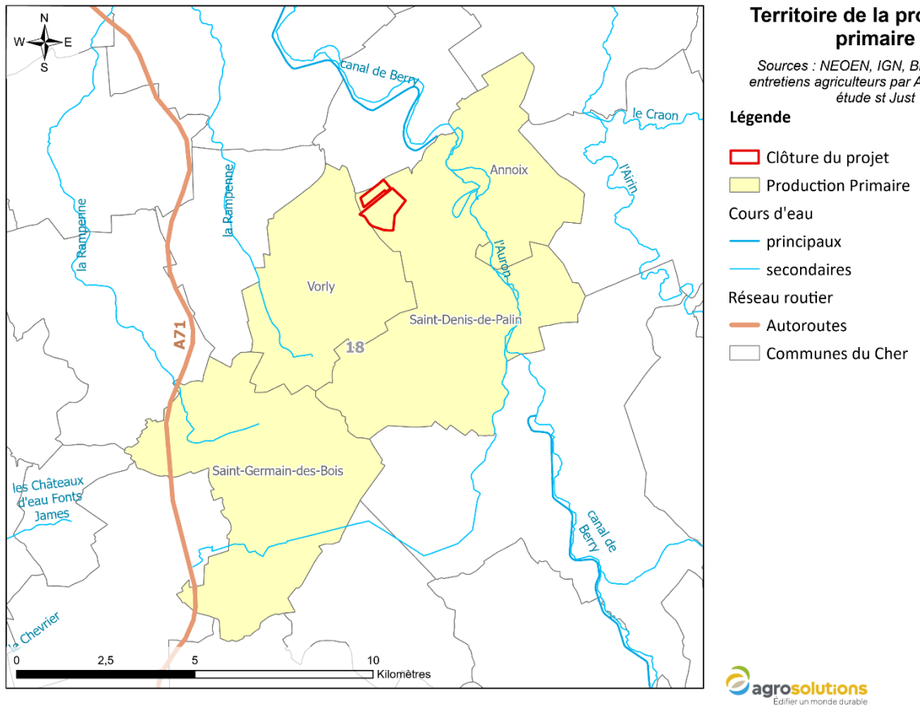


Figure 93 : Localisation des communes de la production primaire (source : Agrosolutions, 2024)

L'exploitation de **M. Noël a une SAU totale de près de 211,74 ha déclarés à la PAC.** Il s'agit d'une exploitation en grandes cultures. Les productions et surfaces de l'exploitation sont présentées dans le tableau ci-dessous (Tableau suivant) et sont calculées à partir d'une moyenne sur 5 ans.

La totalité de la SAU est convertie à l'agriculture biologique depuis 8 ans. M. Noël a fait ce choix par conviction et en cohérence avec la situation géographique de ses parcelles qui sont situées sur la nappe de captage de l'agglomération de Bourges.

EARL Guillaume Noël				
Informations générales	**Grandes cultures**	**Surfaces (ha)**	**Rendements moyens exploitation**	**Débouchés**
211,74 ha EARL Guillaume Noël Communes : Vorly Saint-Denis-de-Palin Exploitation en grandes cultures	Blé tendre d'hiver	39,05	16 q/ha	Meunerie Alimentation animale
	Féverole	3,04	6,6 q/ha	Alimentation animale
	Lentille cultivée	11,26	4,3 q/ha	Alimentation humaine
	Mélange de protéagineux prépondérants (pois et/ou lupin et/ou féverole) et de céréales	1,22	NC	Alimentation animale
	Orge de printemps	30,39	26,5 q/ha	Malterie
	Orge d'hiver	6,65	21,9	Alimentation animale
	Tournesol	41,55	14,9 q/ha	Trituration
	Triticale d'hiver	49,40	19,7 q/ha	Alimentation animale
	Luzerne	17,36	NC	Alimentation animale
	Pois d'hiver	9,04	9,9 q/ha	Alimentation animale
	Autre prairie temporaire de 5 ans ou moins	1,08	NC	Pas de récolte
	Prairie permanente	1,64	NC	Pas de récolte

Tableau 71 : Présentation des productions de l'exploitation de l'EARL Guillaume Noël (source : Agrosolutions, 2024)

Les productions de l'EARL de Nemond

L'EARL de Nemond rassemble deux associés exploitants, M. et Mme Van Landeghem. Elle comporte deux ateliers : un atelier grandes cultures et un atelier ovins viande. La SAU totale de l'exploitation atteint 337 ha et la totalité de l'exploitation est conduite suivant le cahier des charges de l'agriculture biologique.

Le siège d'exploitation de l'EARL de Nemond est situé au lieu-dit Les Petites Chaumes sur la commune de Saint-Denis-de-Palin et les parcelles de l'exploitation s'étendent également sur les communes de Saint Germain des Bois et Annoix.

Les brebis sont de race Romane et l'atelier ovin est autonome en fourrages et une partie des grandes cultures de l'exploitation est autoconsommée (pois protéagineux, orge d'hiver, luzerne).

EARL de Nemond				
Informations générales	**Grandes cultures**	**Surfaces (ha)**	**Rendements moyens exploitation**	**Débouchés**
337 ha EARL de Nemond Communes : Saint-Denis-de-Palin Saint Germain des Bois Annoix Exploitation en polyculture-élevage	Atelier grandes cultures	281,5 ha	Blé tendre d'hiver, Triticale d'hiver, Orge d'hiver et de printemps, sorgho, tournesol, lentille, blé dur d'hiver, féverole, pois fourrager d'hiver, soja	Alimentation animale Alimentation humaine
	Animaux	**Nombre de têtes**	**Production**	**Débouchés**
	Surface fourragère	55,5 ha	Pâturage et foin	Autoconsommation
	Bélier	25	0	Reproduction et viande
	Brebis	500	Agneaux et brebis de réforme	Viande

Tableau 72 : Présentation des productions de l'exploitation de l'EARL de Nemond

Les surfaces concernées par le projet agrivoltaïques et reprises à l'EARL Guillaume Noël seront entièrement dédiées à l'atelier ovin viande. Elles permettront en effet d'augmenter la taille du cheptel et la surface fourragère pour l'alimentation du troupeau ovin. L'atelier grandes cultures de l'EARL de Nemond ne sera pas impacté par le projet agrivoltaïque.

Commercialisation

Circuit de commercialisation de l'EARL Guillaume Noël

Production végétale

La totalité des productions végétales sont vendues à la coopérative Axéréal Bio dont le silo est situé sur la commune de Saint Just.

Le Tableau suivant page suivante présente pour chaque production végétale de grandes cultures le tonnage annuel produit par l'exploitation agricole sur la zone de la production agricole primaire.

Culture	Surface	Rendements (t/ha)*	Production (t)
Blé tendre d'hiver	30,60	15	45,9
Orge de printemps	5,54	22,5	12,5
Orge d'hiver	8,97	18	16,1
Triticale d'hiver	28,95	17	49,2
Pois de printemps	4,18	9,9	4,1
Tournesol	22,98	12	27,6
Lentille cultivée	8,06	4,3	3,5
Féverole	3,12	6,6	2,1
Luzerne	2,5	NC	
TOTAL	**114,91**		**161,0**

*Moyennes de rendement de l'exploitation concernée

Tableau 73 : Production moyenne annuelle par grande culture présente sur l'EARL Guillaume Noël (source : Agrosolutions, 2024)

Circuits de commercialisation de l'EARL de Nemond

Production végétale

L'atelier grandes cultures de l'EARL de Nemond ne sera pas impacté par le projet agrivoltaïque. La totalité des productions végétales sont vendues à la coopérative Axéréal Bio située à Saint Just.

Production animale

Les agneaux et brebis de réforme sont vendus à la coopérative Limovin basée à Bellac (87). Cette dernière vient d'intégrer la coopérative SICAREV, centrée sur les territoires de Roanne et du Mâconnais.
Les agneaux et moutons sont vendus sous l'appellation Baronnet du Limousin ou bien sur le marché du Bio.

Circuits de commercialisation de l'EARL de Nemond

Production végétale

L'atelier grandes cultures de l'EARL de Nemond ne sera pas impacté par le projet agrivoltaïque. La totalité des productions végétales sont vendues à la coopérative Axéréal Bio située à Saint Just.

Production animale

Les agneaux et brebis de réforme sont vendus à la coopérative Limovin basée à Bellac (87). Cette dernière vient d'intégrer la coopérative SICAREV, centrée sur les territoires de Roanne et du Mâconnais.
Les agneaux et moutons sont vendus sous l'appellation Baronnet du Limousin ou bien sur le marché du Bio.

Première transformation

EARL Guillaume Noël

Production végétale

La totalité des productions végétales de l'EARL Guillaume Noël sont vendues à la coopérative Axéréal Bio qui en assure la première transformation pour des débouchés divers.

L'orge d'hiver, le triticale, le pois et la féverole sont destinés à l'alimentation animale.

Les graines de tournesol sont triturées pour la production d'huile.

Le blé tendre d'hiver est valorisé en meunerie pour la fabrication de farine et les lentilles sont également destinées à l'alimentation humaine.

L'orge de printemps est consommée par l'industrie du malt.

Culture	Production (t)	Débouchés
Blé tendre d'hiver	45,9	Meunerie
Orge de printemps	12,5	Malterie
Orge d'hiver	16,1	Alimentation animale
Triticale d'hiver	49,2	Alimentation animale
Pois de printemps	4,1	Alimentation animale
Tournesol	27,6	Trituration
Lentille cultivée	3,5	Alimentation humaine
Féverole	2,1	Alimentation animale
TOTAL	161,0	

Tableau 74 : Débouchés de transformation des principales productions végétales de l'EARL Guillaume Noël

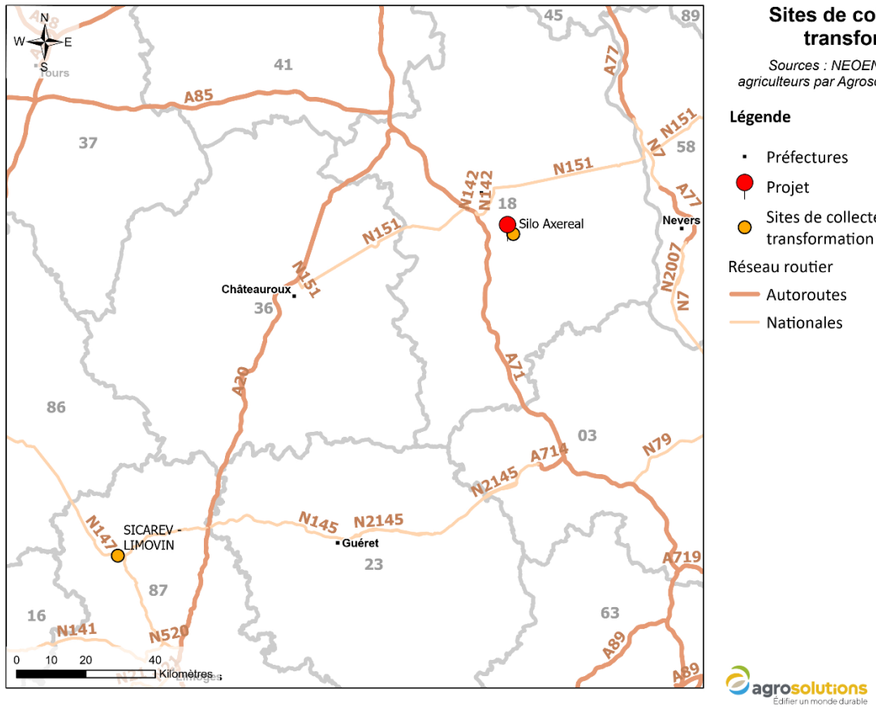


Figure 94 : Localisation des débouchés identifiés

EARL de Nemond

Production végétale

La totalité des productions végétales de l'EARL de Nemond sont vendues à la coopérative Axéréal Bio qui en assurent la première transformation pour des débouchés divers.

L'orge d'hiver, le triticale, le pois et la féverole sont destinés à l'alimentation animale.

Les graines de tournesol sont utilisées dans la trituration pour la production d'huile.

Le blé tendre d'hiver est valorisé en meunerie pour la fabrication de farine et les lentilles sont également destinées à l'alimentation humaine.

L'orge de printemps est consommée par l'industrie du malt.

Production animale

Les agneaux et brebis de réforme sont vendues à la coopérative SICAREV (anciennement Limovin). Cette dernière regroupe 500 éleveurs qui souhaitent maitriser au mieux la valorisation de leur production.

Les agneaux sont vendus en directs, en carcasse ou découpés, à 350 clients qui peuvent être des bouchers ou des grandes et moyennes surfaces.

6.2.3.Synthèse du territoire d'étude

Actuellement, une seule exploitation exploite le parcellaire du projet : l'EARL Guillaume Noël. Cette exploitation est spécialisée en grandes cultures et exploite une SAU de 211,74 ha.

Le projet agrivoltaïque de Mangoux impactera 104,7 ha de surface agricole. Après mise en place du projet, ces surfaces seront reprises par l'EARL de Nemond, gérée par M. et Mme Van Landeghem, et qui regroupe un atelier grandes cultures et un atelier ovin viande. Ces surfaces reprises n'impacteront pas l'atelier grandes cultures mais uniquement l'atelier ovin. L'EARL de Nemond pourra augmenter la taille de son cheptel et les surfaces du projet seront totalement consacrée à l'augmentation de la surface fourragère afin de maintenir l'autonomie fourragère de l'atelier ovin.

Le territoire d'étude concerné par le projet agrivoltaïque du Mangoux est assez conforme au modèle agricole du Cher qui se divise principalement en deux OTEX. En effet, dans le secteur géographique des exploitants, les exploitations sont davantage orientées vers de la production céréalière et/ou d'oléoprotéagineux ce qui correspond à l'orientation de M. Noël. Avec son atelier d'élevage ovin, M. Van Landeghem s'inscrit dans le modèle d'exploitation majoritaire dans le reste du Cher : l'OTEX polyculture et/ou polyélevage.

Les parcelles impactées par le projet sont des parcelles avec cultures céréalières possédant un potentiel agronomique faible souligné par l'agriculteur et confirmé par le laboratoire d'analyses. Les rendements n'arrivent pas au niveau du reste de l'exploitation malgré l'utilisation d'intrants tels que des engrais ou des produits phytopharmaceutiques. De plus, les conditions climatiques estivales de plus en plus rudes, avec des sécheresses très impactantes, surtout sur ces sols drainants, entrainent un impact significatif sur la productivité.

L'impact sur la filière ovine étant positif du fait de l'augmentation de la production d'agneau de l'EARL de Nemond, le périmètre du territoire d'étude se concentrera sur la filière grandes culture et ses acteurs amont et aval représentés par le silo Axéreal AB situé sur la commune de Saint Just. L'EARL Guillaume Noël et l'EARL de Nemond étant typiques des OTEX majoritaire de la PRA le territoire d'étude se concentre sur département du Cher avec également une analyse à l'échelle de la petite région agricole de Champagne Berrichonne.

7. 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.

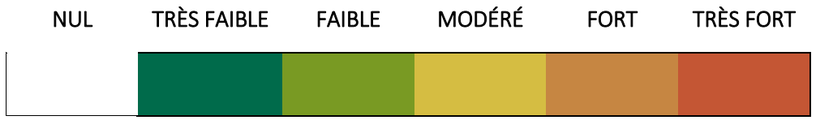


Tableau 75 : Echelle de couleur des niveaux d'enjeu

ENJEUX CONTEXTE PHYSIQUE	COMMENTAIRE	NIVEAU DES ENJEUX
Géologie et sol	La zone d'implantation potentielle repose sur des dépôts sédimentaires datant du mésozoïque et du cénozoïque. Les sols sont essentiellement cultivés et labourés.	FAIBLE
Relief	D'une altitude d'environ 170 mètres NGF, la zone d'implantation potentielle est située au niveau de la vallée d'Auron, sur une zone plane.	FAIBLE
Hydrologie et hydrographie	La zone d'implantation potentielle intègre le bassin Loire-Bretagne. Trois cours d'eau principaux sillonnent les aires d'étude : les rivières de l'Auron, de la Rampenne et le Canal du Berry. Quatre nappes souterraines sont localisées sous la zone d'implantation potentielle. A noter que la masse d'eau souterraine « Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant de Yèvre-Auron libres » est situé au plus proche de la surface et contient beaucoup de pesticides.	MODÉRÉ
Climat	La zone d'implantation potentielle est soumise à un climat océanique plus ou moins altéré bénéficiant de températures relativement douces toute l'année. Les précipitations sont réparties de manière homogène. L'ensoleillement est légèrement supérieur à la moyenne nationale. Ces caractéristiques climatologiques ne présentent pas d'enjeu pour l'implantation d'un parc photovoltaïque. L'ensoleillement 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 faible. Elle est située hors des différents zonages réglementaires recensés, mais elle est toutefois potentiellement sujette à des inondations de cave et remontées de nappe. Concernant le risque de mouvement de terrain, celui-ci est modéré au niveau de la zone d'implantation potentielle. En effet, la commune de Saint-Denis-de-Palin n'est soumise pas au risque de coulées de boue. Des cavités naturelles et phénomènes d'effondrements sont recensés sur le territoire communal. De plus, le risque d'effondrement karstique et l'aléa retrait-gonflement des argiles sont faibles à modérés. Les risques de séismes, de radon et de foudre sont faibles, tandis que les risques de tempête et de feu de forêt sont modérés, au même titre que pour l'ensemble du département de Cher.	MODÉRÉ

ENJEUX CONTEXTE PATRIMONIAL	COMMENTAIRE	NIVEAU DES SENSIBILITE
Axes de communication	Le réseau d'axes de communication présent au sein des différentes aires d'études est relativement clairsemé. Cette faible densité réduit de ce fait les possibilités de co-visibilités avec la zone d'implantation potentielle. Malgré un contexte paysager ouvert aux vues lointaines, très peu de co-visibilités sont recensées depuis les aires d'études éloignées et rapprochées. La zone d'implantation est cernée dans sa quasi-totalité de boisements à l'exception de deux ouvertures, une au nord et une au sud. Ces ouvertures conditionnent les co-visibilités avec le site *d'étude*. La majorité des axes de communication ne présentent pas de co-visibilité. Ponctuellement, des vues lointaines sont recensées depuis les chemins Jarnilot, du bois Vert au nord ainsi que depuis la Croix du May au sud. Seule La D71 traversant la zon d'implantation potentielle est fortement exposée site. La sensibilité générale des axes de communication est faible.	FAIBLE
Bourgs et lieux de vie	À l'image des axes de communication, la faible densité de bourgs et des lieux de vie présents dans les différentes aires d'étude contribue à réduire les opportunités de co-visibilité dans ce contexte paysager ouvert. Également, la ceinture boisée autour de la zone d'implantation réduit davantage ces situations de co-visibilités. Seuls quelques bourgs et lieux de vie présentent des co-visibilités. Un lieu de vie en particulier, Le Bois Vert, présente une sensibilité forte avec le site d'étude. D'autres lieux de vie à l'image de *Le Croc à Bois sir Amé, la Croix du May au sud ou encore Le Bertray au nord* présentent des sensibilités faibles malgré leurs mises à distance importantes. L'ensemble des lieux de vie et bourgs. La sensibilité générale des bourgs et lieux de vie est très faible.	TRÈS FAIBLE
Sentiers et tourisme	Très peu de sentiers et lieux touristiques traversent les différentes aires d'études. De lointaines et très faibles visibilités en direction de la zone d'implantation potentielle ont été recensées depuis le nord le long du chemin Jarnilot. Aucune autre visibilité depuis des sentiers n'a été recensée sur le reste des aires d'étude. La sensibilité générale des sentiers et lieux touristiques est nulle.	NULLE
Patrimoine et sites protégés	Les éléments patrimoniaux et sites protégés répartis au sein des différentes aires d'étude sont évalués à cinq. Aucun ne présente de sensibilité particulière à l'encontre de la zone d'implantation potentielle. Tous étant réparties à l'intérieur de l'aire d'étude éloignés et occultés par différents filtres visuels végétaux et topographiques. La sensibilité générale des éléments de patrimoine et des sites protégés est nulle.	NULLE

ENJEUX CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL		COMMENTAIRE	NIVEAU DES ENJEUX
Flore et habitats		Parmi les habitats identifiés dans la ZIP et le tampon de 50 m autour, un seul présente un enjeu de conservation modéré en raison de son inscription à l'annexe I de la Directive Habitats : la prairie de fauche. Les autres milieux présentent un enjeu faible. Concernant la flore, deux orchidées protégées à l'échelle régionale (*Anacamptis pyramidalis* et *Ophrys apifera*) et une espèce quasi-menacée sur la liste rouge européenne (*Fraxinus excelsior*) ont été inventoriées dans le tampon autour de la ZIP. Les stations d'orchidées présentent uniquement un enjeu réglementaire, ces espèces n'étant pas menacées sur les listes rouges. Les localisations des arbres de Frêne commun sont quant à elle d'enjeu modéré.	FAIBLE à MODÉRÉ
Avifaune	Nicheuse	Les 11 espèces à enjeu de conservation recensées sur le site d'étude sont présentes lors de leur période de nidification. 7 espèces fréquentent les boisements et bosquets situés sur la ZIP et en bordure de celle-ci, au sein duquel elles peuvent être nicheuses : le Chardonneret élégant, le Faucon crécerelle, la Fauvette des jardins, la Linotte mélodieuse, le Pic mar, le Pouillot fitis et la Tourterelle des bois. Ainsi, les boisements présentent un enjeu fort sur le site d'étude. Les milieux ouverts (cultures et prairies) peuvent représenter un habitat de reproduction pour 3 espèces : l'Alouette des champs, la Caille des blés et l'OEdicnème criard. De plus, ces habitats constituent des zones de gagnage pour ces espèces ou pour les espèces inféodées aux milieux semi-ouverts, comme le Busard Saint-Martin, le Faucon crécerelle ou encore l'Hirondelle rustique. Ainsi, les milieux ouverts présents sur la ZIP possèdent un enjeu modéré. Les voiries présentent un enjeu faible pour l'avifaune.	FAIBLE à FORT
	Migratrice et hivernante	En période de migration et d'hivernage, une seule espèce présentant un enjeu a été observée : le Busard Saint-Martin. À ces périodes, cette espèce est susceptible d'utiliser la ZIP comme zone de chasse ou de halte. Ainsi, les milieux ouverts de la ZIP présentent un enjeu modéré en période de migration et d'hivernage. Les autres habitats présentent un enjeu faible en période de migration et d'hivernage de l'avifaune.	FAIBLE à MODÉRÉ
Chiroptères		15 espèces de chiroptères ont été contactées sur le site d'étude. La potentialité de gîtes va de modérée à forte pour les lisières de boisements. La totalité des espèces recensées sur la ZIP ont été contactées sur l'un ou l'autre des points en lisières de boisements. Ainsi, la richesse spécifique élevée (15 et 17 taxons), la potentialité de gîtes, et les activités enregistrées permettent de considérer un enjeu fort des boisements et de leurs lisières pour les chiroptères sur le site d'étude. Les cultures, présentes sur une grande partie du site d'étude, ne montrent pas de réelles fonctionnalités pour les chiroptères. Le manque d'éléments végétalisés ne permet pas à la plupart des espèces de trouver une quantité suffisante de ressources pour se nourrir. Seule la Pipistrelle commune a été observée en chasse sur ce milieu, les autres espèces l'utilisant pour le transit. Ainsi, les cultures possèdent un enjeu faible pour les chiroptères sur le site d'étude.	FAIBLE à FORT
Mammifères terrestres		Aucune des espèces de mammifères terrestres recensées sur le site d'étude ne présente d'enjeu de conservation particulier. Ainsi, l'ensemble de la ZIP présente un enjeu faible pour les mammifères terrestres.	FAIBLE
Amphibiens		Sur le site, aucune espèce d'amphibien à enjeu de conservation n'a été observée. En revanche, une espèce protégée a été recensée : la Grenouille agile. Aucun habitat aquatique n'a été recensé sur la ZIP. Toutefois, les boisements qui la bordent constituent des zones de reproduction potentielles du fait de la présence d'ornières créant des dépressions favorables à la ponte. De plus, les lisières forestières peuvent constituer des corridors de déplacement pour les amphibiens. Ainsi, les boisements et leurs lisières situés sur la ZIP constituent un enjeu fort pour les amphibiens. Les autres habitats de la ZIP présentent un enjeu faible pour les amphibiens.	FAIBLE à FORT
Reptiles		3 espèces de lézards protégées en France ont été recensées sur le site d'étude. Parmi elles, une espèce présente un enjeu de conservation fort : le Lézard des souches. Ces espèces de lézards fréquentent les lisières forestières du site d'étude qui constituent des ourlets thermophiles favorables à l'ensemble de leur cycle biologique : reproduction, alimentation, repos (insolation) et déplacements. Ainsi, les lisières forestières présentes sur la ZIP constituent un enjeu fort pour les reptiles. Les autres habitats de la ZIP présentent un enjeu faible pour les reptiles.	FAIBLE à FORT
Insectes		Parmi les espèces d'insectes inventoriées sur le site d'étude, aucune ne présente d'enjeu de conservation particulier. Ainsi, les habitats présents sur le site d'étude constituent un enjeu faible pour l'entomofaune.	FAIBLE
Zones humides		D'après les inventaires pédologiques et botaniques réalisés sur le site du projet, aucune zone humide n'a été mise en évidence sur le site du projet.	NUL

Enjeux Contexte humain	Commentaire	Niveau des enjeux
Planification urbaine	Le projet agrivoltaïque de Mangoux intègre la zone non-constructible de la carte communale de Saint-Denis-de-Palin. La commune d'accueil du projet intègre la Communauté de communes Le Dunois. Un SCoT englobant la commune d'accueil du projet est en cours d'élaboration. La compatibilité avec les documents d'urbanisme sera évaluée dans le chapitre F - Analyse des impacts et mesures, après la définition de l'implantation du projet.	
Contexte socio-économique	La commune voit sa population baisser depuis 2014 et son nombre de logements augmente très légèrement. C'est donc une commune peu dynamique. Le domaine du commerce, transport et services est majoritaire dans la commune de Saint-Denis-de-Palin.	TRÈS FAIBLE
Santé	La qualité de l'environnement des personnes vivant dans la commune de Saint-Denis-de-Palin est globalement correcte et ne présente pas d'inconvénients pour la santé. En effet, l'ambiance acoustique locale est calme à animée, la qualité de l'air est correcte, tout comme celle de l'eau potable. 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'eau potable est de bonne qualité pour la commune. La zone d'implantation potentielle n'interfère pas avec les périmètres de protection du captage d'eau potable le plus proche.	FAIBLE
Infrastructures de transport	Les seules infrastructures de transport recensées dans les différentes aires d'étude sont routières. Le réseau est par ailleurs peu dense, composé essentiellement de routes départementales localisées au niveau de la vallée de l'Auron. Une autoroute est toutefois recensée et traverse l'aire d'étude éloignée.	FAIBLE
Infrastructures électriques	Plusieurs possibilités de raccordement sont possibles en fonction de l'évolution des réseaux électriques : raccordement sur un poste existant (poste de Dun 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.	MODÉRÉ
Activités de tourisme et de loisirs	La zone d'implantation potentielle est située au cœur de la Champagne berrichonne, dans un cadre paysager riche (plaines céréalières, clairières, bois, marais, etc.) avec quelques sentiers de randonnées. Le site du projet est ancré sur un territoire rural comportant peu d'activités touristiques. Le tourisme local se développe autour de monuments remarquables au niveau architectural, comme l'abbatiale Saint-Martin à Plaimpied-Givaudins. Aucun hébergement touristique n'est situé sur la commune d'accueil du projet.	FAIBLE
Risques technologiques	A propos des risques technologiques, la zone d'implantation potentielle n'est pas située proche d'un établissement SEVESO et trois ICPE sont répertoriées dans les aires d'étude. Le risque industriel est donc considéré comme très faible. Le risque du transport de matières dangereuses est modéré, du fait du passage de deux axes routiers à fort trafic (la D2076 et la A71). Les autres risques technologiques (nucléaire et rupture de barrage) sont faibles dans la commune d'accueil du projet, car les sites sont éloignés du territoire.	FAIBLE
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 : - Deux lignes électriques basse tension Enedis ; - Plusieurs sites archéologiques ; - Une cavité naturelle ; - Un faisceau hertzien Bouygues Telecom ; - La route départementale D71. Ces servitudes et contraintes ne sont pas rédhibitoires à l'implantation d'un projet photovoltaïque.	MODÉRÉ
Contexte agricole	Cf. Etude préalable agricole	



CHAPITRE D – JUSTIFICATION DU PROJET ET VARIANTES

1. Processus de réflexion sur le projet agrivoltaïque _____ 203
2. Détermination de l'implantation _____ 207
3. Choix du projet retenu _____ 211





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 31 décembre 2023, la région Centre-Val de Loire était la 7e région française en termes de puissance raccordée, avec 985 MWc installés. Cela correspond à environ 5 % du parc photovoltaïque national 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.*

1.1.3. Le développement de l'agrivoltaïsme en France

La loi n°2023-175 du 10 mars 2023, relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables, apporte certaines modifications du code de l'énergie et du code de l'urbanisme. Elle est également venue apporter des précisions sur les installations photovoltaïques, mais également sur la définition de l'agrivoltaïsme. Ces critères sont rappelés dans le tableau ci-après.

Critères à respecter
Contribuer durablement à l'installation, au maintien ou au développement de la production agricole
Garantir une activité agricole à titre principal
Garantir une production agricole significative
Garantir un revenu durable
Faciliter l'installation photovoltaïque en toiture, sauf impossibilité technique
Être réversible

Tableau 76 : Critères définissant la nature agrivoltaïque d'un projet (sources : legifrance.gouv.fr, 2024)

Le projet doit par ailleurs apporter au moins un des services suivants :

Service
Amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques
Adaptation au changement climatique
Protection contre les aléas
Amélioration du bien-être animal
Ne pas porter d'atteinte substantielle à 1 service OU une atteinte limitée à 2 services

Tableau 77 : Services à apporter de la part d'un projet agrivoltaïque (sources : legifrance.gouv.fr, 2024)

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 crée un premier cadre juridique pour ce type de projet et vient compléter l'article 54 de la loi APER. Il précise les services devant être apportés à la parcelle agricole par les installations agrivoltaïques, tout en expliquant les critères de production agricole significative et de revenu durable. Il définit les critères pour assurer que la production agricole reste l'activité dominante sur la parcelle.

1.2. JUSTIFICATION DU PROJET

Les principales raisons ayant mené vers le choix de Mangoux pour l'implantation d'un parc agrivoltaïque sur la commune de Saint-Denis de Palin sont :

Des terres à faible potentiel agronomique et un exploitant engagé pour un projet agrivoltaïque ovin

NEOEN a été contacté directement par l'exploitant actuel, M. Noël, pour étudier l'opportunité d'un projet agrivoltaïque. Ce projet permet notamment de répondre à plusieurs enjeux :

- Revaloriser des terres à faible potentiel agronomique (voir étude agropédologique réalisée par le laboratoire AUREA, en annexe de l'étude préalable agricole), aujourd'hui cultivées en céréales en bio, qui ne permettent pas d'assurer la rentabilité de l'exploitation. Le propriétaire envisage de mettre plus de la moitié de la surface concernée par le projet en jachères dans les prochaines années, faute de rentabilité ;
- Maintenir une agriculture biologique, non utilisatrices de produits phytosanitaires qui serait néfaste à la qualité de l'eau. En effet, M. Noël est passé il y a plus de huit ans en agriculture biologique afin préserver la zone de captage d'eau potable du Porche. Le projet agrivoltaïque, en établissant un élevage ovin bio, permettra de conserver cette externalité positive, au-delà de la production d'électricité décarbonée, tout en maintenant une activité agricole significative.
- Enfin, permettre, alors que M. Noël s'approche de la retraite, d'assurer la reprise d'une activité agricole durable et significative. Deux éleveurs, M. et Mme Van Landeghem, réalisent déjà des prestations pour M. Noël sur ces parcelles via une ETA et seront responsables de l'activité d'élevage ovin sous panneaux.

Ainsi, ce projet agrivoltaïque, qui sera conçu en respectant le cahier des charges établi par la Fédération Nationale Ovine (FNO), assurera le maintien de la fonctionnalité agricole de l'exploitation de M. Noël, via une reconversion de l'exploitation en élevage ovin sous panneaux.

Compatibilité avec la carte communale

La Commune de Saint-Denis-de-Palin dispose d'une carte communale. D'après le plan de zonage de cette carte communale, la zone d'emprise du projet est située en zone non-constructible. En tant qu'installations nécessaires à un équipement collectif, les centrales solaires peuvent bénéficier du régime dérogatoire prévu à l'article L. 161-4 du code de l'urbanisme. Pour ce faire, le projet doit démontrer sa compatibilité avec l'activité agricole, pastorale ou forestière présente sur le terrain sur lequel il s'implante, ainsi qu'avec la sauvegarde des espaces naturels et des paysages. La compatibilité avec l'activité agricole et pastorale du terrain sur lequel il s'implante est vérifiée, puisque ce parc sera agrivoltaïque, au sens de la l'article L. 314-36 du code de l'énergie, et associera production d'électricité d'origine photovoltaïque à une activité d'élevage ovin qui sera assurée par un éleveur local. S'agissant de la sauvegarde des espaces naturels et des paysages, l'étude d'impact sur l'environnement, et notamment les volets naturalistes et paysagers, a permis d'aboutir à l'implantation dite « de moindre impacts » vis-à-vis des espaces naturels et des paysages. Dès lors, le projet agrivoltaïque de Mangoux respecte les conditions du régime dérogatoire de l'article L. 161-4 du code de l'urbanisme et est compatible avec la carte communale de Saint-Denis-de-Palin.

Insertion paysagère

Le site a également été choisi car un projet agrivoltaïque s'y insert aisément, notamment au regard des éléments suivants :

- Une topographie plane ;
- Aucune habitation à proximité immédiate ;
- Aucun axe fortement emprunté à proximité immédiate (la RD 106 est peu fréquentée) ;
- Une trame boisée présente sur la quasi-totalité du pourtour du projet, ainsi qu'en périphérie Nord de la route départementale 71, assurant un masque efficace de ce projet agrivoltaïque ;
- La mise en place de haies pour le reste des co-visibilités n'étant pas déjà masquées par les boisements existants.

Niveau d'ensoleillement

Le site retenu pour l'implantation de la centrale photovoltaïque présente un potentiel d'ensoleillement satisfaisant.

La contribution aux objectifs de déploiement des énergies renouvelables de la région du Centre-Val de Loire

Au 31 décembre 2023, la région Centre-Val de Loire était la 7e région française en termes de puissance raccordée, avec 985 MWc installés. Cela correspond à environ 5 % du parc photovoltaïque national en exploitation. La Région ambitionne, d'ici à 2050, de couvrir 100% de ses besoins énergétiques grâce aux énergies renouvelables. Le projet agrivoltaïque de Mangoux, d'une puissance de 83MWc, produira 103 GWh par an, et permettra de faire un pas de plus vers cet objectif de souveraineté énergétique régionale à 100% soutenue par les énergies renouvelables.

1.3. SPECIFICITES DU SITE

Ce sont par la suite les principales caractéristiques du site qui ont été étudiées, afin de s'assurer de la possibilité et de l'intérêt de l'implantation d'un parc agrivoltaïque.

	Spécificités du site
Compatibilité avec le document d'urbanisme	La commune de Saint-Denis-de-Palin dispose d'une carte communale. D'après le plan de zonage de cette carte communale, la zone d'emprise du projet est située en zone non-constructible. En tant qu'installations nécessaires à un équipement collectif, les centrales solaires peuvent bénéficier du régime dérogatoire prévu à l'article L. 161-4 du code de l'urbanisme. Pour ce faire, le projet doit démontrer sa compatibilité avec l'activité agricole, pastorale ou forestière présente sur le terrain sur lequel il s'implante, ainsi qu'avec la sauvegarde des espaces naturels et des paysages. La compatibilité avec l'activité agricole et pastorale du terrain sur lequel il s'implante est vérifiée, puisque ce parc sera agrivoltaïque, au sens de la l'article L. 314-36 du code de l'énergie, et associera production d'électricité d'origine photovoltaïque à une activité d'élevage ovin qui sera assurée par un couple d'éleveurs locaux. S'agissant de la sauvegarde des espaces naturels et des paysages, l'étude d'impact sur l'environnement, et notamment les volets naturalistes et paysagers, a permis d'aboutir à l'implantation dite « de moindre impacts » vis-à-vis des espaces naturels et des paysages. Dès lors, le projet agrivoltaïque de Mangoux respecte les conditions du régime dérogatoire de l'article L. 161-4 du code de l'urbanisme et est compatible avec la carte communale de Saint-Denis-de-Palin.
Ensoleillement	La station météorologique de Bourges a enregistré un ensoleillement moyen de 1 888 h/an de 1991 à 2020, ce qui est comparable à la moyenne nationale de 1 973 h/an.
Accessibilité	Le site choisi pour le parc agrivoltaïque de Mangoux sera accessible par la route départementale D 71, qui passe entre les parcelles agricoles du projet.
Raccordement électrique	Le projet sera raccordé au futur poste source « Cher 1 » de RTE, dont l'emplacement exact n'est pas connu. Il sera situé sur les zones Sud des communes de Dun-sur-Auron et de Bussy.
Environnement	Le site du projet agrivoltaïque se trouve sur des parcelles agricoles actuellement exploitées pour la culture céréalière. Les enjeux naturalistes sont détaillés dans un volet spécifique rédigé par Calidris. Les enjeux les plus importants sont notamment situés en boisement et en lisière de boisements, qui seront préservés par le présent projet agrivoltaïque. D'un point de vue paysager, le parc est éloigné du patrimoine bâti (monuments historiques, sites classés et inscrits) et des sentiers de randonnée. Le site choisi est cerné dans sa quasi-totalité de boisements à l'exception de deux ouvertures. La D71 est fortement exposée avec des vues directes sur le projet. La sensibilité générale des lieux de vie et bourgs est très faible.

Tableau 78 : Spécificités du site

Le choix du site est donc pleinement justifié par :

- *Une possibilité d'injection de l'électricité produite sur le réseau ;*
- *Un site permettant l'exploitation d'un potentiel solaire intéressant ;*
- *Un environnement propice à l'implantation d'un parc agrivoltaïque, car non reconvertible en zone habitable et exempt d'enjeux paysagers et écologiques majeurs ;*
- *Une comptabilité avec la carte communale de Saint-Denis-de-Palin.*

1.4. HISTORIQUE DU PROJET

Date	Acteurs concernés	Interlocuteurs	Objet	Contenu des échanges
Juillet 2023	Conseil municipal	Maire de Saint-Denis de Palin	Information sur le lancement des études	Rencontre avec M. Le Maire de Saint-Denis de Palin, en présence du futur exploitant ovin, afin de présenter l'aire d'étude.
Octobre 2023	Gestionnaires de réseaux et autres organismes	Bouygues, Free, Orange, SGMAI, Enedis, RTE, DRAC,	Consultation pour servitudes	Consultation de différents organismes pour prise en compte des servitudes.
Janvier 2024	Conseil municipal	Conseil municipal de Saint-Denis de Palin	Présentation de l'état initial du projet	Présentation de l'état initial de l'étude d'impact sur l'environnement aux membres du conseil municipal, en présence du futur exploitant ovin.
Février - Mars 2024	Administration	DDT 18	Revue de projets EnR	Envoi d'informations concernant le projet dans le cadre de la revue EnR par la DDT du Cher des différents projets d'énergie renouvelable dans le département. L'objectif est de recueillir des premiers retours en amont du dépôt de la demande de permis de construire.
Février 2024	Administration	SDIS 18	Sollicitation pour préconisations vis-à-vis du risque incendie	Sollicitation du SDIS afin de récupérer les préconisations concernant les centrales photovoltaïques au sol par rapport au risque incendie.
Juin 2024	Elus, Chambre d'Agriculture du Cher	Maire de Saint-Denis de Palin, Maires des communes limitrophes, Chambre d'Agriculture du Cher	Comité de projet - Présentation des dossiers de permis de construire avant leur dépôt	Comité de projet, en présence du Maire de Saint-Denis de Palin, des Maires de communes limitrophes (Annoix, Vorly, Saint-Germain des Bois et Saint-Just), de l'agent de la Communauté d'Agglomération en charge de l'animation de la protection de la ressource en eau, et de Messieurs Roux et Portier, élus de la Chambre d'Agriculture du Cher, et Madame Depigny, référente de la Chambre pour les projets agrivoltaïques, afin de présenter le dossier de permis de construire du projet agrivoltaïque, en présence du futur exploitant ovin.

Tableau 79 : Historique du projet (source : NEOEN, 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.

3 variantes ont été comparées pour aboutir au choix de la variante finale :

- Variante 1 :
  - Surface clôturée : 110 ha ;
  - Surface projetée par les panneaux solaires : 46 ha ;
  - Puissance : 110 MWc.
- Variante 2 :
  - Surface clôturée : 103 ha ;
  - Surface projetée par les panneaux solaires : 44 ha ;
  - Puissance : 103 MWc.
- Variante 3 (implantation finale) :
  - Surface clôturée : 102,5 ha ;
  - Surface projetée par les panneaux solaires : 35 ha ;
  - Puissance : 83 MWc.

Les différentes variantes sont présentées sur les cartes ci-après.

2.2. EVOLUTION DES VARIANTES D'IMPLANTATION

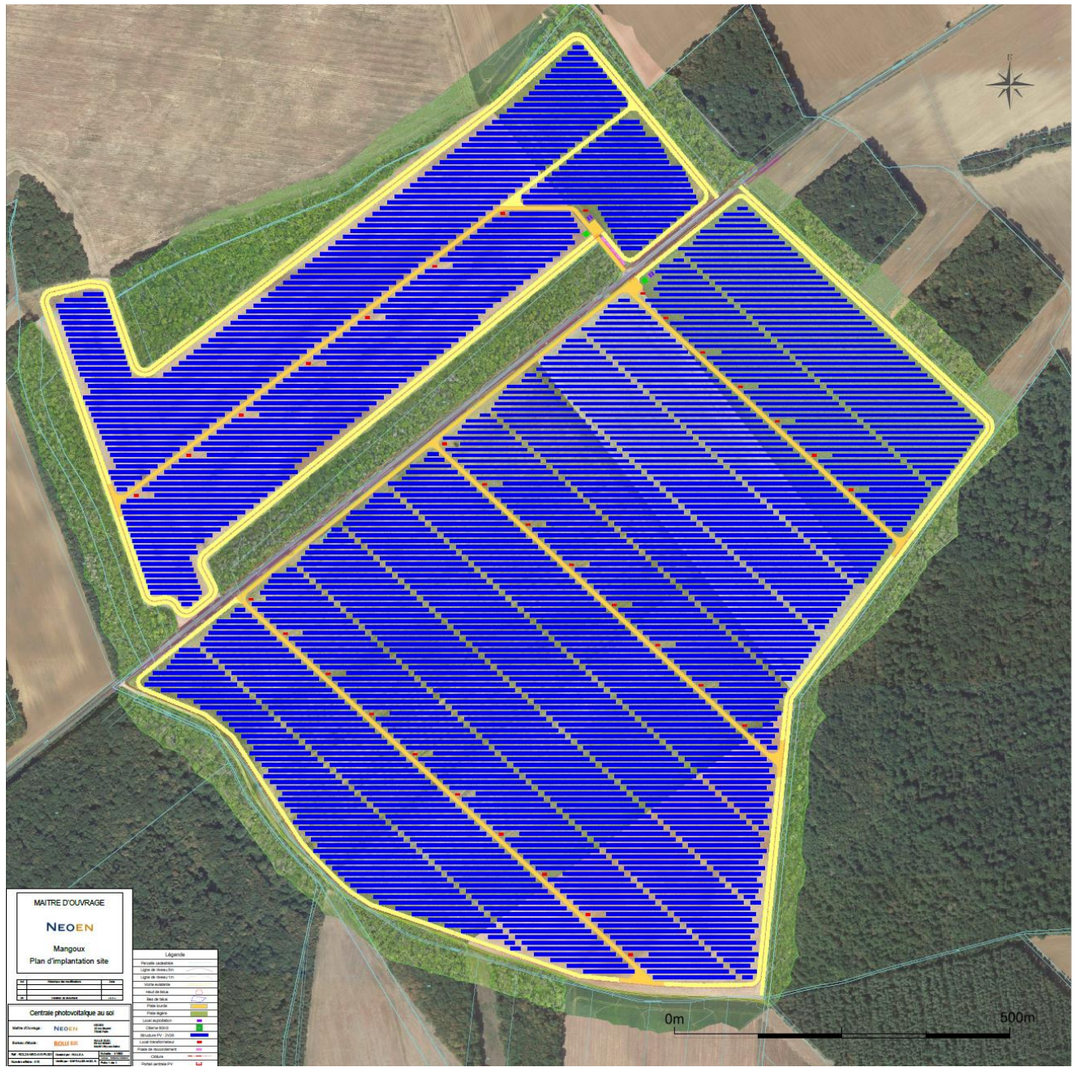
Le design du projet a évolué au fil de son développement, afin de tenir compte des enjeux environnementaux, des contraintes techniques du site, des exigences règlementaires ou préconisations de l'administration (exemple : préconisations du SDIS 18) et également adapter les éléments de la centrale photovoltaïque à la conduite du futur troupeau ovin, qui s'installera sur le site.

Trois variantes d'implantation ont ainsi été envisagées.

2.2.1. Variante 1 : implantation en capacité maximale (hors boisements)

Cette première implantation a pour objectif d'évaluer le potentiel maximum de production électrique. Les enjeux environnementaux, paysagers et agricoles ne sont ici pas pris en compte, à l'exception des boisements faisant partie de l'aire d'étude du projet et bordant la zone d'implantation potentielle, mais faisant partie du périmètre du foncier sécurisé pour le développement de ce projet.

En tenant compte d'un inter-rang de 4 m, sans réaliser d'évitements particuliers, la capacité maximale installée est de 110 MWc. La surface clôturée est de 110 hectares, pour une surface projetée des panneaux de 46 hectares, soit un taux de couverture de 42%.



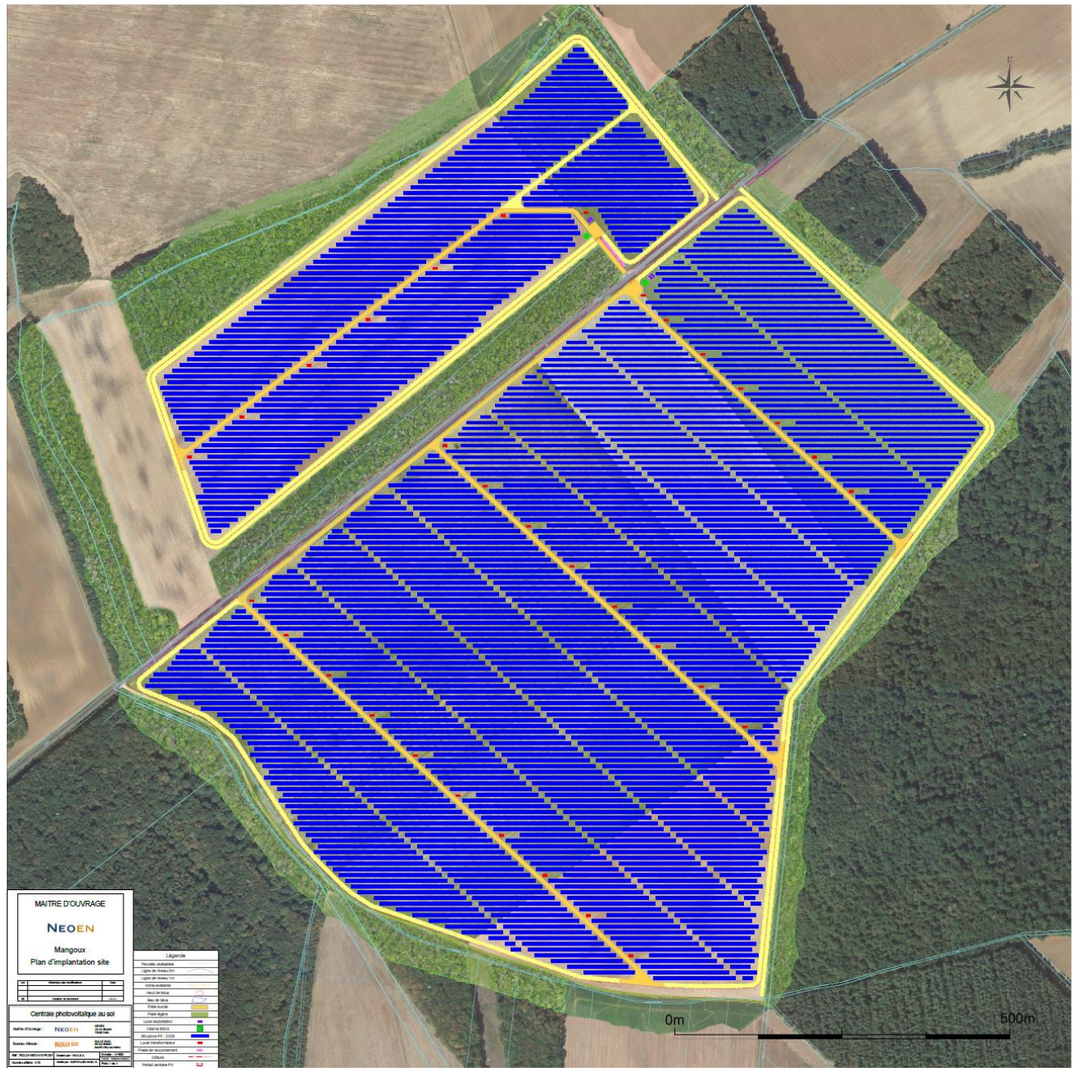
Carte 64 : Variante 1 – Implantation en capacité maximale (sources : Rolle Elec, NEOEN, 2024)

2.2.2.Variante 2 : implantation post rendu de l'état initial de l'étude d'impact sur l'environnement

Après avoir pris connaissance de l'état initial produit par les bureaux d'étude ATER Environnement et Calidris dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement, le zonage du projet a été affiné.

Le porteur de projet, au vu des enjeux présents sur site qui sont concentrés dans les boisements et en lisière de ces derniers, a maintenu la logique d'évitement de ces derniers. De plus, afin de renforcer la continuité écologique du projet et diminuer la visibilité du projet sur la zone Nord, une zone de 7 hectares a été évitée. Cette zone permettra de servir de corridor écologique pour toute faune, notamment la grande faune et l'avifaune, notamment entre la zone de Bois Margot / Bois Bouillos et des Brûlés au sud de la route départementale.

En gardant un inter-rang de 4m compatible avec la future activité d'élevage ovin et en tenant compte de cet évitement supplémentaire, la capacité installée est de 103 MWc. La surface clôturée est de 103 hectares pour une surface projetée des panneaux de 44 hectares, soit un taux de couverture de 43%.



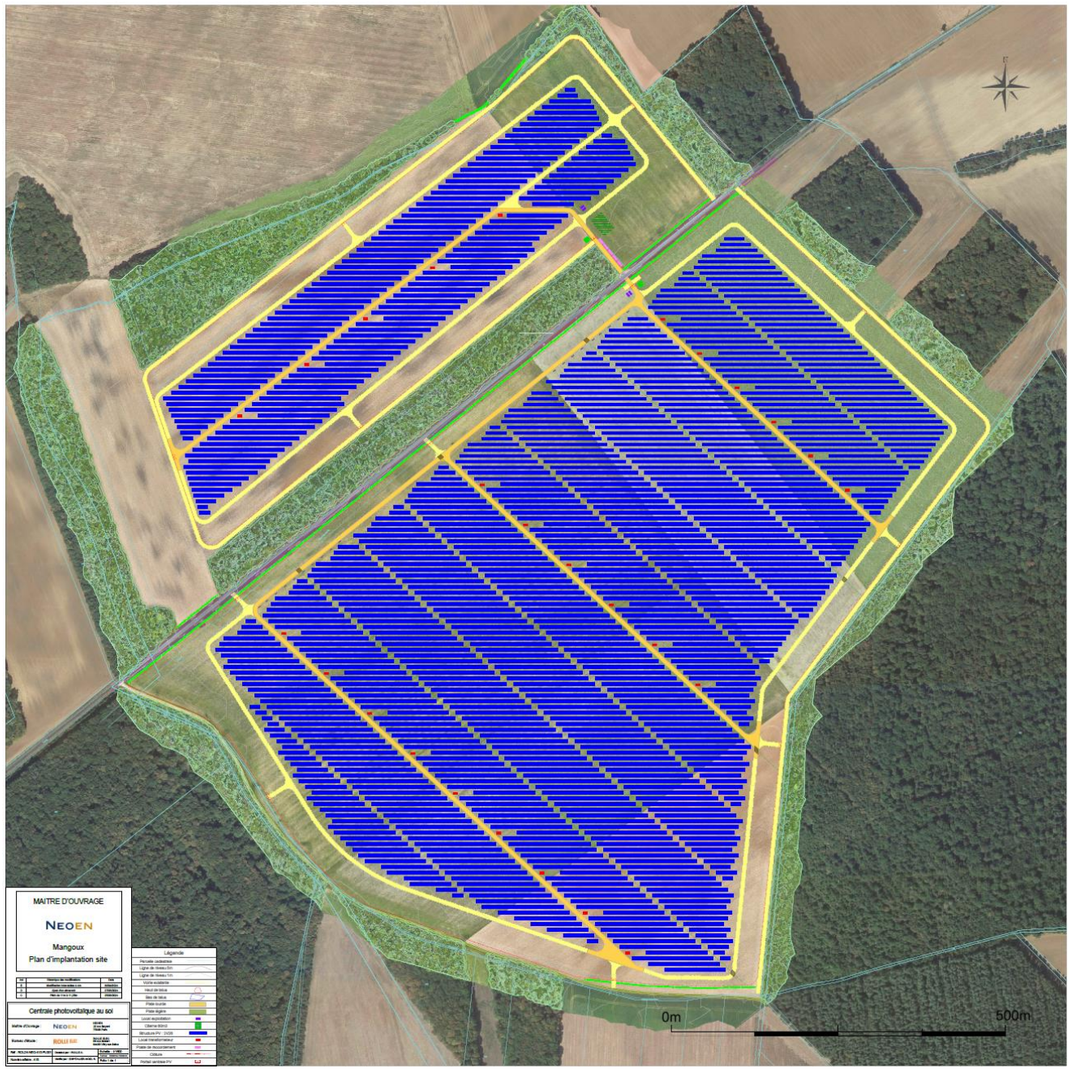
Carte 65 : Variante 2 – Implantation post rendu de l'état initial (sources : Rolle Elec, NEOEN, 2024)

2.2.3.Variante 3 : implantation définitive après prise en compte de toutes les servitudes et définition du projet agricole

Après avoir validé ce zonage, le porteur de projet s'est attaché à prendre en compte pour la réalisation de la variante définitive :

- Les contraintes induites par les différentes servitudes (lignes aériennes électriques, conduites de gaz, etc.). Dans le cas du projet de Mangoux, les servitudes sont localisées en périphérie de la ZIP, aux abords de la route départementale, et sont bien prises en compte.
- Les exigences du SDIS 18 en matière de prévention et de lutte contre les incendies. Du point de vue du plan de masse, les points suivants ont notamment été pris en compte :
  - Des vois d'accès d'une largeur minimale de 4 m (ici 6 m) ;
  - Des portails d'entrée d'une largeur minimale de 7 m, implantés tous les 500 mètres.
  - Des voies internes pénétrantes ou pistes légères de 6 m carrossable ;
  - Des voies périphériques lourdes de rocades d'une largeur de 10 m carrossable.
  - Un cloisonnement en ilots du site avec 40 ha maximum ;
  - Une bande circulable de 6m de large devant être laissée libre et entretenue ;
  - Un recul des premiers rangs de panneaux de 30 m lorsqu'il y a une interface agricole, ou bien 50 m avec une interface forestière. Ce point est le plus important puisqu'il induit un évitement entraînant une perte de l'ordre de 20 MWc en termes de capacité installée. Au-delà des enjeux de prévention incendie, cet évitement, en entraînant un recul des premiers panneaux vis-à-vis des clôtures et de la lisière des boisements, pourra être bénéfique du point de vue de la mobilité de la faune et des continuités écologiques du site ;
  - Deux citernes d'un volume de 60 m^3.
- L'intégration paysagère du site : la préservation des boisements en périphérie et aux abords de la façade nord de la RD 71 sont un atout majeur de la bonne intégration de ce projet agrivoltaïque dans le paysage. Afin de renforcer cette intégration paysagère, tout en apportant un bénéfice environnemental au projet, des haies seront plantées en continuité des boisements aux abords afin de masquer le projet :
  - Au Nord-Est, afin de masquer la visibilité du projet depuis le hameau de Bois-Vert ;
  - En bordure Nord-Ouest de la RD 71, afin de créer une continuité du boisement à cet endroit ;
  - Sur toute la façade Sud de la RD 71 ;
  - Au Sud-Ouest de la ZIP, afin de masquer la visibilité du projet depuis les habitations de la commune de Vorly (comme La Croix du May ou Le Bois Sir Amé).
- La prise en compte des besoins du futur éleveur pour la conduite de son troupeau. L'implantation a été réfléchie en collaboration avec le futur éleveur. Au-delà d'un inter-rang de 4m et d'une hauteur minimale du point bas des tables réhaussée à 1m30, les éléments suivants ont également été inclus :
  - Une bergerie ;
  - Des clôtures mobiles afin d'organiser un pâturage tournant ;
  - Des passages canadiens, afin de faciliter le passage de l'éleveur d'une zone à l'autre sans avoir à défaire la clôture mobile ;
  - Un réseau d'eau et des abreuvoirs, afin de pouvoir alimenter en eau la troupe ovine.
- A noter également que, pour faciliter l'entretien de l'aire d'étude du projet, préserver la cohérence agricole de l'aire d'étude (i.e. ne pas créer de bandes mortes non-cultivables / exploitables) et augmenter la surface à pâturer pour les ovins, le porteur de projet a fait le choix de conserver les clôtures en bordure de ZIP, proche des boisements, et non en limite des panneaux, ce qui a pour effet la création de bandes sans panneaux mais qui seront ensemencées en prairie pour le pâturage, de l'ordre de 30 à 50 m afin de respecter l'exigence de recul du SDIS vis-à-vis des boisements.

En tenant compte de toutes ces modifications, la capacité installée a diminué et est de 83 MWc. La surface clôturée est de 102,5 hectares, pour une surface projetée des panneaux de 35 hectares, soit un taux de couverture de 34%.



Carte 66 : Variante 3 - Implantation définitive (source : Rolle Elec, NEOEN, 2024)

3. CHOIX DU PROJET RETENU

Le tableau ci-dessous synthétise l'analyse des variantes.

THEMATIQUE	VARIANTE 1	VARIANTE 2	VARIANTE 3 RETENUE
EXPERTISE PAYSAGERE	La première variante présente un caractère à la fois dense et continu. Occupant quasiment toute la zone potentielle d'implantation, ce scénario reflète un aspect agro-industriel, en harmonie avec l'identité fortement agricole du site, marquée par ses pâturages et ses vergers. D'un point de vue paysager, on notera le maintien des boisements aux abords du parc agrivoltaïque, ce qui permet de réduire la visibilité du projet et de conserver une partie de l'identité paysagère du site.	Cette seconde variante est peu différente de la précédente. Seuls quelques panneaux sont supprimés au nord-ouest du site. Le retrait de ces panneaux permet de limiter la visibilité du projet sur la zone nord. Aussi, d'un point de vue paysager, ces deux variantes sont comparables.	Cette troisième variante présente une implantation plus légère que les variantes 1 et 2. Plusieurs tables photovoltaïques ont été supprimées dans la zone nord-ouest du site (comme dans la variante 2), ce qui permet de limiter les visibilités au nord. Quelques tables sont également retirées au centre-est de la zone du projet et aux abords, avec un recul de 50 mètres sur tous les abords du projet. D'un point de vue paysager, ce retrait permettra d'éviter une fermeture des vues dès les premiers plans, en particulier depuis la D71. Ainsi, la troisième variante est à privilégier. Aux extrémités nord et sud, des haies permettent de maintenir une continuité entre les différents boisements entourant le projet, tandis que la végétalisation aux abords de la D71 permettra de limiter la visibilité.
EXPERTISE ECOLOGIQUE	Les enjeux environnementaux ne sont ici pas pris en compte, à l'exception des boisements faisant partie de l'aire d'étude du projet et bordant la ZIP mais faisant partie du périmètre du foncier sécurisé pour le développement de ce projet. L'emprise du projet recouvre l'ensemble des milieux ouverts du territoire concerné par le projet, sans aucun évitement sur les parcelles de cultures.	Les boisements et leurs lisières sont évités par le porteur de projet. De plus, afin de renforcer la continuité écologique du projet et diminuer la visibilité du projet sur la zone Nord, une zone de 7 hectares a été évitée au nord-ouest de la route départementale. Cette zone pourra servir de corridor écologique pour la faune, notamment les grands mammifères et l'avifaune, principalement entre la zone de Bois Margot / Bois Bouillos et des Brûlés au sud de la route départementale.	L'ensemble des boisements est évité dans le cadre de l'implantation. De plus, une partie des cultures sont exclues de l'emprise des panneaux photovoltaïque : la zone nord-ouest est complètement évitée, et au sein de la surface clôturée, une bande située entre les lisières et les boisements est exemptée de la mise en place de panneaux, et convertie en surface prairiale.
SERVITUDES ET CONTRAINTES TECHNIQUES	Les différentes servitudes (archéologiques et de sécurité incendie) ne sont pas prises en compte.	Les différentes servitudes (archéologiques et de sécurité incendie) ne sont pas prises en compte.	Dans le cas du projet de Mangoux, les servitudes sont localisées en périphérie du territoire du projet, aux abords de la route départementale, et sont bien prises en compte. Les exigences du SDIS 18 en matière de prévention et de lutte contre les incendies ont été prises en compte.

Tableau 80 : Comparaison des variantes

Le cheminement présenté précédemment a donc permis de déterminer l'implantation la plus favorable pour le projet agrivoltaïque de Mangoux.

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 Mangoux s'inscrit dans un contexte national et régional de fort développement des énergies renouvelables et du photovoltaïque ;
  - Le projet s'intègre dans une logique de développement durable des territoires et d'acceptation du projet au niveau local ;
  - Le projet est compatible avec la carte communale en vigueur sur la commune de Saint-Denis-de-Palin ;
  - Le site du projet présente une topographie peu marquée et un potentiel d'ensoleillement intéressant.

- 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.



CHAPITRE E - DESCRIPTION DU PROJET

1. Éléments généraux du projet _____ 215
2. Caractéristiques techniques du parc agrivoltaïque _____ 217
3. Cycle de vie du projet _____ 223
4. Le démantèlement du parc agrivoltaïque _____ 227



1. ÉLEMENTS GENERAUX DU PROJET

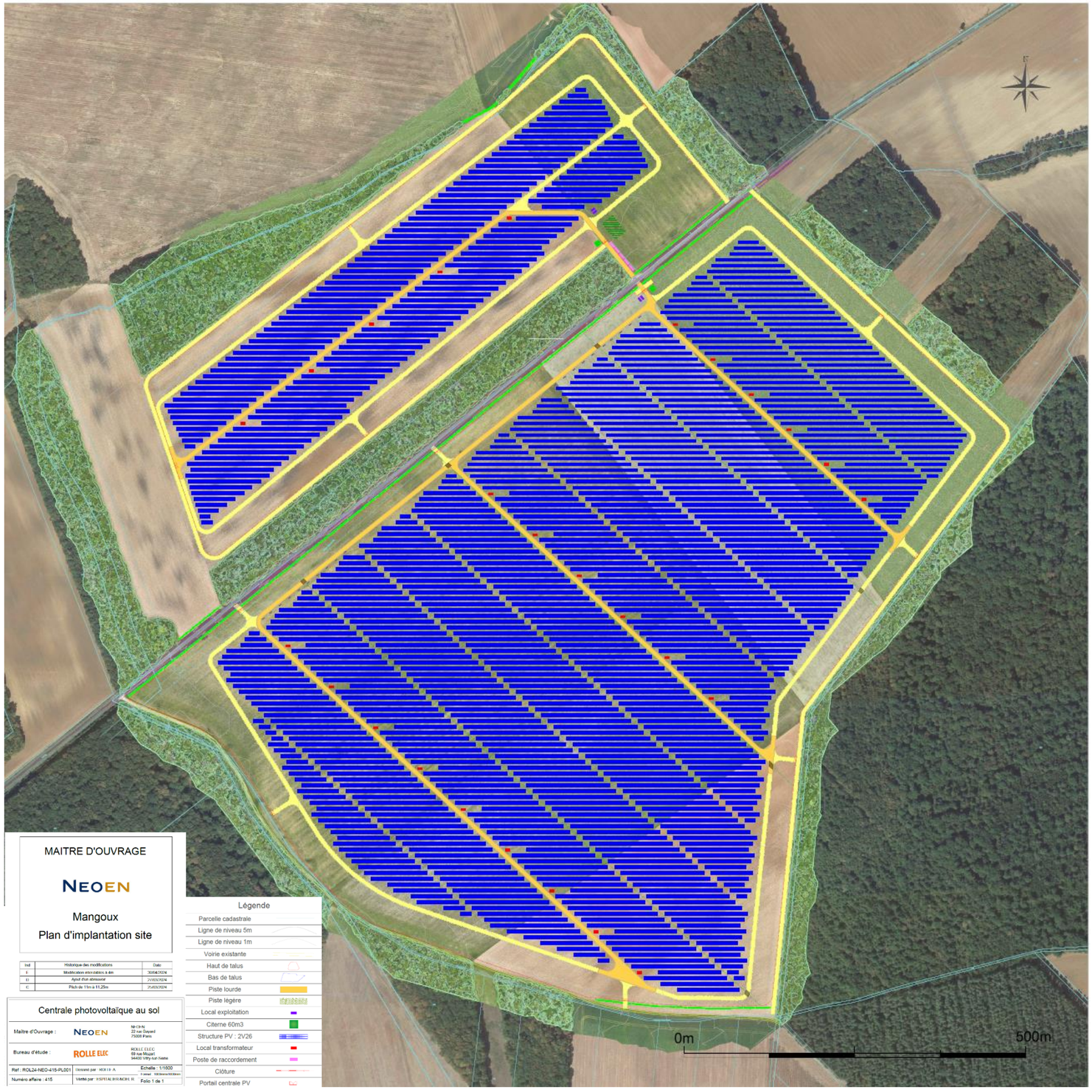
Le projet agrivoltaïque de Mangoux s'implante dans la région Centre-Val de Loire, dans le département du Cher, sur la commune de Saint-Denis-de-Palin.

Le projet est constitué d'environ 2 700 tables de panneaux photovoltaïques totalisant une puissance de 83 MWc, de 26 postes de conversion et de 5 postes de livraison.

Les principales caractéristiques du projet sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Localisation	Nom du projet	Projet agrivoltaïque de Mangoux
	Région	Centre-Val de Loire
	Département	Cher
	Commune	Saint-Denis-de-Palin
Descriptif technique	Nombre de tables	2 700
	Surface clôturée	102,5 ha
	Surface occupée par les panneaux solaires	37 ha
	Surface de captage projetée au sol	35 ha (inclinaison d'environ 20 degrés)
	Surface des pistes lourdes	24 000 m²
	Surface des pistes légères internes	31 000 m²
	Surface des pistes légères externes	22 000 m²
	Nombre / contenance des citernes	2 citernes de 60 m³
Raccordement au réseau	Poste électrique probable	Poste source Cher 1
	Tension de raccordement	20 kV
	Puissance totale estimée	83 MWc
	Nombre de postes de livraison	5
	Nombre de postes de conversion	26
Energie	Production	103 000 MWh/an
	Consommation annuelle par habitants	Environ 36 000 habitants (consommation annuelle chauffage et eau inclus)
	Durée maximum d'exploitation du parc	40 ans
	Emissions annuelles de tCO_2 évitées	25 000 tCO_2 eq/an

Tableau 81 : Caractéristiques générales du projet agrivoltaïque de Mangoux (source : NEOEN, 2024)



Carte 67 : Plan du projet agrivoltaïque de Mangoux (sources : Rolle Elec, NEOEN, 2024)

2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PARC AGRIVOLTAÏQUE

2.1. LES ELEMENTS DU PROJET

2.1.1. Conception générale d'un parc solaire photovoltaïque

L'effet photovoltaïque

« L'effet photovoltaïque » a été découvert en 1839 par le français Alexandre-Edmond Becquerel. Il s'agit de la capacité que possèdent certains matériaux, les semi-conducteurs, à convertir directement les différentes composantes de la lumière du soleil (et non sa chaleur) en électricité.

Le principe de ce phénomène physique imperceptible est présenté sur la figure ci-dessous. Il suit les étapes suivantes :

- Etape 1 : les photons, ou « grains de lumière », composant la lumière heurtent la surface du semi-conducteur disposé en cellules photovoltaïque ;
- Etape 2 : l'énergie des photons est transférée à la matière. Les électrons se mettent alors en mouvement, créant des charges négatives et positives ;
- Etape 3 : pour que ces charges circulent et soient génératrices d'électricité, il faut les extraire du semi-conducteur. La jonction créée à l'intérieur du matériau permet de séparer les charges positives des charges négatives ;
- Etape 4 : le courant électrique continu qui se crée est alors recueilli par des fils métalliques très fins connectés les uns aux autres, et acheminés à la cellule suivante ;
- Etape 5 : le courant s'additionne en passant d'une cellule à l'autre jusqu'aux bornes de connexion du module, et il peut ensuite s'additionner à celui des autres modules raccordés en « champs ».

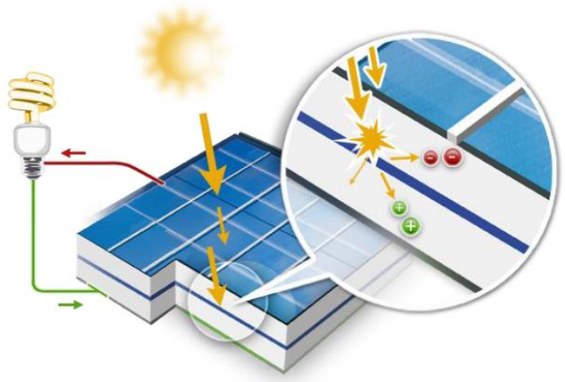


Figure 95 : Schéma de principe de l'effet photovoltaïque utilisé sur un module photovoltaïque (source : www.photovoltaique.info)

Composition d'un parc solaire photovoltaïque

Un parc photovoltaïque au sol est constitué de différents éléments : des modules solaires photovoltaïques, une structure support fixe, des câbles de raccordement, des locaux techniques comportant onduleurs, transformateurs, matériels de protection électrique, un poste de livraison pour l'injection de l'électricité sur le réseau, une clôture et des accès.

Le schéma ci-dessous représente les éléments qui composent un parc photovoltaïque, et illustre la façon dont ils sont liés. Ces éléments seront détaillés dans les paragraphes suivants.

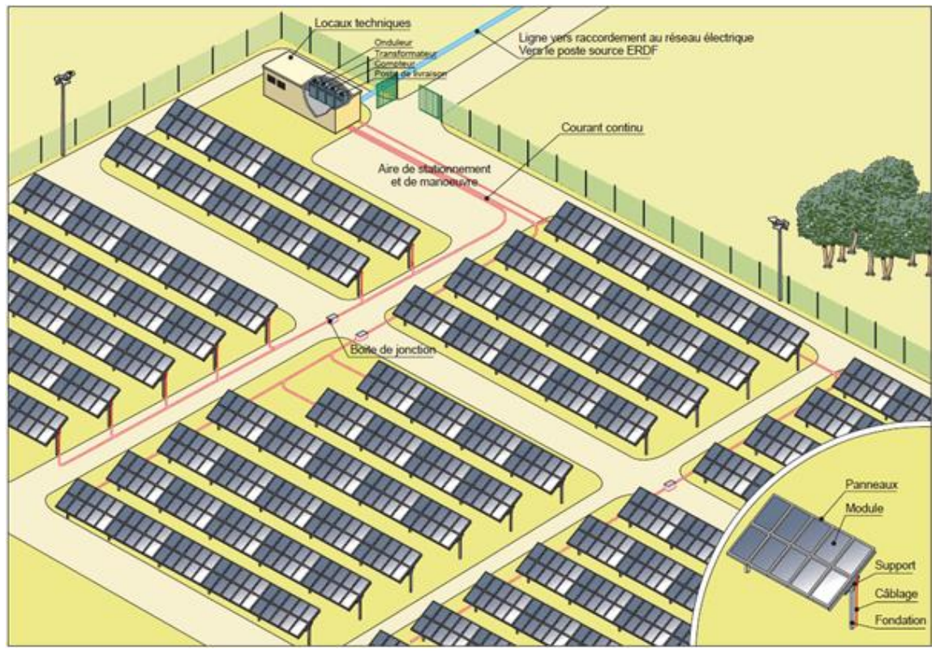


Figure 96 : Schéma de principe du fonctionnement d'un parc photovoltaïque (source : Installations photovoltaïques au sol, Guide de l'étude d'impact. ADEME, 2011)

Surface nécessaire

La surface totale d'une installation photovoltaïque au sol correspond au terrain nécessaire à son implantation. La surface clôturée du parc photovoltaïque de Mangoux est de 102,5 ha.

Il s'agit de la somme des surfaces occupées par les rangées de modules (aussi appelées tables), les rangées intercalaires (rangées entre chaque rangée de tables), l'emplacement des locaux techniques et du poste de livraison. A cela, il convient d'ajouter des allées de circulation en pourtour intérieur et extérieur de la zone ainsi que la clôture et le recul de celle-ci vis à vis des limites séparatives. Dans le cas du projet de Mangoux, il y a également un espace important laissé entre les derniers panneaux et la clôture périphérique afin de respecter les exigences du SDIS 18. Il est important de noter que, sur un projet agrisolaire, la surface globale projetée couverte par les panneaux représente, selon les technologies mises en jeu, 30 à 50% de la surface clôturée. Pour le projet de Mangoux, cette surface projetée représente 34% de la surface clôturée.

2.1.2. Détails des éléments constitutifs du parc photovoltaïque

Les modules

Le module ou panneau photovoltaïque est le composant de base d'un générateur photovoltaïque. Il convertit l'énergie solaire en énergie électrique, qu'il délivre sous la forme d'un couple courant et tension continus.

Un module photovoltaïque est généralement composé des éléments suivants :

- Les cellules photovoltaïques, composants actifs du module, qui assurent la conversion de l'énergie solaire en énergie électrique ;
- Ces cellules sont encapsulées entre une plaque de verre avec anti-reflet sur la face avant (face exposée au rayonnement solaire direct) et une feuille de polymère ou une plaque de verre en face arrière. Cette encapsulation permet de protéger les cellules de leur environnement extérieur (humidité, poussière, chocs, etc.) pendant la durée d'exploitation du parc ;
- Des rubans métalliques (généralement en cuivre) permettant de connecter les cellules photovoltaïques en série à l'intérieur du module ;
- Une ou plusieurs boîtes de jonction et câbles externes, permettant de connecter les modules photovoltaïques les uns aux autres en chaînes de modules ;
- Dans certain cas, un cadre en aluminium peut être utilisé pour renforcer la résistance mécanique du module photovoltaïque.

Certains modules disposant d'une face arrière adaptée (technologie cellule spécifique et verre ou polymère transparent en face arrière) peuvent également convertir la lumière réfléchie par le sol vers l'arrière du module. Ces modules, dits bifaciaux, permettant un gain de productible pouvant aller jusqu'à 30% par rapport aux modules standards, selon la nature du sol.

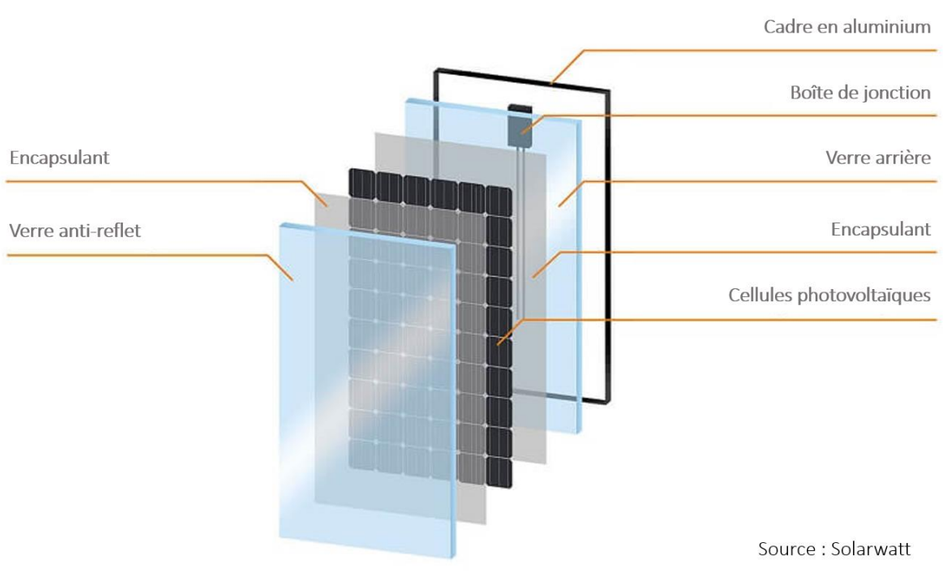


Figure 97 : Composition d'un module photovoltaïque (source : Solarwatt)

Deux technologies sont principalement utilisées pour les parcs photovoltaïques au sol, les modules à base de cellules en couches minces et les modules à base de cellules en silicium cristallin.

Technologies couches minces : ces modules sont fabriqués en déposant une ou plusieurs couches semi-conductrices et photosensibles, le plus souvent à base de CdTe ou de CIGS, sur un support de verre. Ces modules présentent un rendement de conversion d'environ 16-18%, inférieur aux modules en silicium cristallin. Ils présentent néanmoins un coût de fabrication généralement plus faible et captent mieux le rayonnement diffus.

Technologies silicium cristallin : elles représentent environ 90% de la production mondiale de modules photovoltaïques. Il en existe deux types : les cellules en silicium monocristallin et les cellules en silicium polycristallin, qui se différencient par le procédé de fabrication des plaquettes de silicium. Les modules à base de silicium polycristallin présentent actuellement un rendement de conversion d'environ 17-20%, tandis que les modules à base de silicium monocristallin offrent un rendement de conversion d'environ 18-22%.

Technologie	Couches minces	Silicium polycristallin	Silicium monocristallin
Composé	CdTe ou CIGS	Silicium	Silicium
Rendement	16-18%	17-20%	18-22%
Aspect visuel	 (Source : First Solar)	 (Source : www.photovoltaique.info)	

Tableau 82 : Composition des technologies utilisées pour le photovoltaïque (source : NEOEN, 2024)

Etant donné les possibles évolutions technologiques de la filière photovoltaïque, le maitre d'ouvrage se réserve le choix final du type de modules parmi les technologies couches minces ou silicium cristallin qui seront disponibles au moment de la construction du projet.

Les modules photovoltaïques sont conçus pour résister aux perturbations du milieu extérieur pendant toute la durée d'exploitation du parc photovoltaïque. Ils sont soumis à des essais de durabilité intensifs pour justifier du respect des normes européennes IEC-61215 et IEC-61730 et sont garantis par les fabricants pour une durée variant de 25 à 30 ans. Les usines de fabrication des modules photovoltaïques doivent également respecter les normes ISO-9001 et ISO-14001 en matière de qualité et de respect de l'environnement.

Les structures support des modules (tables)

Les modules sont disposés sur des supports formés par des structures métalliques. L'ensemble modules et supports est appelé table de modules.

Pour le projet de Mangoux les modules du parc photovoltaïque seront installés sur des tables fixes monopieu. Le monopieu favorise la mécanisation et le passage des engins agricoles afin de permettre la coupe de l'herbe.

Les châssis seront constitués de matériaux en acier type magnelis, alors que la visserie est en inox et les pieds en acier galvanisé. Ils seront dimensionnés de façon à résister aux charges de vent et de neige, propres au site. Ils s'adapteront aux pentes et/ou aux irrégularités du terrain, de manière à limiter au maximum tout terrassement.

Pour le projet de Mangoux les tables auront les dimensions suivantes :

- Hauteur maximale : 3 m +/- 0,50 m
- Hauteur minimale : 1,30 m

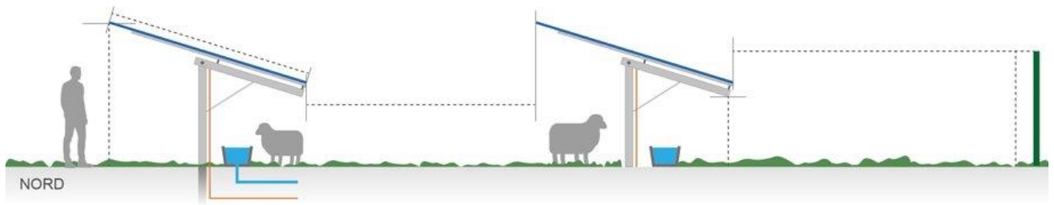


Figure 98 : Schéma d'une installation agrisolaire ovine (source : NEOEN, 2024)

Le bas de table sera à minima à 1,30 m pour faciliter le passage des animaux. L'espace inter tables sera de 4 m minimum pour permettre le passage d'un tracteur. La distance entre la dernière rangée de panneaux et la clôture sera de 8 m à minima pour permettre le retour des engins agricoles. Certains équipements agricoles de type abreuvoirs ou clôtures mobiles pourront également être installés sur la centrale.

Le nombre, le positionnement et les dimensions des tables pourront varier dans une certaine mesure, en fonction des études d'ingénierie, dans le respect des dimensions indiquées dans les pièces du permis de construire.



Figure 99 : Exemple de tables fixes (source : NEOEN, 2024)

La technologie fixe est extrêmement fiable et simple puisqu'elle ne contient aucune pièce mobile ni moteur. Par conséquent, elle ne nécessite quasiment aucune maintenance. De plus, sa composition en acier galvanisé lui confère une meilleure résistance.

Ce système de structures fixes envisagé pour ce projet a déjà été installé sur une majorité de parcs au sol en service en France et dans le monde, ce qui assure une bonne connaissance du système qui a déjà prouvé sa fiabilité et son bon fonctionnement.

L'ancrage au sol

Le choix définitif du type d'ancrage et de son dimensionnement sera confirmé par une étude géotechnique qui sera réalisée avant le début des travaux.

La fixation des tables support de modules photovoltaïques est réalisée par le biais de pieux battus ou vissés dans le sol à l'aide d'une batteuse. Cette solution est la plus répandue et la plus éprouvée.



Figure 100 : Engin de battage de pieux (source : NEOEN, 2024)

Selon la qualité géotechnique des terrains et les contraintes de résistance mécanique telles que la tenue au vent ou la surcharge de neige, plusieurs types d'ancrage au sol peuvent être envisagés :

- Les pieux en acier battus ou visés dans le sol à l'aide d'une batteuse
- Les pieux en acier battus ou vissés dans le sol à la suite d'un pré-forage.
- Les fondations hors sol, type semelle en béton (ou longrines ou gabions), qui ne seront pas privilégiées dans le cas présent car elles ne permettent pas le travail du sol pour l'agri et prélèvent de la surface en prairie pour le pâturage

Dans le cadre du projet de Mangoux, la fixation des tables se fera de préférence par un système de pieux battus. Ce système d'ancrage par pieux présente des avantages, notamment l'absence d'impact pour le sol (pas d'affouillement, pas de nivellement, pas d'entretien). De plus, ils sont entièrement réversibles et leur démontage est facile (par simple arrachage). Les tables support pourront comporter une rangée de pieux (monopieux). Cependant, selon les résultats de l'étude géotechnique et des calculs des descentes de charge, une solution de fixation avec pré-forage pourra être envisagée.

Le système électrique

Les câbles et raccordement électrique

Différents niveaux de câblage au sol et souterrains seront mis en œuvre sur le projet de parc photovoltaïque au sol :

- Le câblage des modules : chaque module est fourni avec deux câbles permettant de le connecter directement avec les modules mitoyens pour former des chaînes de 20 à 30 modules appelées « strings ». Les câbles étant situés à l'arrière des panneaux, ils ne sont pas visibles.
- Le transport du courant continu vers le poste onduleur : les strings de modules sont reliés à des boites de jonction d'où partent des câbles de section supérieure. Ces câbles circulent en souterrain. Les seules tranchées à réaliser sont situées entre les rangées et le poste onduleur correspondant. La profondeur de ces tranchées est d'environ 70 à 90 cm.
- Le câblage HTA : un réseau HTA (Haute Tension, 20 000V) interne à l'installation est mis en place afin d'interconnecter, en courant alternatif, les différents postes onduleurs au poste de livraison. Ces câbles sont également enterrés à une profondeur de 70 à 90 cm.

Dans le cadre d'un projet agrisolaire, une grande vigilance sera accordée à la protection des équipements électriques. Tous les câbles du système seront hors de portée des animaux ou être protégés (gainage des câbles…).

Une vigilance particulière sera également apportée à la protection des regards.

Mise à la terre, protection contre la foudre

La mise à la terre du parc est assurée par des conducteurs reliant les structures et les masses des équipements électriques à la terre, conformément aux normes en vigueur.

Les onduleurs, transformateurs et poste de livraison

Le transformateur BT/HTA, a pour rôle d'élever la tension au niveau requis au poste de livraison (généralement 20 000V) en vue de l'injection sur le réseau ENEDIS.

Les dimensions sont les suivantes : Longueur*largeur*hauteur = 6,1m*3m*3,6m.
Le plancher de ce poste sera surélevé de 30 à 50 cm par rapport au terrain naturel.



Figure 101 : Exemple de poste de conversion « indoor » (source : NEOEN, 2024)

Les onduleurs sont décentralisés et implantés à proximité immédiate des modules, fixés à l'arrière des tables. Ils sont en général répartis au centre du parc pour une optimisation électrique.

La fonction des onduleurs est de convertir le courant continu fourni par les modules photovoltaïques en un courant alternatif. Ils s'arrêtent de fonctionner lorsque le réseau est mis hors tension. Les onduleurs ont pour avantage de générer peu de bruit, inaudible à plus de 100m, et uniquement le jour.



Figure 102 : Exemple d'onduleur décentralisé (source : NEOEN, 2024)

Le parc photovoltaïque de Mangoux sera équipé de 26 postes de conversion.

Le poste de livraison assure les fonctions de raccordement au réseau électrique de distribution de l'électricité et de comptage de l'électricité produite. La limite domaine privé/domaine public se situe à ce point de livraison.
Les dimensions sont les suivantes : Longueur*largeur*hauteur = 9m*3m*3,6m. Le plancher de ce poste sera surélevé de 30 à 50 cm par rapport au terrain naturel.



Figure 103 : Exemple de pose de livraison (source : NEOEN, 2024)

Le raccordement au réseau ENEDIS

Le parc photovoltaïque est raccordé au réseau électrique à partir du poste de livraison.

Le raccordement de la production électrique s'effectuera par des lignes enfouies le long des routes/chemins publics.

Pour ce projet, le poste source de raccordement envisagé sera le nouveau Poste source de RTE dénommé « Cher 1 ». La construction de ce poste source a été validé dans le dernier Schéma régional de raccordement S3ENR du Centre-Val de Loire, lui-même approuvé en 2023. A ce jour, l'emplacement exact de ce nouveau poste source n'est pas encore connu étant donné qu'il fera l'objet d'une concertation menée par RTE. Néanmoins, le S3ENR fournit déjà un emplacement indicatif, au Sud-Est du centre-ville de la commune de Dun-sur-Auron et au Sud du centre-ville de Bussy. Le tracé définitif du câble de raccordement ne pourra être étudié qu'une fois l'emplacement exact du poste source connu et le permis de construire de la centrale photovoltaïque obtenu. Ainsi, les résultats de cette étude définiront de manière précise la solution et les modalités de raccordement du parc photovoltaïque de Mangoux.

Pour ce projet, le poste source envisagé Cher 1 est situé à 16 kms environ (en suivant le réseau routier). La capacité réservée au titre du S3ENR pour ce poste est de 451MWc ; dans le cadre de ce projet, NEOEN a déjà échangé avec RTE afin de sécuriser une place dans la file d'attente de raccordement.

Les opérations de réalisation de la tranchée, de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et très rapide. Le remblaiement est effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine.

L'emprise de ce chantier mobile est donc réduite à quelques mètres linéaires et la longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 500 m.



Figure 104 : Réalisation d'une tranchée (source : NEOEN, 2024)

Aménagements connexes

Les accès et pistes

L'accès au parc photovoltaïque se fait depuis la route départementale (RD) 71, qui permettra de desservir les ilots Nord et Sud du projet. L'accès à l'ilot Sud pourra également se faire à partir du chemin bordant la forêt du Bois Renou au Sud et faisant la jonction avec Les Charneires au Sud-Est.

Une piste périphérique interne en terrain naturel de 6m de largeur entre la clôture et les tables de modules, permettra de faire le tour du parc.

Une voirie lourde (renforcée pour résister au poids des camions de transport et des grues) en matériaux naturels (ou recyclés si possible) permettra d'accéder aux postes de conversion dans le parc.

L'entrée du parc pourra être accompagnée de panneaux d'information pour le public, dont une signalisation adaptée pour avertir des risques électriques liés au fonctionnement du parc photovoltaïque.

La sécurité et défense contre l'incendie

En matière de sécurité, des caméras seront installées au niveau des portails, sur chacun des accès.
En complément, un dôme (vision à 360°), situé sur un mât entre 4 et 6m de haut et localisé à proximité d'un poste de transformation, permettra de superviser l'ensemble du parc.

En matière de défense contre l'incendie, les services du SDIS 18 ont été contactés afin d'obtenir leurs préconisations. Les préconisations du guide « Préconisations du SDIS du Cher lors de l'installation de panneaux photovoltaïques » (version mise à jour au 23/01/2024) ont été prises en compte dans le design du projet, notamment :

- Des voies d'accès d'une largeur minimale de 4 m (ici 6 m) ;
- Des portails d'entrée d'une largeur minimale de 7 m, implantés tous les 500 mètres ;
- Des voies internes pénétrantes ou pistes légères de 6 m carrossable ;
- Des voies périphériques lourdes de rocades d'une largeur de 10 m carrossable ;
- Un cloisonnement en ilots du site avec 40 ha maximum ;
- Une bande circulable de 6m de large devant être laissée libre et entretenue ;
- Un recul des premiers rangs de panneaux de 30 m lorsqu'il y a une interface agricole, ou bien 50 m avec une interface forestière ;
- Deux citernes d'un volume de 60 m3

Avant la mise en service de l'installation, une visite du parc pourra être organisée et les éléments suivants seront remis au SDIS :

- Plan d'ensemble au 2000ème ;
- Plan du site au 500ème ;
- Coordonnées des techniciens qualifiés d'astreinte ;
- Procédure d'intervention et règles de sécurité à préconiser.

Le porteur de projet, dans le cadre de l'instruction, se tiendra à disposition pour compléter toute information nécessaire pour justifier de la bonne prise en compte des prescriptions du guide du SDIS 18.

La clôture

Pour protéger le parc photovoltaïque de toute intrusion et risque électrique inhérent, une clôture périmétrique d'une hauteur de 2m environ sera installée. Cette clôture peut également s'intégrer dans le paysage telles que les clôtures à moutons réhaussées.

Les grillages suivront le relief, afin que ni un prédateur ni les brebis ne puissent se glisser sous la clôture, soit un écart sol-clôture maximal de 10 cm.



Figure 105 : Exemple de clôture et de clôture à moutons (source : NEOEN, 2024)

Des aménagements pour le passage de la petite faune seront prévus. Ces équipements doivent permettent les mouvements de la petite faune mais doivent empêcher le passage de potentiels prédateurs. Dans le cadre de ce projet agrivoltaïque ovin, le dimensionnement des passages faune n'excédera pas 10 x 15 cm, et seront implantés au maximum tous les 100 m.

3. CYCLE DE VIE DU PROJET

3.1. MODE DE CONSTRUCTION DU PARC

3.1.1. Le chantier de construction

Les entreprises locales, selon leur capacité de réalisation, seront privilégiées pour une majorité de travaux.

Pour le projet de Mangoux la durée de construction du parc sera d'environ 15 mois.

Les grandes étapes de la construction sont décrites ci-dessous.

Préparation du terrain et installation du chantier

En concertation avec l'exploitant, la prairie qui servira de pâturage aux ovins pourra être implantée à minima un an avant le début des travaux.

Avant tous travaux, le site sera préalablement débroussaillé et borné.

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 sur le site et la sécurité des personnels de chantier.

Cette phase concerne les travaux de mise en place des voies d'accès, des plates-formes, et de la clôture.
L'installation de la "base vie", d'une surface d'environ 3000 m² sera implantée sur le site à l'emplacement proposé par l'entreprise en charge des travaux et validé par le maître d'ouvrage. Elle sera desservie en eau, électricité basse tension (raccordée au réseau ou de manière autonome) et évacuation des eaux usées. Des préfabriqués de chantier communs à tous les intervenants (vestiaires, sanitaires, bureau de chantier…) seront mis en place pendant toute la durée du chantier. Des aires réservées au stationnement et au stockage des approvisionnements seront aménagées et leurs abords protégés.

Viendront ensuite les opérations de préparation du terrain. Un nivellement localisé permettra de traiter les affleurements qui empêcheraient l'implantation des pieux. Aucun terrassement d'ampleur ne sera effectué, la topographie actuelle sera conservée et les structures des panneaux seront adaptées en hauteur afin de suivre la topographie du terrain et de garantir une bonne orientation des modules par rapport au soleil.

Pose des clôtures et portail

Une clôture grillagée de 2 m de haut environ sera installée afin d'empêcher l'accès au parc. Le maillage des clôtures permettra le passage de la petite faune.

Les portails seront fermés à clé et permettront l'accès au parc uniquement aux personnes autorisées et habilitées.

Les portails d'accès présenteront un système de fermeture à clef et / ou un dispositif de verrouillage triangle male de 11m conformément aux exigences du SDIS, ainsi qu'un digicode pour désactiver l'alarme.

Un portail battant (plutôt que coulissant) sera privilégié. Des portails agricoles, de 7 m de large pour faciliter l'accès aux parcelles de l'éleveur, situées hors centrale.



Figure 106 : Exemple de clôture et pistes lourdes (source : NEOEN, 2024)

Création des voies de circulation sur site

Les voies d'accès et de circulation sont nécessaires à l'acheminement des éléments du parc puis à son exploitation.

Les pistes lourdes seront créées en décaissant le sol sur quelques dizaines de centimètres et seront constituées d'une épaisseur variable de matériaux de carrières.

Les pistes légères externes pour se conformer aux exigences du SDIS pourront être uniquement enherbées (pas d'apport de matériaux).

Création des réseaux électriques

Les travaux d'aménagement commenceront par la construction du réseau électrique spécifique au parc photovoltaïque. Ce réseau comprend les câbles électriques de puissance et les câbles de communication (dispositifs de télésurveillance, etc.).

Selon les spécificités du terrain, les réseaux électriques seront enterrés ou hors sol dans des chemins de câbles.

Les tranchées sont rebouchées au fur et à mesure avec les matériaux en place. A la fin du chantier, un semis sera réalisé sur la zone impactée.



Figure 107 : Exemple de tranchée et pose de câbles dans des fourreaux (source : NEOEN, 2024)

Réalisation des fondations ou ancrages

Les pieux sont ancrés dans le sol, ils peuvent être battus ou vissés.

La profondeur, variant de 1,50 m à 2 m en moyenne, ainsi que le mode de mise en place sont déterminés en fonction des résultats des études géotechniques réalisées avant le lancement des travaux.

Ce type d'ancrage minimise la superficie du sol impactée.

En cas d'impossibilité ou difficulté technique, selon la nature du terrain, les pieux pourront faire l'objet d'un pré-forage afin de solidifier l'ancrage.



Figure 108 : Exemple de pieux battus dans le sol avec une batteuse visible en arrière-plan (source : NEOEN, 2024)

Mise en place des structures

Cette opération consiste à l'assemblage mécanique des structures porteuses sur les pieux. Il n'y a pas d'opération de fabrication sur site.



Figure 109 : Exemple de structure de tables (source : NEOEN, 2024)

Mise en place des modules photovoltaïques

Les modules sont ensuite fixés sur les structures support.

Les modules sont toujours espacés les uns des autres permettant la dilatation et l'écoulement des eaux.



Figure 110 : Pose de modules (source : NEOEN, 2024)

Installation des postes de conversion et des postes de livraison

Les postes de conversion seront implantés à l'intérieur du parc selon une optimisation du réseau électrique.

Les postes de livraison seront implantés en limite de clôture de manière à pouvoir y accéder aisément depuis la voie publique sans entrer dans le parc. Le poste de livraison est livré préfabriqué.



Figure 111 : Exemple d'installation de poste de conversion (source : NEOEN, 2024)

3.1.2. Fin de chantier

En fin de chantier, les aménagements temporaires (zone de stockage, base vie…) seront supprimés et le sol remis en état.

Les aménagements écologiques et paysagers (haies, végétalisation), seront mis en place à la période propice en fin de travaux, idéalement à l'automne.

Respect des obligations environnementales

Le chantier de réalisation du parc est la phase qui présente le principal potentiel de risque d'impact dans le projet. A ce titre, il sera assorti d'un ensemble de mesures permettant de prévenir les différentes formes de risque environnemental relatives à :

- La prévention de la pollution des eaux ;
- La gestion des déchets.

De manière générale le stockage de tous les produits présentant un risque de pollution (carburant, lubrifiants, solvants, déchets dangereux) n'est pas réalisé sur site et le cas échéant des dispositions particulières sont mise en place (cuves double parois, bac de rétention…etc)

Kit anti-pollution

Tous les engins intervenant sur site sont équipés d'un kit antipollution comprenant :

- Une réserve d'absorbant ;
- Un dispositif de contention sur voirie ;
- Un dispositif d'obturation de réseau.

Bac à huiles

Afin de répondre aux exigences des normes NF C 17-300 (relative à la protection contre les risques incendies), NF C 13-100 et NF C 13-200 (se référant aux installations à haute tension et aux postes de livraison) les transformateurs seront équipés d'un bac de rétention servant à la récupération des huiles utilisées pour l'isolation.

Ce dispositif participe à la prévention de la pollution des eaux et des sols.

Gestion des déchets

Le chantier sera doté d'une organisation adaptée à chaque catégorie de déchets :

- Les déblais et éventuels gravats non réutilisés sur le chantier seront transférés dans un stockage d'inertes avec traçabilité ;
- Les métaux seront stockés dans une benne clairement identifiée, et repris par une entreprise agréée à cet effet avec traçabilité ;
- Les déchets non valorisables seront stockés dans une benne clairement identifiée, et transférés dans un stockage d'ultimes, avec pesée et traçabilité ;
- Les éventuels déchets dangereux seront placés dans un fût étanche clairement identifié et stocké dans l'aire sécurisée. A la fin du chantier ce fût sera envoyé en destruction auprès d'une installation agréée.

3.2. L'ENTRETIEN DU PARC SOLAIRE EN EXPLOITATION

La durée d'exploitation du parc photovoltaïque est d'au moins 40 ans.

Le pilotage et le contrôle du bon fonctionnement du parc sera assuré à distance depuis un centre d'exploitation (salle de contrôle et de maintenance).

La présence humaine sur le site est ponctuelle et se limite aux opérations de maintenance programmées (vérifications récurrentes, lavage des modules, entretien de la végétation…) et imprévues (incidents, pannes).

3.2.1. L'entretien du site

Un parc solaire ne demande pas beaucoup de maintenance. La périodicité d'entretien restera limitée et sera adaptée aux besoins du parc.
L'entretien de la végétation sera réalisé grâce au pâturage ovin et complété de façon mécanique le cas échéant. L'utilisation de produits phytosanitaires pourra être occasionnelle en fonction de la présence d'espèces invasives sur le parc, réduisant la production fourragère et ainsi la ressource alimentaire.

L'équipe exploitation de NEOEN doit régulièrement avoir une communication régulière avec l'éleveur et vérifier l'état des prairies. Dans le cas où la repousse a repris difficilement à la suite des travaux, prévoir un sur-semis. Celui-ci doit être réalisé par l'éleveur de manière superficielle (pas de labour : favoriser le sur-semis avec semoir à disque dans l'inter-rang et semis à la volée sous les tables si la mécanisation n'est pas faisable).

3.2.2.La maintenance des installations

Les principales tâches de maintenance sur un parc photovoltaïque au sol sont les suivantes :

- Nettoyage des modules à l'eau déminéralisée (utilisation proscrite de produit polluant) ;
- Entretien de la végétation ;
- Nettoyage et vérifications des équipements électriques ;
- Remplacement des éléments défectueux.



Figure 112 : Exemple de procédé de nettoyage des modules (source : NEOEN, 2024)

4. LE DEMANTELEMENT DU PARC AGRIVOLTAÏQUE

A la fin de la période contractuelle d'exploitation, le bail peut être reconduit pour une nouvelle durée permettant une continuité de l'exploitation du parc photovoltaïque et donc de la production d'électricité.

Si le bail est résilié, le parc solaire sera alors totalement démantelé.

4.1. DECONSTRUCTION DES INSTALLATIONS

La remise en état du site se fera à l'expiration du bail ou bien lors d'une résiliation anticipée de celui-ci.

Dans le cadre de la remise en état du site, et au-delà du recyclage des modules, l'exploitant a prévu le démantèlement de toutes les installations :

- Le démontage des modules, des tables de support et des pieux ;
- Le retrait des locaux techniques (postes de conversion et de livraison) ;
- L'évacuation des réseaux câblés, retrait des câbles et des gaines ;
- Le démontage de la clôture périphérique.

4.2. RECYCLAGE DES MODULES ET DES ONDULEURS

Les modules sont recyclés en fin de vie par des filières spécifiques.

En effet, NEOEN fait partie des producteurs d'électricité photovoltaïque adhérent à SOREN et le fournisseur de modules qui sera choisi devra également être membre de SOREN.

SOREN France est l'éco-organisme agréé par les pouvoirs publics pour la gestion des modules photovoltaïques usagés. Le taux moyen de recyclage/réutilisation de modules photovoltaïques par SOREN est de plus de 96%.

Les modules

Principes

Un module photovoltaïque est composé de :

- Plastique ;
- Aluminium ;
- Silicium ;
- Verre.

Le recyclage de tous ces matériaux existe déjà.

Le procédé de recyclage des modules à base de silicium cristallin est un simple traitement thermique qui permet de dissocier les différents éléments du module permettant ainsi de récupérer séparément les cellules photovoltaïques, le verre et les métaux (aluminium). Le plastique comme le film en face arrière des modules, la colle, les joints, les gaines de câble ou la boite de connexion sont brûlés par le traitement thermique.
Une fois séparées des modules, les cellules subissent un traitement chimique qui permet d'extirper les composants métalliques ainsi que la couche antireflet. Ces plaquettes recyclées sont alors :

- Soit intégrées dans le process de fabrication de cellules et utilisées pour la fabrication de nouveaux modules ;
- Soit fondues et intégrées dans le process de fabrication des lingots de silicium.

Les technologies couche mince sont différentes les unes des autres et mettent en jeu des complexes déposés sur un substrat simple (verre ou feuille métallique). Les études réalisées sur le cadmium présent dans les couches minces sous la forme CdTe soulignent la grande stabilité de ce composé.

Les techniques sont les suivantes :

- Les différentes couches peuvent être séparées par des procédés mécaniques, puis subir divers traitements physiques, chimiques, électrochimiques ou hydrométallurgiques individuels ;
- L'ensemble d'une cellule, voire d'un module, peut également être broyé. Le verre et l'encapsulant sont alors séparés mécaniquement ou chimiquement. Les autres constituants sont ensuite triés, avant d'être récupérés puis traités.

Chaque traitement doit être choisi méthodiquement en fonction du type de cellule à recycler, notamment lorsque l'on traite des entités renfermant des éléments potentiellement toxiques pour l'Homme ou pour l'environnement (cas des cellules au CdTe).

Environ 90 % du verre et 95 % des semi-conducteurs qui composent une cellule à couches minces sont récupérables. Au final, le cadmium, le tellure, mais aussi le gallium et l'indium, sont remis sur le marché des matières premières.

Filière de recyclage

Le recyclage des modules est assuré par l'éco-organisme SOREN.
En 2007, les 8 principaux acteurs de la filière photovoltaïque en Europe se sont entendus pour créer l'association européenne SOREN (https://www.soren.eco/) et mettre ainsi en place un programme ambitieux à échéance 2015 de reprise et de recyclage de 94% des modules photovoltaïques, notamment avant que n'arrive en fin de vie la première génération de modules.

Les objectifs sont :

- Réduire les déchets photovoltaïques ;
- Maximiser la réutilisation des ressources (silicium, verre, semi-conducteurs…) ;
- Réduire l'impact environnemental lié à la fabrication des modules.

Début 2015, SOREN France a obtenu l'agrément des pouvoirs publics afin d'assurer la collecte et le traitement des modules photovoltaïques en France dans le cadre de la réglementation européenne DEEE, Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (Décret n°2014-928 du 19/08/2014).

SOREN France (organisme agréé par les pouvoirs publics) a été créé en 2014 pour organiser la collecte et le recyclage des modules photovoltaïques.

SOREN est financé par une éco-participation du producteur en contrepartie de laquelle il collecte et recycle l'intégralité des modules endommagés (pendant la construction, l'exploitation et suite au démantèlement).
Le taux de recyclage est de plus de 96%.

Une usine de recyclage des modules a été ouverte en France en 2018, elle est basée près d'Aix en Provence (13).
NEOEN est adhérente de SOREN et membre du conseil d'administration depuis avril 2023.



Figure 113 : Cycle de vie des modules photovoltaïques (source : SOREN, 2024)

Les 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.

Recyclage des autres matériaux

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.

4.3. ETAT ET VOCATION DU SITE APRES REMISE EN ETAT

Après démantèlement du parc photovoltaïque et remise en état du site, la vocation agricole du site pourra être pérennisée et l'exploitant agricole en place pourra poursuivre son activité.



CHAPITRE F – ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES

1. Contexte physique _____ 231
2. Contexte paysager et patrimonial _____ 245
3. Contexte naturel _____ 261
4. Contexte humain _____ 297
5. Contexte agricole _____ 319
6. Tableaux de synthèse des impacts bruts, cumulés et résiduels _____ 331
7. Evolution de l'environnement en l'absence de réalisation du projet _____ 341
8. Conclusion _____ 345



1. CONTEXTE PHYSIQUE

1.1. GEOLOGIE ET SOL

1.1.1. Contexte

Le projet agrivoltaïque de Mangoux est localisé dans la partie sud du Bassin Parisien, plus précisément au sein de la Champagne berrichonne : une région de plaines ouverte entre le Cher et l'Indre. Ce territoire est un vaste plateau calcaire aux ondulations tendues principalement exploité pour la culture céréalière et l'élevage. La surface est constituée de roches sédimentaires (calcaires, alluvions anciennes, couverture éolienne limono-argileuse et sableuse).

Les sols sont actuellement des terres agricoles essentiellement cultivées et labourées pour la culture céréalière.

1.1.2. 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 et/ou vissés. 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 Mangoux sont les suivantes :

		Nombre	Superficie par élément	Superficie totale
Surface de captage projetée au sol		-	-	**350 000 m²**
Surface des pieux		-	-	**1 500 m²**
Equipements annexes	Poste de conversion	26	18,3 m²	475,8 m²
	Poste de livraison	5	27 m²	135 m²
	Local de maintenance	4	15,3 m²	61,2 m²
	Citerne	2	56 m²	112 m²
Pistes d'accès	Surface des pistes lourdes	-	-	24 000 m²
	Surface des pistes légères internes	-	-	31 000 m²
	Surface des pistes légères externes	-	-	22 000 m²

Tableau 83 : Emprises du projet en phase de construction (source : NEOEN, 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 sera en phase chantier de :

- 427 784 m², soit 42,8 ha en prenant en compte la surface de captage projetée au sol, ce qui représente 42 % de la surface totale clôturée (102,5 ha) ;
- 79 284 m², soit 7,9 ha en prenant en compte l'emprise au sol des pieux, ce qui représente 7,7 % de la surface totale clôturée (102,5 ha).

Toutefois, les caractéristiques du sol ne seront que peu modifiées. En effet, seuls les pieux battus et/ou vissés, les vingt-six postes de conversion, les cinq postes de livraison, les quatre locaux de maintenance, les pistes lourdes et les deux citernes nécessiteront des affouillements. La surface concernée est d'environ 2,6 ha.

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 réseau de câbles interne du parc sera enterré. Le tracé sera 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 et la localisation exacte du poste source Cher 1 déterminé.

<u>Remarque</u> : 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 modéré sur le risque de pollution des sols.*

1.1.3. 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 est égale ou 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 7,9 ha en phase d'exploitation (en prenant en compte la surface unitaire des pieux et non la surface de captage solaire projetée au sol). Cet impact est limité, car seuls les ancrages (pieux battus et/ou vissés) 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 modéré en termes d'emprise au sol.*
- *Aucun impact lié aux câbles électriques n'est attendu.*

Erosion du sol

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. 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. De ce fait, l'emprise à prendre en compte est la surface totale de captage projetée au sol du parc, soit 42,8 ha. Toutefois, des interstices sont prévus entre chaque module pour faciliter le ruissellement des eaux pluviales vers le terrain naturel et limiter le risque d'érosion au pied des panneaux.

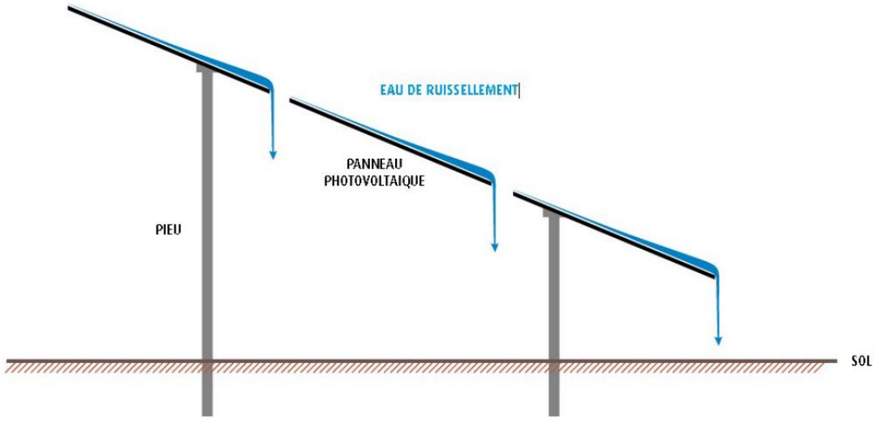


Figure 114 : L'effet des modules photovoltaïques sur l'écoulement des eaux de pluie (source : Installations photovoltaïques au sol, Guide de l'étude d'impact. ADEME, 2011)

- *L'exploitation du parc agrivoltaïque aura un impact modéré 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.*

1.1.4. Impacts bruts en phase de démantèlement

Lors du démantèlement du projet agrivoltaïque de Mangoux, 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.*

1.1.5. Impacts cumulés

Remarque : Les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis au chapitre B.2.5.2.

Les différents projets recensés n'ont pas d'impact mesurables sur la nature des sols et la géologie à l'échelle locale. De plus, la distance entre les différents projets permet de conclure à l'absence d'effets cumulés.

- *L'impact cumulé sur la géologie et les sols est nul.*

1.1.6. Caractérisation des impacts bruts

THEMATIQUE IMPACTEE	NIVEAU D'IMPACT BRUT	NATURE DE L'IMPACT			
		Négatif / Positif	*Direct / Indirect*	*Temporaire / Permanent*	*Court / Moyen / Long terme*
Phase de construction					
Emprise et remaniement du sol	Modéré	N	D	T/P	CT
Pollution du sol	Modéré	N	D	T	MT
Phase d'exploitation					
Emprise et remaniement du sol	Modéré	N	D	P	LT
Erosion du sol	Modéré	N	D	P	LT
Pollution du sol	Faible	N	D	P	MT
Impacts cumulés	Nul	-	-	-	-
Phase de démantèlement					
Emprise et remaniement du sol	Faible	N	D	T/P	CT
Pollution du sol	Faible	N	D	T	MT

Tableau 84 : Caractérisation des impacts bruts sur la géologie et les sols

1.1.7. Mesures

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 et/ou vissés 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.

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 et/ou vissés, 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 hauteur de chute des gouttes d'eau en bordure des tables (environ 1 m) ; ▪ 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	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 à faible.

1.1.8. Impacts résiduels

La mise en place du parc va engendrer un impact résiduel négatif faible en phases de travaux. Cet impact sera permanent, hormis pour les zones de stockage, la base de vie et le raccordement électrique interne (les tranchées étant refermées après le passage des câbles).

L'impact résiduel du parc agrivoltaïque en phase d'exploitation sur le sol et le sous-sol (érosion des sols et emprise au sol) sera faible après mise en place des mesures de réduction.

Les impacts résiduels pendant le démantèlement seront faibles et temporaires.

Les impacts liés au risque de pollution accidentelle des sols (toutes phases confondues) sont très faibles à faibles après mise en place des mesures de réduction.

1.2. RELIEF

1.2.1. Contexte

Le site du projet agrivoltaïque se situe sur une zone plane dans la partie sud du Bassin parisien au niveau de la Vallée de l'Auron, à une altitude moyenne de 170 m NGF.

1.2.2. 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 de la citerne.

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.

> ► *La topographie sera donc modifiée de façon très locale. L'impact brut sur le relief est très faible.*

1.2.3. 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.*

1.2.4. 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 photovoltaïques 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.*

1.2.5. Impacts cumulés

Remarque : Les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis au chapitre B.2.5.2.

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 donc attendu.*

1.2.6. Caractérisation des impacts bruts

THEMATIQUE IMPACTEE	NIVEAU D'IMPACT BRUT	NATURE DE L'IMPACT			
		Négatif / Positif	*Direct / Indirect*	*Temporaire / Permanent*	*Court / Moyen / Long terme*
Phases de construction et de démantèlement					
Relief	Très faible	N	D	T/P	CT
Phase d'exploitation					
Relief	Nul	-	-	-	-
Impacts cumulés	Nul	-	-	-	-

Tableau 85 : : Caractérisation des impacts bruts sur le relief

1.2.7. Impacts résiduels

Remarque : Aucune mesure n'étant préconisée pour cette thématique, les impacts résiduels sont donc identiques aux impacts bruts.

Lors des phases chantier et de démantèlement, la topographie locale du site sera ponctuellement modifiée, engendrant ainsi un impact résiduel négatif très faible. L'impact en phase d'exploitation sera quant à lui nul puisqu'aucun remaniement de terrain ne sera réalisé en phase d'exploitation.

1.3. HYDROGEOLOGIE ET HYDROGRAPHIE

1.3.1. Contexte

Le parc agrivoltaïque de Mangoux intègre le bassin Loire-Bretagne. Trois cours d'eau évoluent à proximité du parc, dont notamment les rivières de l'Auron et de la Rampenne, ainsi que le Canal du Berry. Le plus proche est le Canal du Berry situé à 1,1 km au nord-est.

Quatre nappes souterraines sont situées sous le site du projet : « Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud Bassin parisien », « Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant de Yèvre-Auron libres », « Calcaires du Lias du bassin parisien captifs » et « Grès et arkoses du Berry captifs ». La plus proche de la surface est celle des « Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud Bassin parisien », qui est au plus près à 0,93 m sous la surface en moyenne. Le piézomètre de cet aquifère est situé à environ 15,6 km du projet, soit à une distance trop éloignée pour déterminer un risque potentiel.

1.3.2. Impacts bruts en phase de construction

Impacts sur les eaux superficielles

Le Canal du Berry passe au plus près à environ 1,1 km au nord-est du parc agrivoltaïque de Mangoux. Toutefois, aucune installation n'est prévue au niveau de ce cours d'eau (passage de câbles, clôture, etc.) et les deux autres rivières recensées sont suffisamment éloignées du projet. Ainsi, aucun impact n'est attendu sur ces cours d'eau en phase chantier.

> ► *Le projet n'aura pas d'impact sur les eaux superficielles.*

Impacts sur les eaux souterraines

Risque de percer le toit de la nappe

Le piézomètre associé à l'aquifère le plus proche de la surface « Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud Bassin parisien » est situé loin du projet, à environ 15,6 km. Les trois autres masses souterraines situées sous le site manquent également de données locales (les piézomètres sont localisés à plus de 3 km). Ainsi, il n'est pas possible de conclure précisément sur le risque de percer 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 deux citernes, des quatre locaux de maintenance, des cinq postes de livraison et des vingt-six postes de conversion engendreront une imperméabilisation des sols. Celle-ci sera toutefois très faible (784 m²). L'emprise des pieux battus est quant à elle considérée comme étant très faible (environ 1 500 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.**

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 faible en ce qui concerne les masses d'eau superficielles. En effet, la seule possibilité d'atteinte serait qu'un camion se renverse dans ou à proximité immédiate d'un des cours d'eau les plus proches, et que des produits polluants s'échappent de leurs réservoirs.

Pour ce qui est des nappes souterraines situées à l'aplomb du projet, celles-ci peuvent être souillées accidentellement, car les eaux de ruissellement peuvent véhiculer la pollution jusqu'aux masses d'eau. De plus, le manque de données locales par rapport à la profondeur des aquifères sous-jacents ne permet pas de définir ce risque avec précision. Le principe de précaution oblige à considérer le cas le plus impactant, soit un risque modéré.

> ► *Le risque de pollution accidentelle peut être qualifié de modéré.*

1.3.3. 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, un impact réduit est attendu sur les nappes souterraines en phase d'exploitation.

En effet, compte-tenu 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 42,8 ha seront utilisés, mais presque entièrement perméables en prenant en compte la surface de captage projetée au sol. 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 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 au sein même du parc.

► *Ainsi, pendant la phase d'exploitation du parc agrivoltaïque, le risque de pollution des eaux sera faible.*

1.3.4. 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 nuls à modérés.*

1.3.5. Impacts cumulés

Remarque : Les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis au chapitre B.2.5.2.

Les différents projets recensés ont un impact au maximum faible et très localisé en phase d'exploitation sur l'hydrologie et l'hydrogéologie.

L'impact de l'activité de l'unité de méthanisation sur l'hydrologie et l'hydrogéologie est limité par la mise en place de mesures d'évitement et de réduction (exemple : traitement des eaux pluviales de voirie, etc.) et la mise en place d'un plan d'épandage des digestats dimensionné selon les règles en vigueur (périodes d'épandage, respect de l'équilibre de la fertilisation azotée…). De plus, le parc agrivoltaïque de Mangoux n'ajoutera pas d'impact significatif sur les eaux superficielles et souterraines. Ainsi, aucun impact cumulé n'est attendu.

► *L'impact cumulé est donc nul.*

1.3.6. Caractérisation des impacts bruts

THEMATIQUE IMPACTEE	NIVEAU D'IMPACT BRUT	NATURE DE L'IMPACT			
		Négatif / Positif	*Direct / Indirect*	*Temporaire / Permanent*	*Court / Moyen / Long terme*
Phases de construction et de démantèlement					
Eaux superficielles	Nul	-	-	-	-
Eaux souterraines	Très faible à modéré	N	D	T	CT
Pollution accidentelle	Modéré	N	D	T	CT
Phase d'exploitation					
Eaux superficielles	Nul	-	-	-	-
Eaux souterraines	Faible	-	-	-	-
Pollution accidentelle	Faible	-	-	-	-
Impacts cumulés	Nul	-	-	-	-

Tableau 86 : Caractérisation des impacts bruts sur l'hydrogéologie et l'hydrographie

1.3.7. Mesures

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, le pistes lourdes seront en grave compactées, tandis que les pistes entourant le parc 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.
Impact résiduel	Très faible à faible.

Mesures de réduction

Réduire le risque de pollution accidentelle

Cette mesure présentée au chapitre F.1.1.7. permet également de réduire le risque de pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines.

Réduire l'impact du projet sur la nappe souterraine « Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud Bassin parisien »

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 à faible.

1.3.8. Impacts résiduels

Durant la phase de construction du parc agrivoltaïque, il existe un risque modéré de percer le toit de la nappe souterraine située à l'aplomb du projet. En effet, le manque de données locales sur la profondeur de cette nappe impose d'adopter un principe de précaution. Ainsi, la nappe est considérée proche de la surface. Pour la même raison, il existe un risque modéré de pollution accidentelle. Des mesures consistant notamment en la réalisation d'une étude hydrogéologique auront pour objectif de déterminer le positionnement de cette nappe.

Durant les phases de construction et de démantèlement du parc, l'impact résiduel est nul à faible sur l'hydrographie et l'hydrogéologie.

Pendant la phase d'exploitation, des impacts résiduels nuls à faibles sont attendus concernant les eaux superficielles et souterraines, ainsi que le risque de pollution accidentelle.

1.4. CLIMAT

1.4.1. Contexte

Le site du projet agrivoltaïque de Mangoux est soumis à un climat océanique plus ou moins altéré bénéficiant de températures relativement douces toute l'année, et de précipitations réparties de manière homogène. L'ensoleillement est légèrement supérieur à la moyenne nationale.

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 F.4.3.1 consacré à la qualité de l'air.

1.4.2. 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.*

1.4.3. 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.*

1.4.4. 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.*

1.4.5. Impacts cumulés

Remarque : Les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis au chapitre B.2.5.2.

Les parcs photovoltaïques n'ayant pas d'impact sur le climat, aucun effet cumulé n'est attendu.

► *Aucun impact cumulé des différents n'est donc attendu.*

1.4.6. Caractérisations des impacts bruts

THEMATIQUE IMPACTEE	NIVEAU D'IMPACT BRUT	NATURE DE L'IMPACT			
		Négatif / Positif	*Direct / Indirect*	*Temporaire / Permanent*	*Court / Moyen / Long terme*
Toutes phases confondues					
Climat	Nul	-	-	-	-

Tableau 87 : Caractérisation des impacts bruts sur le climat

1.4.7. Vulnérabilité du projet au changement climatique

Le projet agrivoltaïque de Mangoux 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.*

1.4.8. Impacts résiduels

Remarque : Aucune mesure n'étant préconisée pour cette thématique, les impacts résiduels sont donc identiques aux impacts bruts.

Le projet agrivoltaïque de Mangoux n'aura aucun impact sur le climat.

1.5. RISQUES NATURELS

1.5.1. Contexte

Pour rappel, d'après le DDRM du Cher, la commune est concernée par les risques naturels suivants :

	OBSERVATIONS	ENJEU
INONDATION	**Débordement de cours d'eau :** Le site du projet est localisé hors de tout zonage réglementaire. **Remontée de nappe :** Le terrain est localement sujet à des inondations de cave ou remontée de nappe.	FAIBLE
MOUVEMENTS DE TERRAIN	**Mouvements de terrain :** Absence de risques identifiés. **Cavités :** Huit cavités naturelles sont recensées autour du parc, mais aucune sur les parcelles du projet. **Retrait et gonflement des argiles :** Risque faible à moyen.	MODÉRÉ
RISQUE SISMIQUE	Risque du niveau 2 (faible) identifié à l'échelle communale.	FAIBLE
TEMPETE	Risque identifié à l'échelle départementale	MODÉRÉ
FEU DE FORET	Risque identifié par le DDRM au nord-ouest du département. Niveau de risque modéré, peu de zones boisées étant recensées autour du projet.	MODÉRÉ
FOUDRE	Risque identifié à l'échelle départementale	FAIBLE
RISQUE RADON	Risque non identifié dans le DDRM, mais identifié à l'échelle communale sur le site georisques.gouv.fr.	FAIBLE

Tableau 88 : Synthèse des risques naturels

1.5.2. 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.

Remarque : les impacts du chantier de construction sur les eaux souterraines ont été traités dans la partie 1.3 Hydrogéologie et hydrographie du présent chapitre.

> ► *Aucun impact n'est donc attendu sur le risque 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 aux zones boisées situées à proximité.

> ► *Un impact modéré 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, radon, tempête et foudre.

> ► *Aucun impact n'est attendu sur les autres risques naturels en phase de construction.*

1.5.3. 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 faible à moyen dans l'emprise du parc. Les impacts en phase d'exploitation sur la géologie et les sols ont toutefois été traités dans la partie 1.1 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 sur les boisements aux alentours.

> ► *Un impact modéré 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, radon, tempête et foudre.

> ► *Aucun impact n'est attendu les autres risques naturels en phase d'exploitation.*

1.5.4. Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts en phase de démantèlement seront similaires à ceux de la phase de construction.

> ► *Un impact modéré est attendu concernant le risque feu de forêt en phase de démantèlement.*
> ► *Aucun impact n'est attendu sur les autres risques naturels.*

1.5.5. Impacts cumulés

Remarque : Les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis au chapitre B.2.5.2.

Les différents projets recensés n'ont pas d'impact mesurables sur les risques naturels. De plus, la distance entre eux permet de conclure à l'absence d'effets cumulés.

> ► *Aucun impact cumulé n'est attendu.*

1.5.6. Caractérisation des impacts bruts

THEMATIQUE IMPACTEE	NIVEAU D'IMPACT BRUT	NATURE DE L'IMPACT			
		Négatif / Positif	*Direct / Indirect*	*Temporaire / Permanent*	*Court / Moyen / Long terme*
Toutes phases confondues					
Risque d'inondation	Nul	-	-	-	-
Risque de mouvements de terrain	Nul	-	-	-	-
Risque de feu de forêt	Modéré	N	D	T/P	CT/LT
Autres risques naturels	Nul	-	-	-	-
Impacts cumulés	Nul	-	-	-	-

Tableau 89 : Caractérisation des impacts bruts sur les risques naturels

1.5.7. Mesures

Mesure de réduction

Respect des préconisations du SDIS du Cher

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 du Cher émises par courrier en date du 3 janvier 2024, les éléments suivants seront intégrés au projet agrivoltaïque de Mangoux : ▪ La distance d'éloignement de 50 mètres entre les panneaux photovoltaïques et l'interface forestière, et de 30m en cas d'interface agricole ; ▪ L'accessibilité des engins d'incendie et de secours : ○ Les voies d'accès au site doivent être d'une largeur minimale de 4 m ; ○ Toute végétation doit être supprimée sur une hauteur de 4 m et sur une largeur de 2 m de part et d'autre de ces voies ; ○ Cette desserte doit être débroussaillée de part et d'autre sur une largeur de 10 m ; ○ Le portail d'entrée d'une largeur de 7 m minimum doit posséder un système d'ouverture extérieur agréé par le SDIS (dispositif de verrouillage avec triangle male de 11 mm) ; ○ Les voies périphériques dites « rocades » doivent être d'une largeur de 10 m carrossable et les voies internes dites « pénétrantes » d'une largeur de 6 m carrossable ; ○ Les voies de circulation internes reliées à la rocade doivent permettre de cloisonner le site en ilots de 40 hectares maximum, d'accéder en permanence à chaque construction et aux éléments de la DECI ; ▪ Le dimensionnement des besoins en eau : ○ Le volume en eau est calculé en fonction de l'importance du parc agrivoltaïque et de la surface des bâtiments implantés ; ○ Ce volume est fixé à 60 m³minimum au niveau de l'accès du site ; ○ Un volume supplémentaire de 60 m³ sera nécessaire par tranche de 40 ha au-delà des premiers 40 ha ou par tranche géographique clôturée attenante. Le reste des dispositions est détaillé en annexe de cette étude.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, SDIS du Cher
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	Très faible.

1.5.8. Impacts résiduels

Après la mise en œuvre du respect des préconisations du SDIS du Cher, les impacts résiduels sur le risque feu de forêt sont très faibles. Les impacts résiduels liés aux autres risques naturels sont nuls.

2. 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.

2.1. CONTEXTE PAYSAGER ET PATRIMONIAL

Le projet agrivoltaïque de Mangoux se situe dans le département du Centre Val de Loire. Il s'installe dans un grand ensemble de paysages dominés par les plateaux agricoles cohabitant avec de nombreux espaces boisés. En plus de son paysage de grandes cultures, la Champagne Berrichonne.

Ainsi, dans l'aire d'étude éloignée, aucune visibilité en direction du projet de Mangoux n'a été recensée dans l'état initial. Il en est de même pour l'aire d'étude rapprochée où la grande majorité de ce périmètre d'étude n'est pas concerné par la présence visuelle de la future centrale solaire. Seul un lieu de vie, Le Bois Vert, et la D71, qui traverse la zone de projet, donnent vue sur la zone d'implantation potentielle. Les haies bocagères, même résiduelles, filtrent globalement la visibilité du projet dans le paysage.

Les choix d'implantation du projet ont tenu compte de ce contexte paysager favorable en présentant la variante retenue. Toutefois, il ne s'agit que d'une vision cartographique à l'échelle de la zone d'implantation potentielle.

2.2. 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.

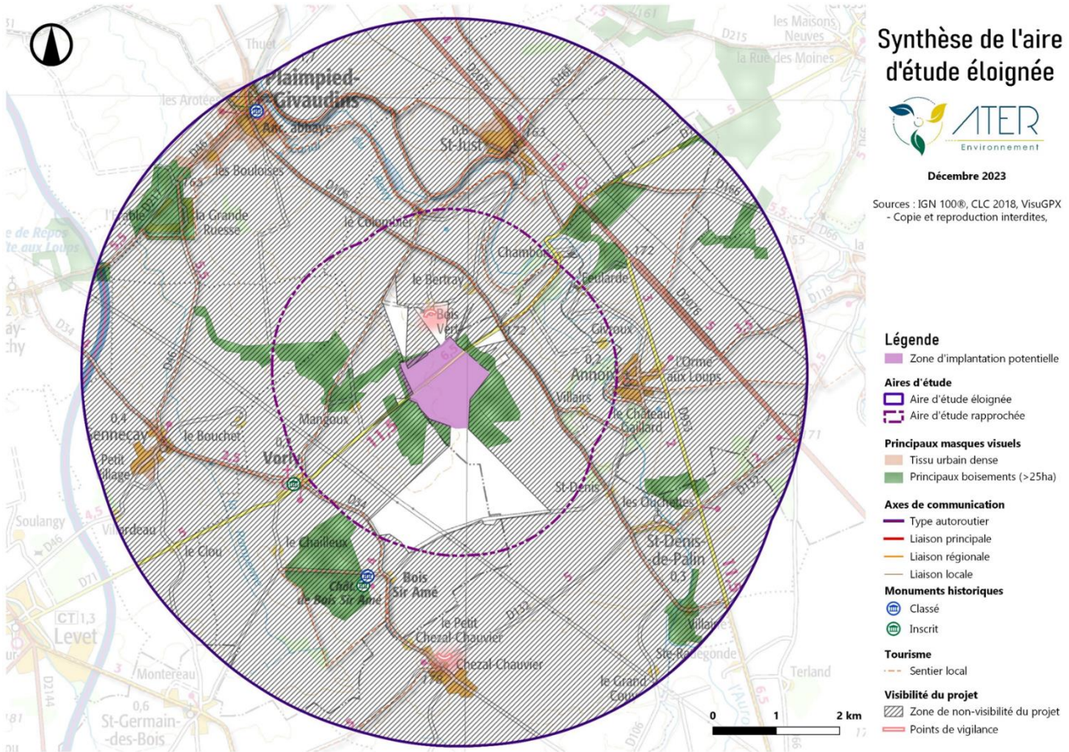
Ces éléments introduiront passagèrement une ambiance industrielle dans le contexte rural environnant. Toutefois, l'impact paysager lié à la construction du parc agrivoltaïque sera limité dans le temps et dans l'espace et étroitement proportionné aux processus d'intervention en phase chantier.

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.*

2.3. IMPACTS BRUTS EN PHASE D'EXPLOITATION DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE

2.3.1. Carte de synthèse de l'état initial



Carte 68 : Carte de synthèse des principaux masques visuels du projet (©ATER Environnement, 2023)

2.3.2.Impact paysager depuis les lieux de vie

Comme détaillé dans l'état initial paysager, sept lieux de vie principaux sont présents dans l'aire d'étude éloignée. Il s'agit des communes de Plaimpied-Givaudins (2091 habitants), Saint-Just (653 habitants), Annoix (234 habitants), Saint-Denis-de-Palin (286 habitants) et son hameau Chezal-Chauvier, Vorly (237 habitants) et Senneçay (462 habitants), représenté par un centre-bourg autour duquel rayonnent plusieurs hameaux et lieux-dits. Six de ces lieux de vie de l'aire d'étude éloignée ne présentent pas d'interactions visuelles avec le projet photovoltaïque de Mangoux.

En effet, comme l'illustre la carte de synthèse ci-dessus, les nombreux motifs végétaux aux abords des communes ainsi que le léger relief créent de nombreux masques visuels. Seul Chezal-Chauvier, présent au sud du site, offre une légère ouverture en direction du projet. Ces visibilités lointaines et très locales sont en partie filtrées par les masques végétaux et l'éloignement. Aussi, aucune visibilité n'est relevée en direction de la future centrale solaire, sauf vers Chezal-Chauvier, où des visibilités faibles sont attendues en direction de la future centrale solaire.



Figure 115 : Vue depuis l'entrée sud de Chezal-Chauviers vers le projet (©ATER Environnement, 2024)

► *L'impact de l'aire d'étude éloignée est donc globalement nul, ponctuellement faible.*

2.3.3. 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 solaire de Mangoux lors de l'analyse de l'état initial paysager. Seuls les axes routiers passant près de Chezal-Chauvier bénéficient d'une visibilité comparable aux observations émises pour cette commune. En effet, à l'image des lieux de vie, le contexte boisé façonne une succession de masques visuels qui ne permettent aucune interaction visuelle entre les axes desservant l'aire d'étude éloignée, sauf aux abords de Chezal-Chauvier. Ces ouvertures sont encadrées par la ceinture boisée entourant le site.



Figure 116 : Depuis la D132 à la sortie est de Chezal-Chauvier (©ATER Environnement, 2024)

► *L'impact paysager depuis les axes de communication de l'aire d'étude éloignée est donc globalement nul, ponctuellement très faible.*

2.3.4. Impact paysager depuis les sites touristiques

Peu d'enjeux sont liés au tourisme au sein de l'aire d'étude éloignée. Seule la présence de sentiers locaux autour du site présente un enjeu modéré. La sensibilité de ces différents sentiers locaux était définie comme nulle à ponctuellement très faible dans l'état initial paysager.
Là encore, les nombreux espaces forestiers présents ferment rapidement les vues, et le futur parc agrivoltaïque de Mangoux sera partiellement perceptible dans le paysage uniquement depuis les sentiers aux abords de la commune de Chezal-Chauvier, où la sensibilité est très faible. Pour le reste des sentiers locaux, la sensibilité reste globalement nulle.

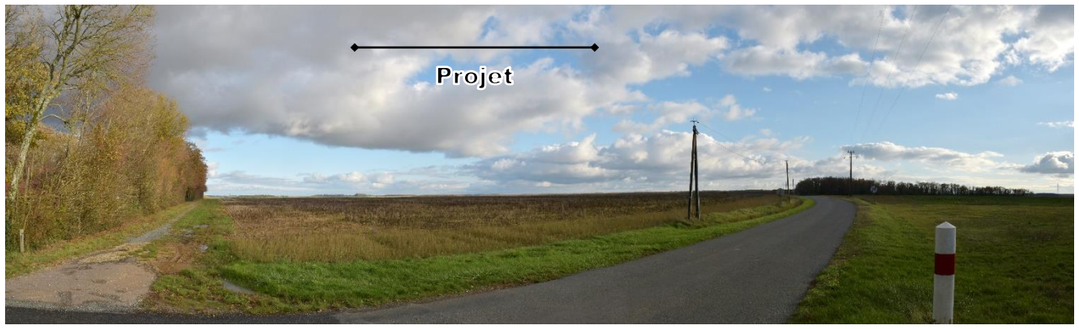
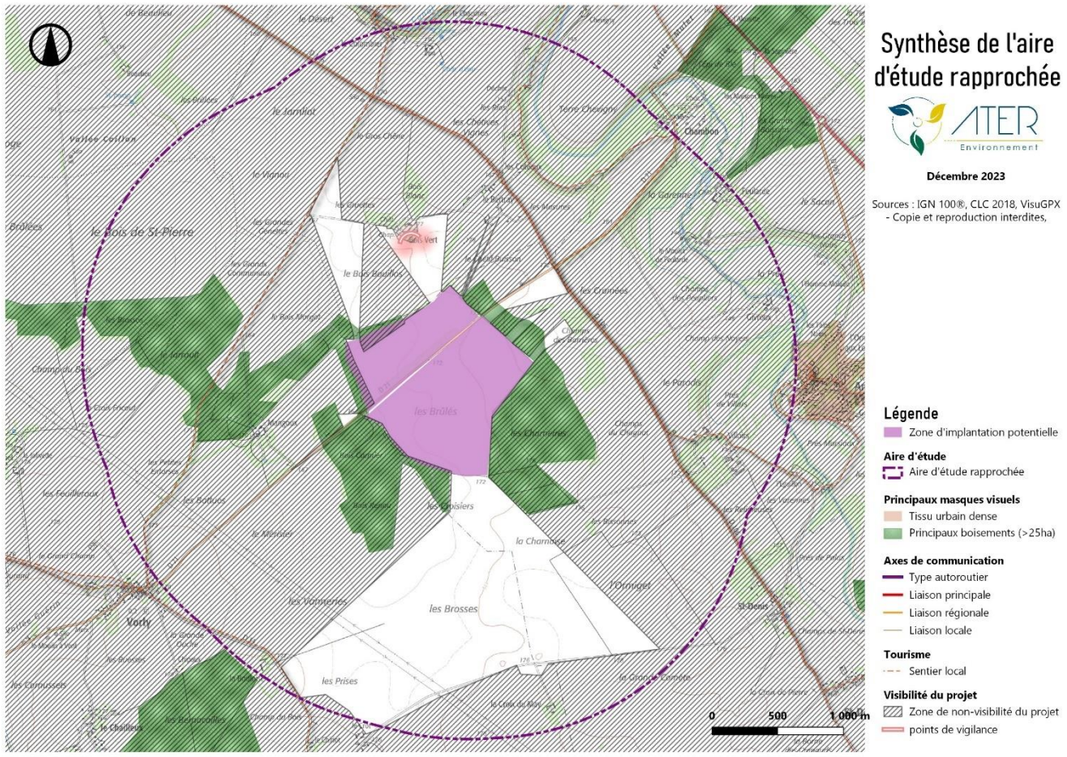


Figure 117 : Sentier local le long de la D34 entre Senneçay et le hameau de La Grande Ruesse' (©ATER Environnement, 2024)

► *L'impact paysager depuis les sites touristiques sera donc nul à ponctuellement très faible.*

2.4. IMPACTS BRUTS EN PHASE D'EXPLOITATION DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE

2.4.1. Rappel : carte de synthèse de l'état initial



Carte 70 : Carte de synthèse, des sensibilités (©ATER Environnement, 2023)

Carte 69 : Carte de synthèse, des sensibilités (©ATER Environnement, 2023)

2.4.2. Impact paysager depuis les lieux de vie

L'état initial paysager référençait les lieux de vie de l'aire d'étude rapprochée comme répartis sur deux cônes de visibilité, l'un vers le nord et l'autre vers le sud/sud-ouest. Y figuraient alors les hameaux tels que Le Bois Vert et Le Betray au nord, et La Croix de May et La Bouloise au sud et sud-ouest du projet.

La majorité des habitations autour du site sont protégées par les boisements qui entourent le projet. En effet, la présence d'une trame boisée importante autour du projet et des villages permettait de prédire, au stade de l'état initial paysager, la non-visibilité du futur parc agrivoltaïque depuis ces centres-bourgs. Seuls deux angles aux perspectives lointaines dans lesquels les hameaux de Le Bois Vert et Le Betray au nord, et les hameaux de La Croix de May et La Bouloise au sud/sud-ouest ont été jugés légèrement sensibles au projet en raison de la vue lointaine qu'offre le relief plan et de l'absence de végétation depuis ces lieux de vie. L'implantation retenue du projet propose l'installation de panneaux solaires sur la quasi-totalité de la zone d'implantation potentielle, donc l'impact visuel et paysager restera très faible.

Le reste des lieux de vie n'est pas impacté par le futur parc agrivoltaïque de Maugoux, protégé par les nombreux motifs boisés qui composent le paysage.

> ► *L'impact paysager est très faible aux au niveau des deux cônes de visibilité au nord et au sud/ sud-ouest du parc photovoltaïque de Mangoux et globalement nul depuis le reste de l'aire d'étude rapprochée.*



Figure 118 : Vue depuis le hameau du Bois Vert en direction de la ZIP projet (©ATER Environnement, 2024)



Figure 119 : Vue depuis le hameau la Bouloise en direction de la ZIP (©ATER Environnement, 2024)

2.4.3. Impact paysager depuis les axes de communication

À l'instar des zones résidentielles, la plupart des voies de communication desservant la région étudiée ne seront pas affectées par le projet de parc agrivoltaïque de Mangoux. L'étude initiale a montré que le paysage est largement obstrué par la végétation dense du plateau de la Champagne Berrichonne, limitant ainsi la visibilité à courte distance. Par conséquent, la route D106 n'a pas été considérée comme sensible à la zone potentielle d'implantation lors de l'évaluation initiale et ne sera donc pas impactée par le projet proposé.

Seules quelques routes, principalement celles traversant les zones de visibilité restreinte, telles que la D71 qui traverse le parc agrivoltaïque, sont jugées sensibles. En effet, lors de l'analyse initiale, la D71, qui longe le site de la zone d'implantation potentielle, a été classée comme très sensible.

Étant donné que le projet proposé couvre la quasi-totalité de la zone d'implantation potentielle, des routes telles que la D71 seront fortement impactées par l'installation des panneaux solaires. De même, les chemins Jarnilot à l'ouest, le chemin du Bois Vert à l'est et la D106, caractérisée par une sensibilité très faible, seront également affectés.



Figure 120 : Vue en direction de la ZIP depuis le chemin du Jarnilot (©ATER Environnement, 2024)

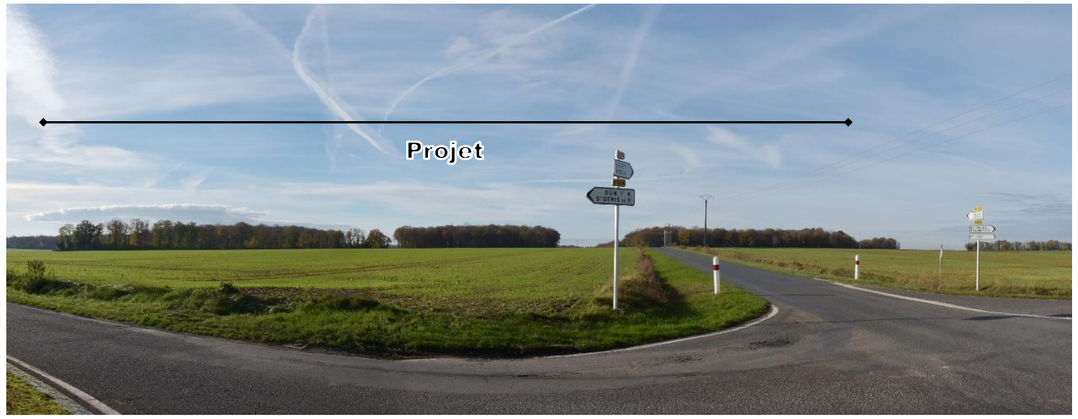


Figure 121 : Vue depuis la D106 et la D71 en direction de la ZIP (©ATER Environnement, 2024)

► *Seule la route de D71, longeant une partie du site, sera fortement impactée par le parc agrivoltaïque de Mangoux du fait de sa proximité immédiate.*

2.4.4. Impact paysager depuis les sentiers de randonnée

L'enjeu relatif aux sites touristiques a été évalué comme étant faible à modéré dans l'étude initiale, en raison de la présence de plusieurs circuits locaux et de deux sentiers locaux traversant la région étudiée. Dans l'ensemble, les sentiers locaux ne présentent aucune sensibilité significative en raison de la densité de la végétation bordant les circuits, qui limite la visibilité vers la zone du projet. Cependant, tout comme pour les axes de communication, le sentier traversant la zone de visibilité restreinte mentionnée dans l'étude initiale au nord est légèrement affecté en direction de la zone d'implantation. Cette limitation de visibilité est largement atténuée par le relief vallonné et la ceinture boisée entourant le projet.

► *L'impact sera donc nul à très faible.*

2.5. IMPACTS DEPUIS LES MONUMENTS HISTORIQUES ET LES SITES PROTEGES

2.5.1. Depuis les monuments historiques

Quatre monuments historiques sont recensés au sein des aires d'étude. Le patrimoine comprenant deux châteaux, une abbaye et une église, décrits dans le tableau ci-dessous possède un enjeu modéré. Aucun des monuments historiques situés dans le périmètre d'étude ne présente de vues directes en direction du projet agrivoltaïque de Saint-Denis-de-Palin. Les boisements autour de la zone d'implantation potentielle, ainsi que quelques écrans visuels, empêchent toute visibilité entre les monuments et le site.

N°	Commune	Monument	Protection	Distance (km)	Impact
Aire d'étude éloignée					
1	Vorly	Eglise Saint-Saturnin	Inscrit	2,24	Nul
2	Vorly	Château de Bois-Sir-Amé | Tour carrée sud-est	Classé	2.64	Nul
3	Vorly	Château de Bois-Sir-Amé | Restes du château, à l'exception des parties classées	Inscrit	2.81	Nul
4	Plaimpied-Givaudins	Abbaye Saint-Martin	Partiellement Classé-Inscrit	4.58	Nul

Tableau 90 : Monuments historiques recensés sur l'aire d'étude éloignée (source : Atlas des Patrimoines, 2024)

► *L'impact sera donc nul.*

2.5.2. Depuis les sites naturels

Aucun Site Patrimonial Remarquable (SPR) est identifié au sein des périmètres d'étude.

► *L'impact sera nul.*

2.5.3. Depuis les sites patrimoniaux remarquables

Aucun site patrimonial remarquable n'est recensé au sein des aires d'étude.

► *L'impact sera nul.*

2.5.4. Depuis les monuments commémoratifs

Aucun monument commémoratif n'a été relevé comme sensible au cours de l'état initial. L'impact sera donc nul.

► *L'impact sera nul.*

2.5.5. Le patrimoine vernaculaire

Peu d'éléments du patrimoine vernaculaire ont été recensés au cours de l'état initial. Il s'agit principalement de de calvaires et de chapelles. L'ensemble des éléments sont protégés de tout impact visuel lié au projet agrivoltaïque de Saint-Denis-de-Palin.

► *L'impact est nul.*

2.5.6. Patrimoine mondial de l'UNESCO

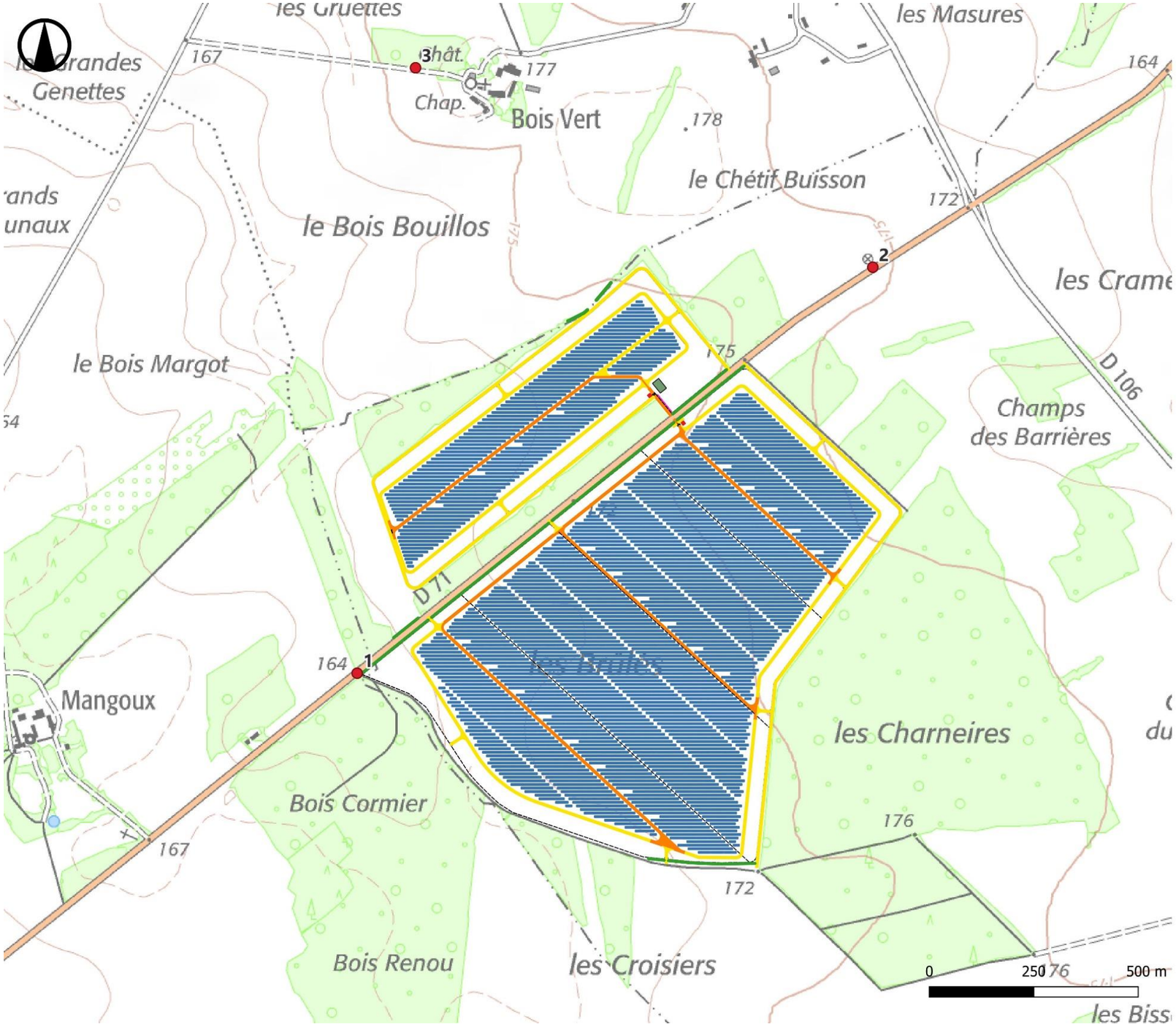
Créée le 16 novembre 1945 à Londres, l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) a instauré en 1994, la Liste du patrimoine mondial qui a pour objectif de recenser les patrimoines, naturels et culturels considérés comme ayant une valeur exceptionnelle pour l'humanité.

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 site inscrit au Patrimoine Mondial de l'UNESCO dans un rayon de 5 km autour du projet agrivoltaïque de Mangoux.

► *L'impact sera nul.*

2.6. PHOMONTAGES



Localisation des photomontages

ATER Environnement

Mai 2024

Sources : IGN 100®, NEOEN
Copie et reproduction interdites

Légende

Localisation des photomontages

- Point photomontage

Parc agrivoltaïque de Mangoux

- Tables photovoltaïques
- Clôture
- Pistes lourdes
- Pistes légères
- Poste de raccordement
- Citerne
- Bergerie
- Haie

Carte 71 : Localisation des photomontages (©ATER Environnement, 2024)

	Description du point de vue
Photomontage 1	Depuis la D71 au sud-ouest du site
Photomontage 2	Depuis le D71 au nord-est du site
Photomontage 3	Depuis l'accès ouest du Bois Vert

Tableau 91 : Présentation des photomontages (©ATER Environnement, 2024)

Les points de vue ont été choisis en fonction de la zone de visibilité du projet. Les trois photomontages ont été sélectionnés en tenant compte de la zone de visibilité du projet. En effet, l'importante et régulière couverture végétale qui entoure le projet de Mangoux ne permet qu'une zone de visibilité restreinte du projet aux abords immédiats de celui-ci.

Trois panoramas, illustrés ci-dessous, ont été réalisés. Ils représentent les perspectives du projet depuis la route D71, identifiée comme très fortement sensible dans l'étude initiale, ainsi que depuis les hameaux à proximité du projet définis avec une sensibilité très faible. Un premier illustre l'impact du projet depuis l'entrée nord et sud du site depuis la D71.

Pour chaque point de vue par la suite, deux photographies sont présentées : l'état initial et le photomontage de l'état final. L'objectif est de montrer l'impact du projet brut, afin d'évaluer la nécessité de mesures d'accompagnement. Celles-ci seront présentées dans le chapitre "Mesures d'intégration".



Figure 122 : Photomontage n°1 – Depuis la D71 au sud-ouest du site – Etat Initial (source : © ATER Environnement, 2024)



Figure 123 : Photomontage n°1 – Depuis la D71 au sud-ouest du site – État projeté (source : © ATER Environnement, 2024)

Ce point de vue est pris depuis l'entrée sud-ouest du site, située le long de la route D71. Un chemin agricole contourne le projet sur toute la partie sud/sud-ouest. Malgré un arrière-plan marqué par la végétation arborée, l'absence de végétation le long de la route permet une visibilité totale du site. On découvre une parcelle ouverte, principalement composée d'un espace agricole. Celle-ci est entourée par de nombreux boisements relativement denses qui viennent clôturer le site.
Compte tenu de l'ouverture visuelle accentuée par la très faible distance et l'absence de filtres, la visibilité sur le parc agrivoltaïque est élevée depuis ce point de vue. Dans cette perspective, les panneaux apparaissent de côté, réduisant l'impact visuel. Au premier plan, la colorimétrie ainsi que les clôtures ont été travaillées pour s'accorder et s'intégrer au contexte bocager très présent aux abords de la future centrale solaire.

Bien que l'aspect naturel et agricole du site visible dans l'état initial évolue vers un paysage plus industriel avec l'installation du projet, la mutation du paysage qu'il génère est réduite par le caractère arboré qui limite son impact visuel sur le grand paysage.

L'impact depuis l'entrée sud-ouest du site reste toutefois fort. En l'absence d'obstacles, le projet est visible sans filtre. Cette vue, réalisée à l'entrée du site, rend compte également de la vision du projet depuis l'axe routier principal traversant le site, d'ouest en est.



Figure 124 : Photomontage n°2 – Depuis le D71 au nord-est du site– Etat Initial (source : © ATER Environnement, 2024)



Figure 125 : Photomontage n°2 – Depuis le D71 au nord-est du site – État projeté (source : © ATER Environnement, 2024)

Ce point de vue permet d'illustrer l'impact visuel du projet depuis le nord-est du site, toujours depuis la D71. Le site se situe derrière la zone boisée, dont une partie est visible sur un tronçon de la D71. L'ouverture et la composition du site ne sont que partiellement visibles depuis ce point de vue du fait de leur position. On distingue les panneaux et la clôture, mais c'est surtout l'épaisse bande boisée d'arrière-plan qui marque et ferme le paysage. Les limites du site sont en partie marquées par la végétation arborée tout autour du site.

L'orientation des panneaux et la présence des masses boisées ne permettent pas de renseigner sur l'étendue du parc puisque seules les premières rangées proches de la D71 sont visibles. De plus, les panneaux sont bien moins hauts que la trame boisée qui les côtoie. Leur taille apparente est égale à celle de la clôture. À l'image du photomontage précédent, la colorimétrie de la clôture s'adapte et se dissimule dans le paysage environnant, limitant ainsi l'impact visuel.

L'impact paysager est donc modéré.



Figure 126 : Photomontage n°3 – Depuis l'accès ouest du Bois Vert – Etat Initial (source : © ATER Environnement, 2024)



Figure 127 : Photomontage n°3 – Depuis l'accès ouest du Bois Vert – Etat projeté (source : © ATER Environnement, 2024)

Ce point de vue est pris depuis le hameau du Bois Ver, situé au nord du site. Les nombreuses masses boisées qui entourent le projet permettent d'occulter une grande partie du projet. Malgré tout, comme expliqué dans l'étude initiale, un cône de visibilité permet d'apercevoir les tables photovoltaïques situées au nord du projet.
Au premier plan, une parcelle en culture prend place, offrant une ouverture paysagère vers le sud mais très rapidement stoppée par de nombreuses masses boisées.

Depuis ce point de vue, le site n'est que partiellement visible. Le projet agrivoltaïque de Mangoux est en grande partie masqué par la végétation. Du fait de la végétation dense qui prend place en second plan, la visibilité est limitée.

Bien que l'aspect agricole évolue vers un paysage plus industriel avec l'installation du projet, la mutation du paysage qu'il génère est réduite par le caractère agricole déjà bien présent sur le site, ainsi que par la distance et l'arrière-plan boisé qui constitue d'ores et déjà une masse sombre. L'impact depuis le hameau du Bois Ver est donc faible. En l'absence d'obstacles, le projet est visible partiellement, entre les masques constitués par les bosquets et dans des tonalités proches de la masse boisée d'arrière-plan.

L'impact paysager est donc faible.

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 Mangoux n'accueillent aucun projet pouvant générer des impacts cumulés d'un point de vue paysager.

2.9. MESURES

2.9.1. Mesures d'évitement

Même si la quasi-intégralité de la zone d'implantation potentielle sera investie par l'installation de panneaux solaires, la plupart des haies bocagères et arbres isolés qui bordent le site sera maintenue en l'état.

2.9.2. 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 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 au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage.
Impact résiduel	Faible.

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 le long de la D 71 aux abords du projet et depuis les Habitations sensibles comme Chezal-Chauvier
Objectifs	Réduire l'impact visuel depuis les habitations et les axes de communication 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 des cultures environnantes. Des gammes de vert et du bardage bois sont à privilégier pour ces éléments (ex. : RAL 7003 - Gris mousse ; RAL 6011 – Vert réséda). 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 et arborée plurispécifique et multi state sera réalisée sur les extrémités sud et nord du site ainsi que le long de la route D71. Cette plantation permettra de poursuivre et de renforcer la trame bocagère existante. Aussi, les espèces qui constitueront ces haies seront identiques à celles relevées sur place afin d'assurer une continuité dans la trame bocagère.

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE
Chêne pédonculé	*Quercus robur*
Charme commun	*Carpinus betulus*
Prunellier	*Prunus spinosa*
Aubépine monogyne	*Crataegus monogyna*
Genêt à balais	*Cytisus scoparius*
Cournouiller sanguin	*Cornus sanguinea*

Tableau 92 : Essences végétales à privilégier

À l'image des illustrations du site et de ses abords, présentés 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 agrivoltaïque de Mangoux sera ainsi grandement limitée depuis la D71 comme depuis les habitations proches recensées comme faible à fortement sensibles.



Carte 72 : Localisation des photomontages (©ATER Environnement, 2024)

> Coût estimatif pour la création d'une haie mixte (arbres/arbustes) discontinue plurispécifique 40/60 en racines nues (1 rangée - 2m de large) : 40€ / ml ;

- 72 000 € pour environ 1 800 mètres de haies le long de la D71 du flanc nord et sud du site.

> Coût estimatif pour l'entretien d'une haie arbustive libre (taille annuelle, renouvellement paillage, remplacements des végétaux) : Forfait d'environ 1 500 € / an

Intitulé	Intégration visuelle des éléments connexes du projet
Impact (s) concerné (s)	Visibilité du projet le long de la route D71 et depuis les habitations aux sud au nord
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 du bocages 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	72 000 € pour environ 1 800 mètres de haies et 1 500€ 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	Faible.



Figure 128 : Photomontage n°1 – Depuis la D71 au sud-ouest du site – État projeté (source : © ATER Environnement, 2024)



Figure 129 : Photomontage n°1 – Depuis la D71 au sud-ouest du site – État projeté avec mesures (source : © ATER Environnement, 2024)



Figure 130 : Photomontage n°2 – Depuis le D71 au nord-est du site – État projeté (source : © ATER Environnement, 2024)



Figure 131 : Photomontage n°2 – Depuis le D71 au nord-est du site – État projeté avec mesures (source : © ATER Environnement, 2024)



Figure 132 : Photomontage n°3 – Depuis l'accès ouest du Bois Vert – État projeté (source : © ATER Environnement, 2024)



Figure 133 : Photomontage n°3 – Depuis l'accès ouest du Bois Vert – État projeté avec mesures (source : © ATER Environnement, 2024)

3. 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.

3.1. ANALYSE DES IMPACTS BRUTS SUR LE PATRIMOINE NATUREL

3.1.1. Impacts bruts en phase de travaux

Les effets attendus lors de la phase de travaux sont la destruction ou la dégradation d'habitats recensés dans la ZIP.

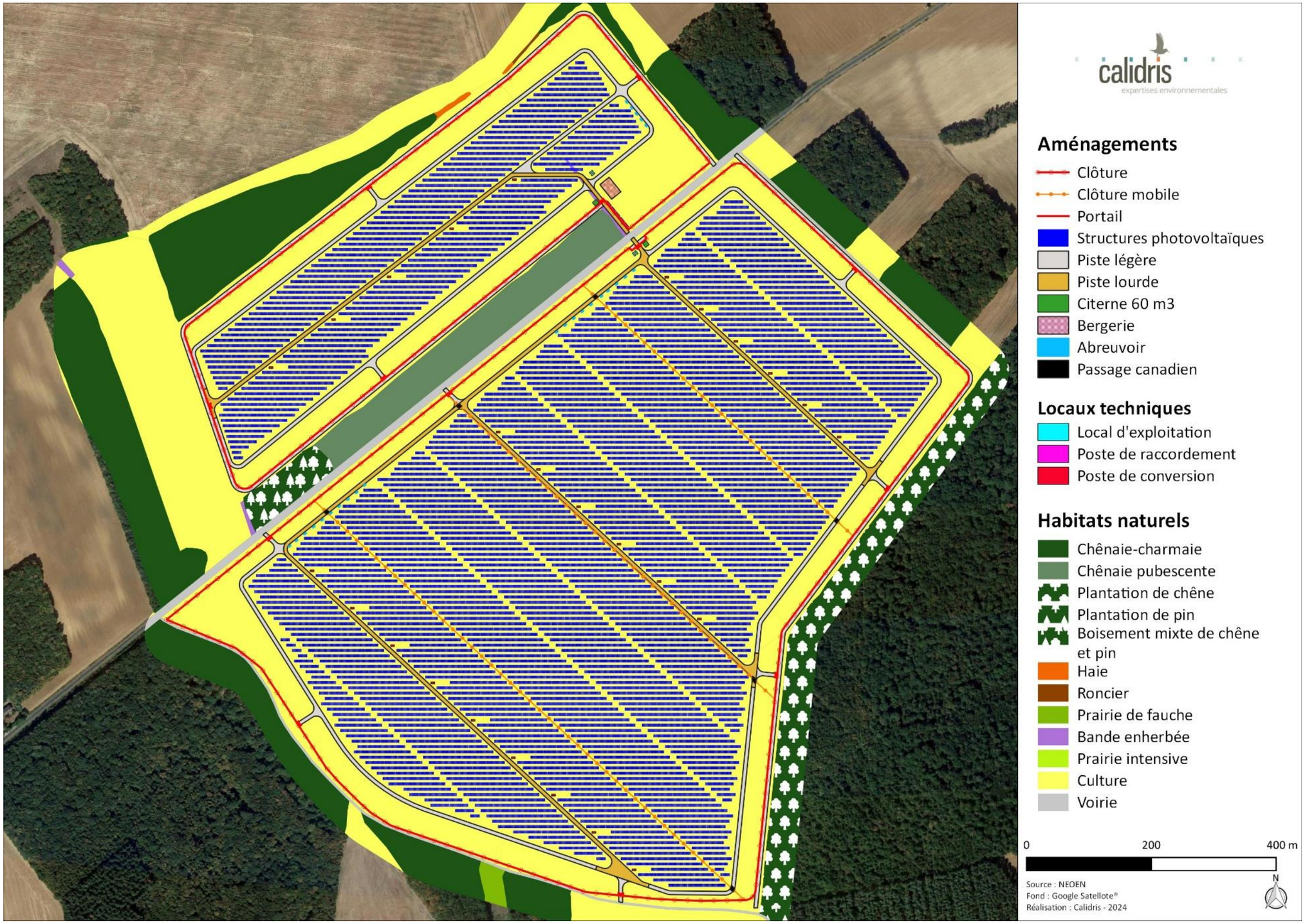
Les surfaces de chaque habitat impacté par le projet sont présentées dans le tableau suivant.

N.B. : sont prises en compte ici les surfaces d'habitats situées dans l'emprise des aménagements. Ainsi, pour les panneaux photovoltaïques sont comptabilisées les surfaces correspondant aux surfaces projetées des panneaux.

Habitats	Aménagements					Surface totale impactée	Part de l'habitat impactée
	Structures photovoltaïques (surface projetée)	Pistes lourdes	Pistes légères	Citernes	Locaux		
Cultures	35,0 ha	2,3 ha	5,2 ha	100 m²	1 283,8 m²	42,6 ha	35,3 %
Bandes enherbées	104 m²	398 m²	100 m²	22 m²	-	624 m²	35,9 %

Tableau 93 : Habitats impactés par le projet de parc photovoltaïque (source : Calidris, 2024)

Sur les 12 habitats recensés sur le site d'étude, 2 sont impactés par l'implantation du projet : les cultures et bandes enherbées.



Carte 73 : Projet de parc photovoltaïque et habitats du site d'étude (source : Calidris, 2024)

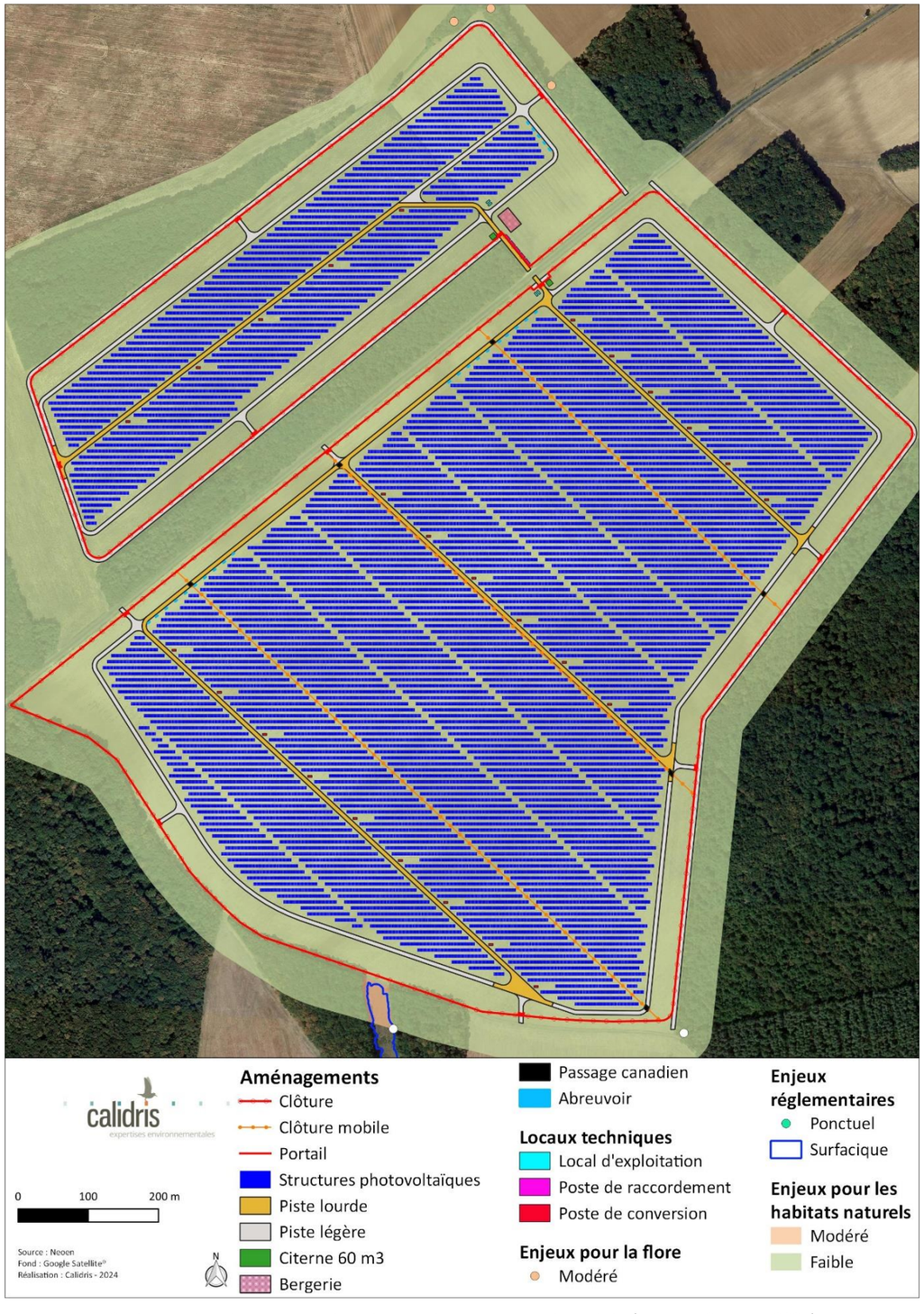
Analyse des impacts bruts sur la flore et les habitats naturels en phase travaux

Durant les travaux, les impacts sur la flore et les habitats peuvent avoir diverses origines :

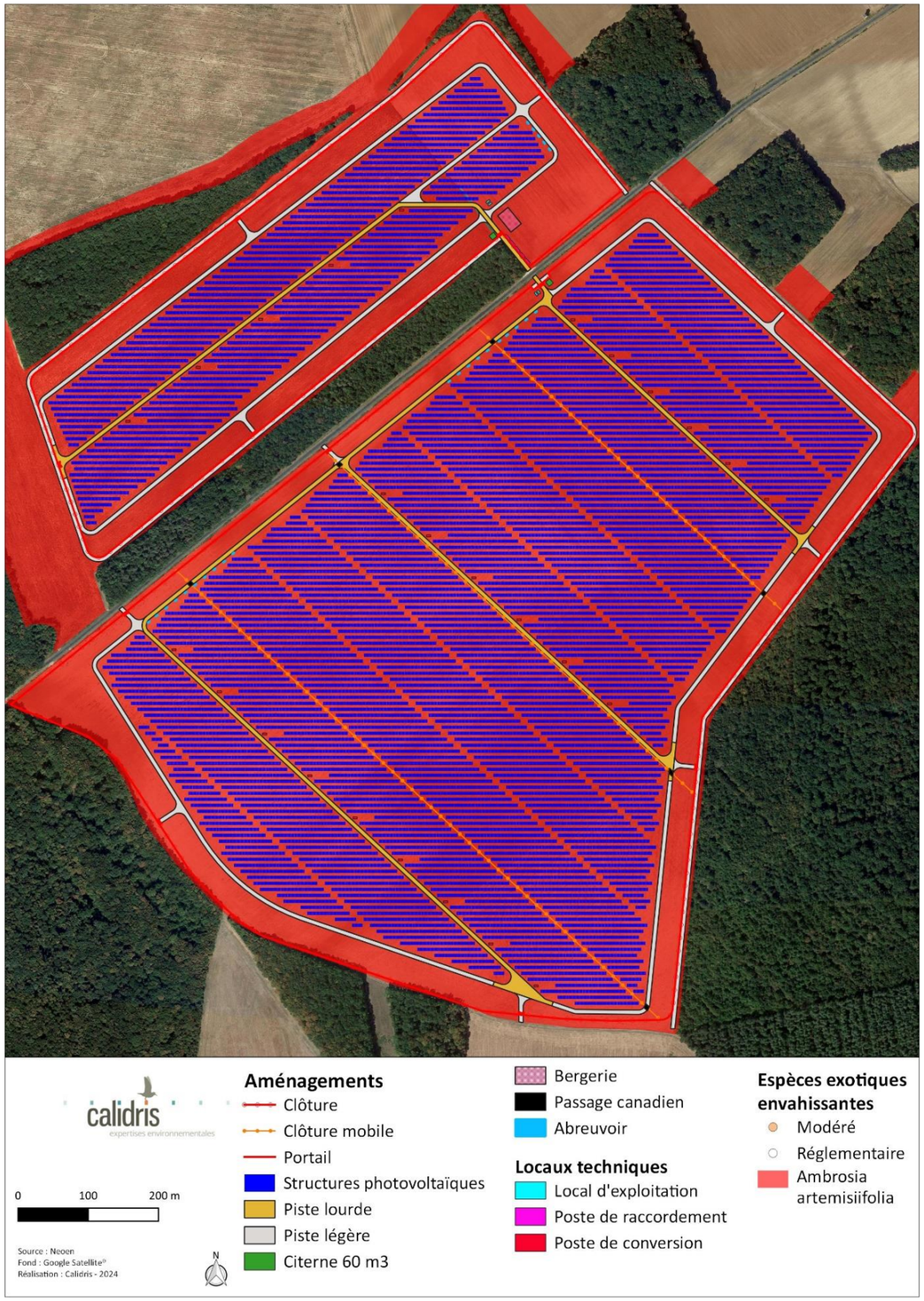
- Passage des engins ;
- Aménagement des zones de dépôts, de voies d'accès, d'installations annexes, etc. ;
- Imperméabilisation partielle du sol ;
- Création de tranchées pour l'enterrement de réseaux ;
- Nivellement et remblais ;
- Pollutions accidentelles ;
- Dépôts de poussières.

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.



Carte 74 : Projet de parc photovoltaïque et enjeux flore et habitats (source : Calidris, 2024)



Carte 75 : Projet de parc photovoltaïque et espèces végétales exotiques envahissantes (source : Calidris, 2024)

Destruction de pieds d'espèces végétales

Au regard des travaux, la destruction de pieds d'espèces végétales est inévitable. Aucune espèce végétale protégée ou à enjeu de conservation n'a été inventoriée sur la ZIP, mais des espèces sont présentes aux abords immédiats de la ZIP. Il s'agit d'une espèce à enjeu de conservation : le Frêne élevé, et de 2 espèces protégées : l'Orchis pyramidal et l'Ophrys abeille.

Quelques pieds de Frêne élevé ont été observés au nord du site d'étude, en bordure de la ZIP. Aucun défrichement n'étant prévu dans le cadre des travaux, il n'y a pas de risque de détruire un Frêne élevé dans le cadre du projet.

Un seul individu d'Ophrys abeille a été recensé à 50 m au sud de la ZIP. Au regard de sa distance à la ZIP, il est très peu probable qu'elle soit détruite au cours des travaux.

3 pieds d'Orchis pyramidal ont été inventoriés à la pointe sud-est de la ZIP, ainsi qu'une centaine d'individus dans une prairie de fauche située en bordure sud de la ZIP. Au regard de leur localisation, quelques pieds pourraient être impactés du fait du passage des engins de chantier.

- *L'impact sur le Frêne élevé et l'Ophrys abeille est nul pour le risque de destruction en phase de travaux.*
- *L'impact sur l'Orchis pyramidal est faible à modéré pour le risque de destruction en phase de travaux.*

Destruction, dégradation d'habitats naturels

Habitats à enjeu de conservation

Un habitat à enjeu de conservation a été inventorié à la limite sud de la ZIP : une prairie de fauche. Le parc photovoltaïque ne s'implantera pas sur cette parcelle, donc il n'y a pas de risque de dégradation ou de destruction de cet habitat.

Autres habitats

2 habitats recensés dans la ZIP seront impactés par l'emprise des travaux : les cultures et la bande enherbée. Ce sont des habitats communs et non menacés.

- *L'impact sur les habitats à enjeu de conservation est négligeable sur le site du projet.*
- *L'impact sur les habitats naturels communs est faible.*

Apport ou dissémination d'espèces exotiques envahissantes

Les espèces exotiques envahissantes sont favorisées lors des travaux par la perturbation des sols et la mise à nu du substrat ; elles trouvent alors les conditions favorables à leur implantation.

Sur le site d'étude, 2 espèces exotiques envahissantes ont été inventoriées : le Robinier faux-acacia et l'Ambroise élevée. Un individu de Robinier a été observé au sud-ouest de la zone nord en bordure de route, tandis que l'Ambroise élevée est présente sur toutes les zones de cultures de la ZIP.

Ainsi, le risque de dissémination des espèces exotiques envahissantes, et en particulier de l'Ambroise élevée, est important dans les zones de travaux et de passage des engins.

- *Le risque de dissémination d'espèces exotiques envahissantes est fort sur le site du projet.*

Synthèse des impacts bruts sur la flore et les habitats naturels

Espèce	Enjeu de l'espèce	Impact (destruction d'individus)	Impact (dissémination)
Frêne élevé	Modéré	Nul	-
Ophrys abeille	Faible (réglementaire)	Nul	-
Orchis pyramidal	Faible (réglementaire)	Faible à modéré	-
Espèces exotiques envahissantes	Nul	-	Fort

Tableau 94 : Impacts bruts sur la flore en phase de travaux (source : Calidris, 2024)

Habitat	Enjeu	Impact (dégradation, destruction)
Habitats naturels à enjeu de conservation	Modéré	Négligeable
Habitats naturels communs	Faible	Faible

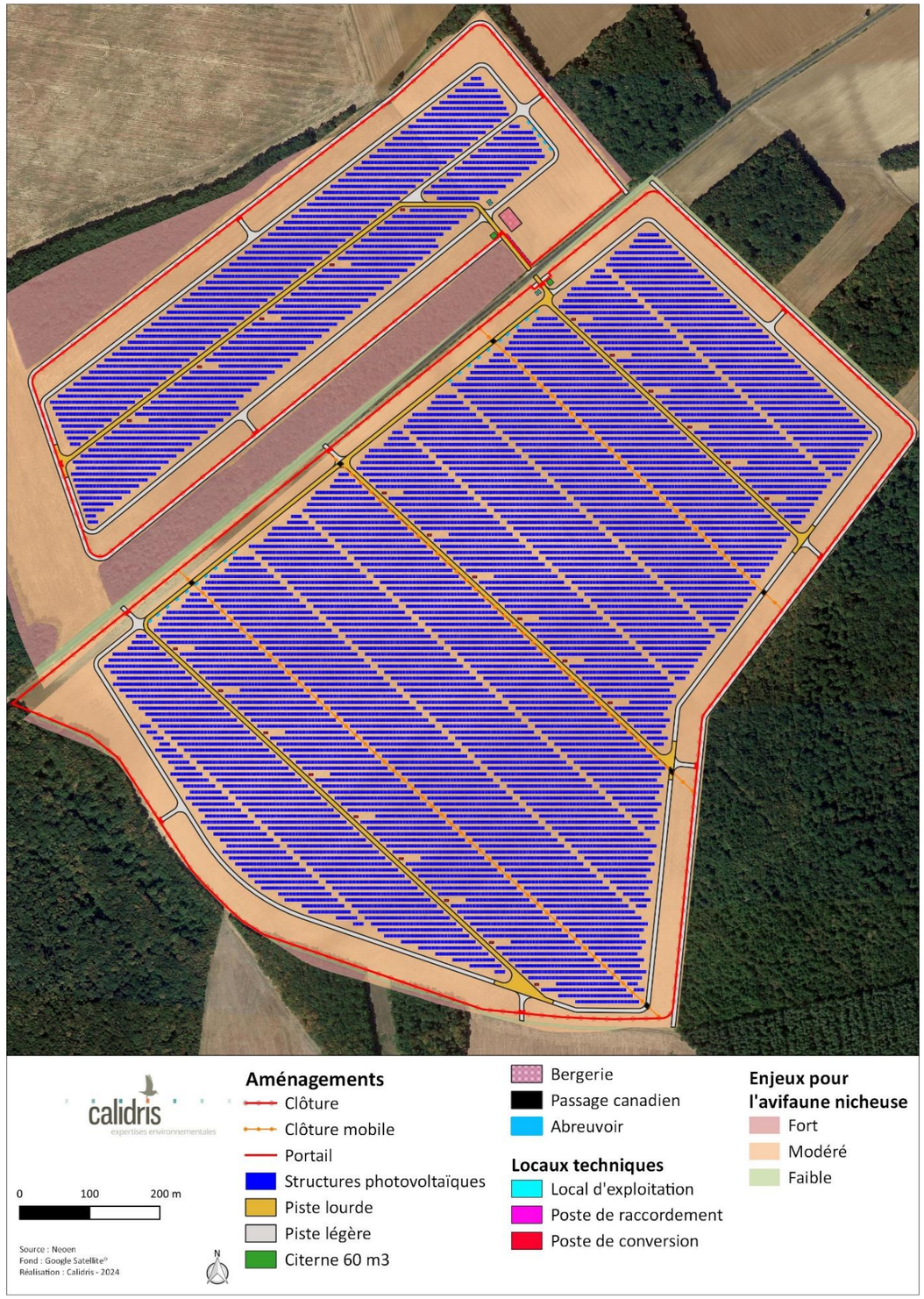
Tableau 95 : Impacts bruts sur les habitats naturels en phase de travaux (source : Calidris, 2024)

Analyse des impacts bruts sur les zones humides

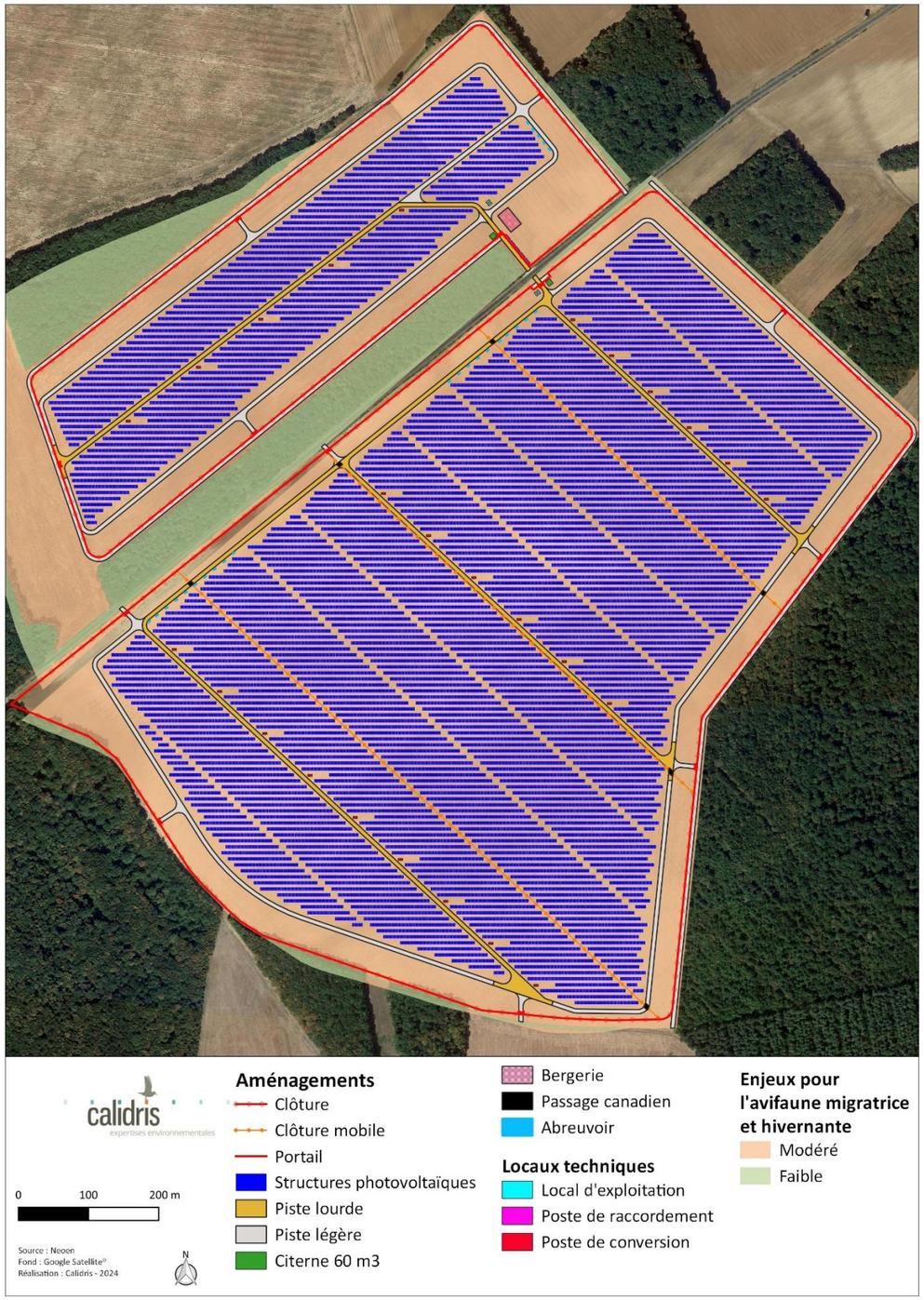
Sur le site d'étude, aucune zone humide n'a été inventoriée, que ce soit sur le critère pédologique ou le critère floristique.

Durant les travaux, les impacts sur les oiseaux peuvent être de divers ordres :

- Perturbation et 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, etc.). Ces impacts sont directs, temporaires (dégradation) ou permanents (destruction) ;
- Modification des possibilités de déplacements. Cet impact est direct et permanent.



Carte 76 : Projet de parc photovoltaïque et enjeux pour l'avifaune nicheuse (source : Calidris, 2024)



Carte 77 : Projet de parc photovoltaïque et enjeux pour l'avifaune migratrice et hivernante (source : Calidris, 2024)

Destruction, perturbation d'individus

C'est en période de reproduction que le risque de destruction d'individus est le plus fort. En effet, à cette période, les individus sont moins mobiles (jeunes, couvées, adultes en couvaison). En période de migration ou d'hivernage, les oiseaux peuvent plus facilement échapper à la zone de travaux.

Les prospections de terrain ont montré que plusieurs milieux sont des sites de nidification pour des espèces à enjeu de conservation :

- Les milieux boisés et arbustifs pour le Chardonneret élégant, le Faucon crécerelle, la Fauvette des jardins, la Linotte mélodieuse, le Pic mar, le Pouillot fitis et la Tourterelle des bois. Ces milieux ne sont pas impactés dans le cadre des travaux.
- Les milieux ouverts pour l'Alouette des champs, la Caille des blés et l'Œdicnème criard. Les cultures, qui constituent un habitat de reproduction pour ces espèces, sont impactées par les travaux de construction du parc.

- *L'impact sur l'avifaune nicheuse pour le risque de destruction d'individus en phase de travaux est faible pour les espèces forestières et fort pour les espèces inféodées aux milieux ouverts.*
- *L'impact sur l'avifaune migratrice et hivernante pour le risque de destruction d'individus est faible.*

En période de nidification lors de la phase de chantier, l'avifaune pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et aux passages répétés des engins de chantier. La tenue des travaux en période de reproduction pourrait avoir pour effet un important dérangement pour les espèces et un risque d'abandon de la reproduction. Du fait de la proximité des pistes avec les lisières de boisement, le dérangement sera modéré pour les espèces forestières. Pour les espèces nichant en milieux ouverts, le risque de dérangement sera fort.

- *L'impact pour le risque de dérangement en phase de travaux est modéré sur l'avifaune nichant en milieux arborés, et fort pour l'avifaune nichant en milieux ouverts.*
- *L'impact sur l'avifaune migratrice et hivernante est faible pour le risque de dérangement en phase de travaux.*

Destruction, dégradation d'habitats d'espèces

Les habitats des espèces nicheuses inféodées aux boisements et bosquets ne seront pas impactés par les travaux, donc l'impact sur la parte d'habitats est négligeable.

Pour les espèces nichant en milieux ouverts, la destruction de 35 % des cultures constitue un impact modéré pour la perte d'habitats en phase de travaux.

Concernant les espèces migratrices et hivernantes, le projet occasionne également en phase travaux une perte d'habitats. Toutefois, aucune espèce d'oiseau à enjeu de conservation migratrice ou hivernante n'a été recensée lors des inventaires, donc les habitats de la ZIP constituent un enjeu faible à ces périodes du cycle biologique des oiseaux.

- *L'impact sur le risque de perte d'habitats en phase de travaux pour l'avifaune nichant en milieux ouverts est modéré.*
- *L'impact sur le risque de perte d'habitats en phase de travaux pour l'avifaune nichant en milieux boisés est négligeable.*
- *L'impact sur l'avifaune migratrice et hivernante est faible.*

Modification des possibilités de déplacement

Le projet de parc photovoltaïque n'est pas susceptible de remettre en cause les possibilités de déplacement de l'avifaune. En effet, les lisières des boisements pouvant servir de corridors ne seront pas impactés par les travaux.

De plus, le parc photovoltaïque sera clôturé, mais la clôture ne constitue pas un obstacle aux déplacements de la faune volante.

> ► *L'impact lié à la modification des possibilités de déplacement est faible pour l'avifaune en phase de travaux.*

Synthèse des impacts bruts sur les oiseaux

Le tableau suivant présente la synthèse des impacts bruts sur l'avifaune en phase de travaux.

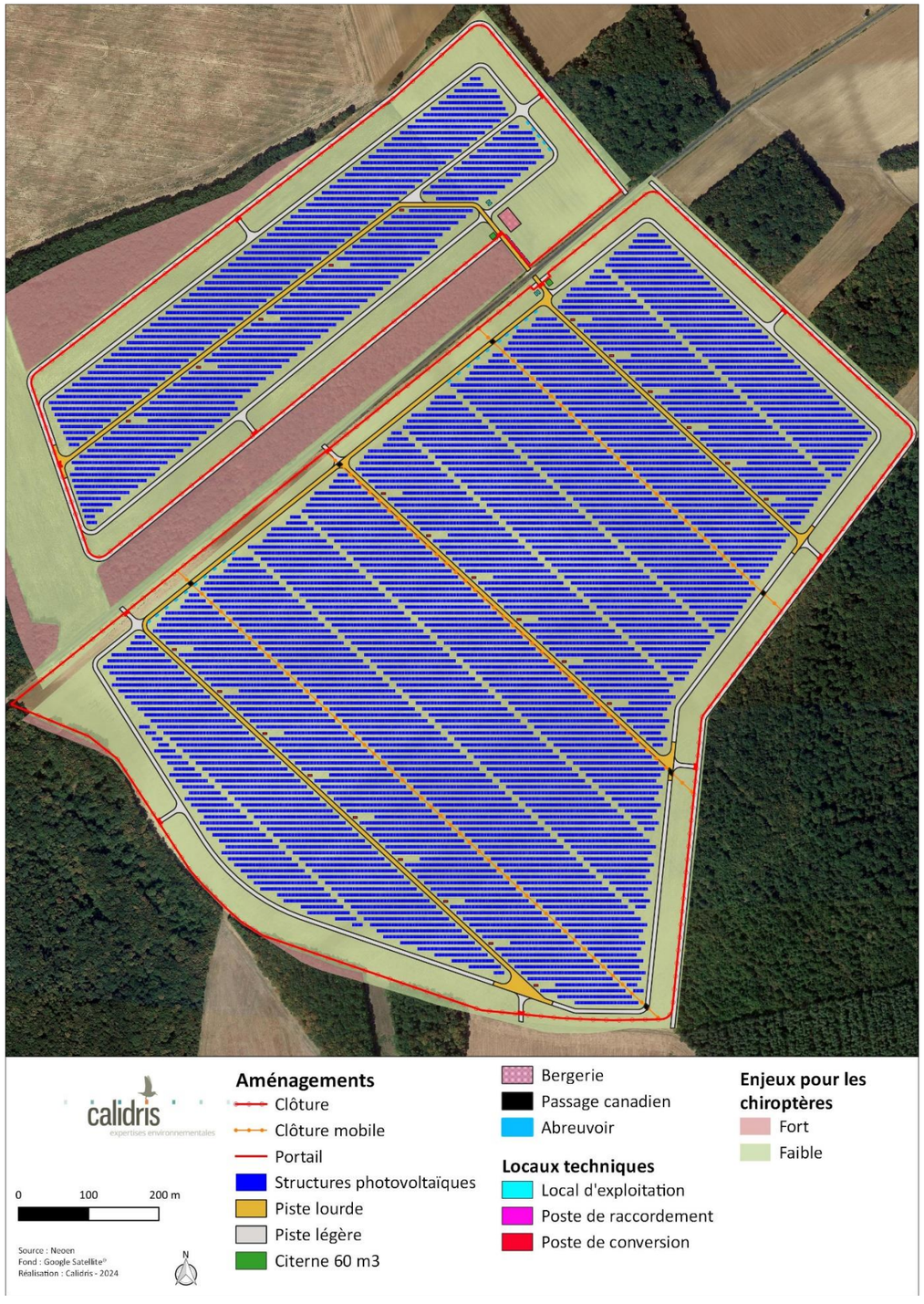
Espèce	Enjeu sur le site	Statut sur le site	Habitat de prédilection	Impact brut en phase de travaux			
				Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Déplacement
Avifaune nicheuse							
Alouette des champs	Modéré	Nicheur probable	Milieux ouverts	Fort	Fort	Modéré	Faible
Busard Saint-Martin	Modéré	Nicheur possible	Milieux ouverts	Fort	Fort	Modéré	Faible
Caille des blés	Modéré	Nicheur possible	Milieux ouverts	Fort	Fort	Modéré	Faible
Chardonneret élégant	Modéré	Nicheur probable	Milieux arborés	Faible	Modéré	Négligeable	Faible
Faucon crécerelle	Modéré	Nicheur possible	Milieux arborés et ouverts	Faible	Modéré	Négligeable	Faible
Fauvette des jardins	Modéré	Nicheur possible	Milieux arborés	Faible	Modéré	Négligeable	Faible
Hirondelle rustique	Modéré	Non nicheur	Milieux ouverts	Faible	Faible	Négligeable	Faible
Linotte mélodieuse	Modéré	Nicheur possible	Milieux arbustifs	Faible	Modéré	Négligeable	Faible
Œdicnème criard	Modéré	Nicheur probable	Milieux ouverts	Fort	Fort	Modéré	Faible
Pic mar	Modéré	Nicheur probable	Milieux arborés	Faible	Modéré	Négligeable	Faible
Pouillot fitis	Modéré	Nicheur possible	Milieux arborés	Faible	Modéré	Négligeable	Faible
Tourterelle des bois	Fort	Nicheur probable	Milieux arborés	Faible	Modéré	Négligeable	Faible
Avifaune migratrice et hivernante							
Busard Saint-Martin	Modéré	/	/	Faible	Faible	Faible	Faible
Espèces à enjeu de conservation faible	Faible	/	/	Faible	Faible	Faible	Faible

Tableau 96 : Impacts bruts sur l'avifaune en phase de travaux (source : Calidris, 2024)

Analyse des impacts bruts sur les chiroptères en phase de travaux

Durant les travaux, les impacts sur les chiroptères peuvent être de divers ordres :

- Perturbation et risque de destruction d'individus (bruit du chantier, circulation d'engins, travaux préparatoires comme le débroussaillage). Ces impacts sont directs, temporaires (perturbations) ou permanents (destruction) ;
- Destruction ou dégradation d'habitats d'espèces (sites de reproduction, gîtes, zones d'alimentation, etc.). Ces impacts sont directs, temporaires (dégradation) ou permanents (destruction) ;
- Modification des possibilités de déplacement. Cet impact est direct et permanent.



Carte 78 : Projet de parc photovoltaïque et enjeux pour les chiroptères (source : Calidris, 2024)

Destruction, perturbation d'individus

Aucun boisement ne sera détruit dans le cadre des travaux. Ainsi, le risque de destruction d'individus de chiroptères sera nul en phase de travaux.

> ► *L'impact sur les espèces de chiroptères est négligeable pour le risque de destruction d'individus en phase de travaux.*

Concernant le risque de dérangement, si les travaux se déroulent durant la nuit, l'éclairage du chantier peut représenter une gêne pour les chiroptères, dont la plupart des espèces sont lucifuges. Ainsi, l'impact en termes de perturbation est modéré pour les chiroptères en phase de travaux.

> ► *L'impact sur les chiroptères est modéré pour le risque de perturbation en phase de travaux.*

Destruction, dégradation d'habitats d'espèces

Sur le site d'étude, les boisements et leurs lisières constituent un enjeu fort pour les chiroptères, tandis que les milieux ouverts présentent un enjeu faible. Du fait de la mise en place de la piste légère externe et de la clôture en lisières de boisement, ces dernières s'avéreront moins favorables à la chasse des chiroptères. En effet, la végétation sera limitée et donc la quantité d'insectes sera réduite.

> ► *L'impact sur le risque de perte d'habitats est modéré pour les chiroptères en phase de travaux.*

Modification des possibilités de déplacement

Le projet de parc photovoltaïque n'est pas susceptible de remettre en cause les possibilités de déplacement des chiroptères. En effet, les milieux pouvant servir de corridors, tels que les lisières des boisements, seront très peu impactés par les travaux.

De plus, le parc photovoltaïque sera clôturé, mais la clôture ne constitue pas un obstacle aux déplacements de la faune volante.

> ► *L'impact lié à la modification des possibilités de déplacement est faible en phase de travaux pour les chiroptères.*

Synthèse des impacts bruts pour les chiroptères

Le tableau suivant synthétise les impacts bruts du projet sur les chiroptères en phase de travaux.

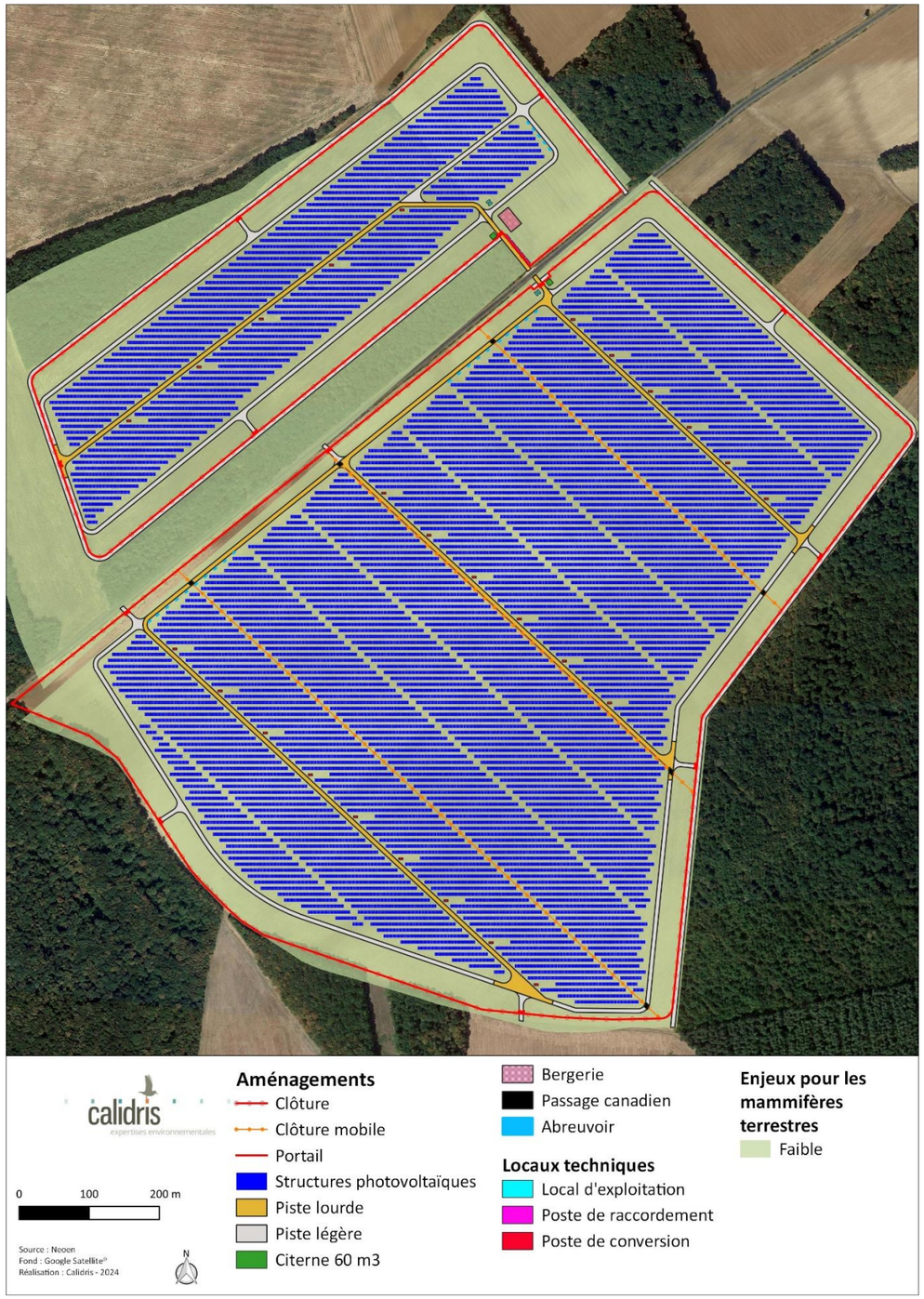
Espèce	Enjeu sur le site	Impact brut en phase de travaux			
		Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Déplacement
Barbastelle d'Europe	Fort	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible
Grand Murin	Modéré	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible
Grand Rhinolophe	Modéré	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible
Murin à moustaches	Modéré	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible
Murin de Bechstein	Fort	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible
Murin de Natterer	Faible	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible
Noctule commune	Fort	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible
Noctule de Leisler	Modéré	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible
Oreillard gris	Faible	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible
Oreillard roux	Faible	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible
Petit Rhinolophe	Modéré	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible
Pipistrelle commune	Modéré	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible
Pipistrelle de Kuhl	Faible	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible
Pipistrelle de Nathusius	Modéré	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible
Sérotine commune	Modéré	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible

Tableau 97 : Impacts bruts sur les chiroptères en phase de travaux (source : Calidris, 2024)

Analyse des impacts bruts sur les mammifères terrestres en phase de travaux

Durant les travaux, les impacts sur les mammifères terrestres peuvent être de divers ordres :

- Perturbation et risque de destruction d'individus (bruit du chantier, circulation d'engins, travaux préparatoires comme le débroussaillage). Ces impacts sont directs, temporaires (perturbations) ou permanents (destruction) ;
- Destruction ou dégradation d'habitats d'espèces (sites de reproduction, gîtes, zones d'alimentation, etc.). Ces impacts sont directs, temporaires (dégradation) ou permanents (destruction) ;
- Modification des possibilités de déplacement. Cet impact est direct et permanent.



Carte 79 : Projet de parc photovoltaïque et enjeux pour les mammifères terrestres (source : Calidris, 2024)

Destruction, perturbation d'individus

Les 6 espèces de mammifères terrestres observées sur le site d'étude ont des capacités de déplacement leur permettant de fuir la zone de travaux.
De plus, aucune des espèces inventoriées n'est protégée ou ne présente d'enjeu de conservation particulier.

> ► *L'impact sur les mammifères terrestres est faible pour le risque de destruction ou de perturbation d'individus en phase de travaux.*

Destruction, dégradation d'habitats d'espèces

Les habitats du site d'étude présentent un enjeu faible pour les mammifères terrestres. Ainsi, l'impact brut pour la perte d'habitats est faible pour ce groupe taxonomique.

> ► *L'impact sur les mammifères terrestres est faible pour le risque de destruction ou de dégradation d'habitats en phase de travaux.*

Modification des possibilités de déplacement

Le parc photovoltaïque sera clôturé. La clôture constitue un obstacle au déplacement de la petite faune. Pour la moyenne et la grande faune, la clôture peut réduire localement les possibilités de déplacement, néanmoins les longueurs de clôtures ne constituent aucunement des distances rédhibitoires pour les espèces concernées et la modification des déplacements induite ne peut être jugée significative.

> ► *L'impact sur la petite faune est modéré pour le risque de modification des possibilités de déplacement.*
> ► *L'impact sur la moyenne et la grande faune est faible pour le risque de modification des possibilités de déplacement.*

Synthèse des impacts bruts sur les mammifères terrestres

Le tableau suivant présente les impacts bruts sur les mammifères terrestres en phase de travaux.

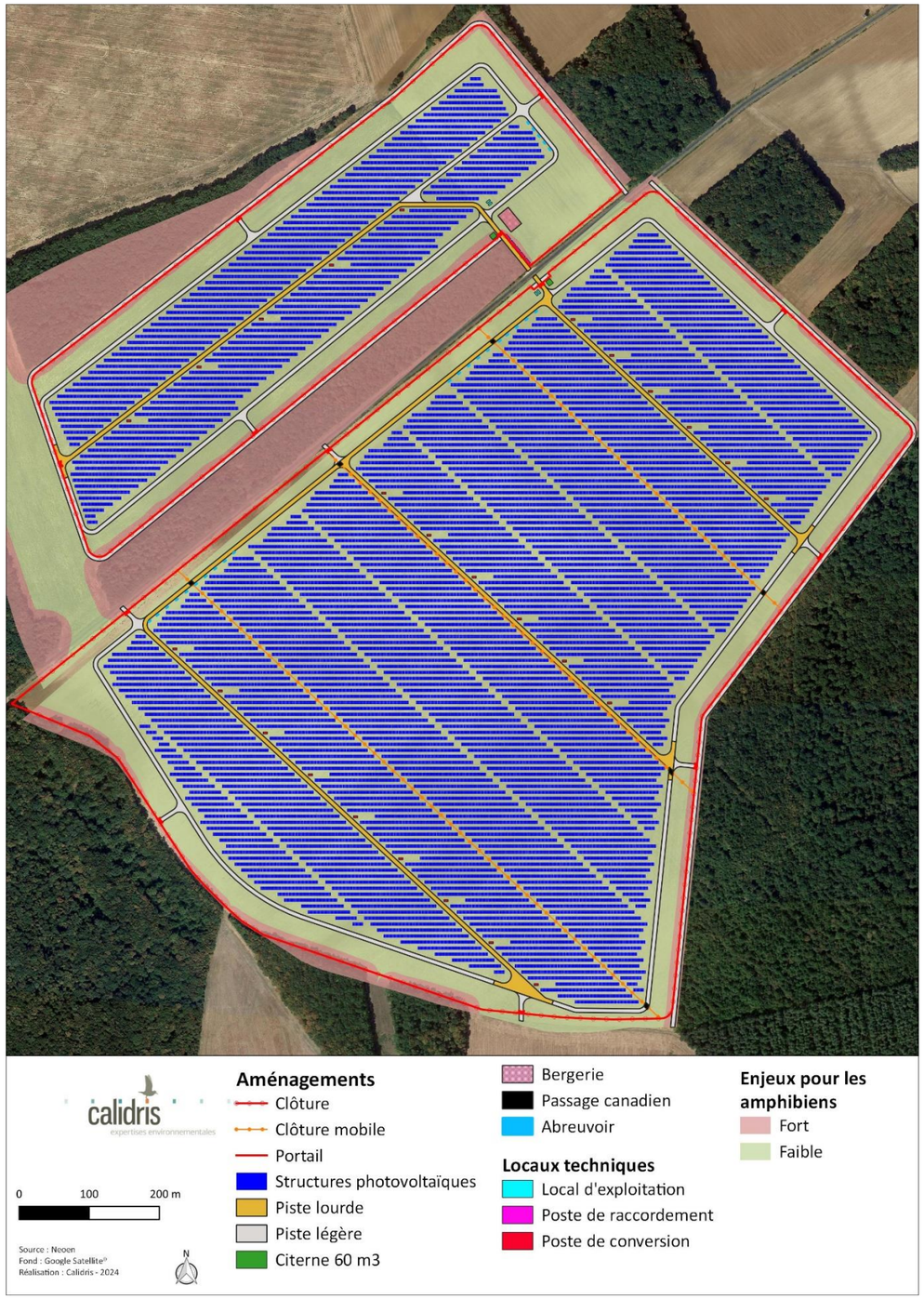
Espèce	Enjeu sur le site	Impact brut en phase de travaux			
		Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Déplacement
Petite faune	Faible	Faible	Faible	Faible	Modéré
Moyenne et grande faune	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible

Tableau 98 : Impacts bruts sur les mammifères terrestres en phase de travaux (source : Calidris, 2024)

Analyse des impacts bruts sur les amphibiens en phase de travaux

Durant les travaux, les impacts sur les amphibiens peuvent être de divers ordres :

- Perturbation et risque de destruction d'individus (bruit du chantier, circulation d'engins, travaux préparatoires comme le débroussaillage). Ces impacts sont directs, temporaires (perturbations) ou permanents (destruction) ;
- Destruction ou dégradation d'habitats d'espèces (sites de reproduction, d'hivernage, etc.). Ces impacts sont directs, temporaires (dégradation) ou permanents (destruction) ;
- Modification des possibilités de déplacement. Cet impact est direct et permanent.



Carte 80 : Projet de parc photovoltaïque et enjeux pour les amphibiens (source : Calidris, 2024)

Destruction, perturbation d'individus

Une espèce d'amphibien a été inventoriée à proximité de la ZIP : la Grenouille agile. Elle fréquente les milieux aquatiques et les milieux boisés. Ils fréquentent essentiellement le cœur des boisements mais peuvent également être observés en lisières lors de leurs déplacements. Du fait de l'emprise de la piste légère externe sur les lisières de boisement, le risque de destruction et le risque de perturbation d'individus sont considérés comme modérés dans le cadre du chantier.

> ► *Le risque de destruction et de perturbation d'individus est modéré pour les amphibiens en phase de travaux.*

Destruction, dégradation d'habitats d'espèces

Les boisements présents sur la ZIP et à proximité immédiate constituent des habitats à fort enjeu pour les amphibiens, tandis que les milieux ouverts présentent un enjeu faible. Les boisements ne seront pas dégradés ou détruits dans le cadre des travaux de construction.

> ► *Le risque de destruction et de dégradation d'habitats est faible pour les amphibiens en phase de travaux.*

Modification des possibilités de déplacement

Le parc photovoltaïque sera clôturé. La clôture constitue un obstacle au déplacement de la petite faune, telle que les amphibiens.

> ► *Le risque de modification des possibilités de déplacement est modéré pour les amphibiens en phase de travaux.*

Synthèse des impacts bruts sur les amphibiens

Le tableau suivant présente les impacts bruts sur les amphibiens en phase de travaux.

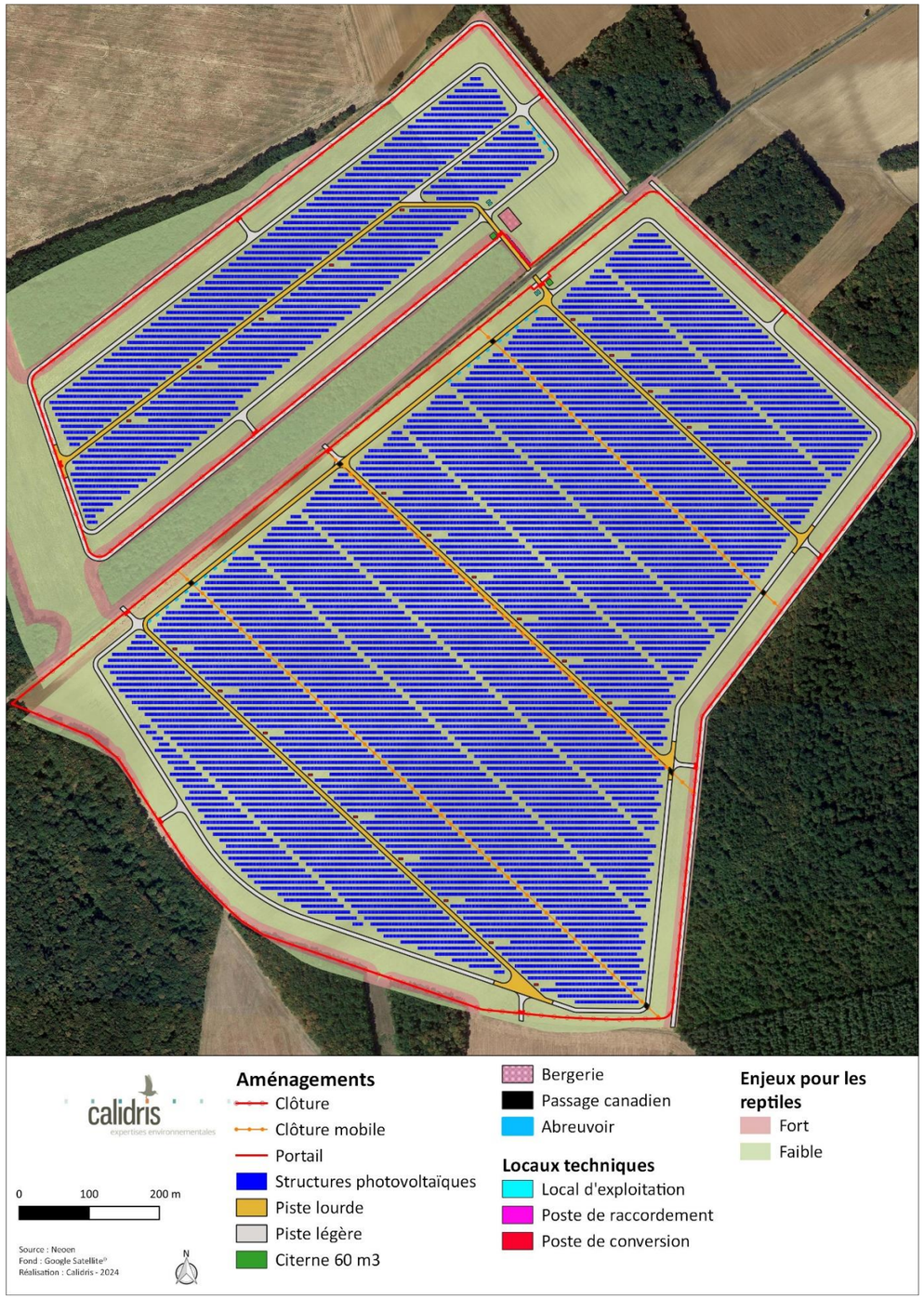
Espèce	Enjeu sur le site	Impact brut en phase de travaux			
		Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Déplacement
Amphibiens	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Modéré

Tableau 99 : Impacts bruts sur les amphibiens en phase de travaux (source : Calidris, 2024)

Analyse des impacts bruts sur les reptiles en phase de travaux

Durant les travaux, les impacts sur les reptiles peuvent être de divers ordres :

- Perturbation et risque de destruction d'individus (bruit du chantier, circulation d'engins, travaux préparatoires comme le débroussaillage). Ces impacts sont directs, temporaires (perturbations) ou permanents (destruction) ;
- Destruction ou dégradation d'habitats d'espèces (sites de reproduction, d'alimentation, d'insolation, etc.). Ces impacts sont directs, temporaires (dégradation) ou permanents (destruction) ;
- Modification des possibilités de déplacement. Cet impact est direct et permanent.



Carte 81 : : Projet de parc photovoltaïque et enjeux pour les reptiles (source : Calidris, 2024)

Destruction, perturbation d'individus

3 espèces de lézards, dont une à enjeu de conservation, ont été inventoriées sur les lisières boisées du site d'étude, qu'ils fréquentent préférentiellement durant leurs phases d'alimentation et d'insolation. Du fait de l'implantation de la piste légère externe sur ces lisières forestières, le risque de destruction et le risque de perturbation d'individus sont considérés comme forts dans le cadre du chantier pour les reptiles.

> ► *Le risque de destruction et de perturbation d'individus est fort pour les reptiles en phase de travaux.*

Destruction, dégradation d'habitats d'espèces

Les lisières de boisements présentes sur la ZIP et à proximité immédiate constituent des habitats à fort enjeu pour les reptiles. Cet habitat sera dégradé dans le cadre des travaux de construction par la mise en place de la piste légère externe.

> ► *Le risque de destruction et de dégradation d'habitats est fort pour les amphibiens en phase de travaux.*

Modification des possibilités de déplacement

Le parc photovoltaïque sera clôturé. La clôture constitue un obstacle au déplacement de la petite faune, telle que les reptiles.

> ► *Le risque de modification des possibilités de déplacement est modéré pour les reptiles en phase de travaux.*

Synthèse des impacts bruts sur les reptiles

Le tableau suivant présente les impacts bruts sur les reptiles en phase de travaux.

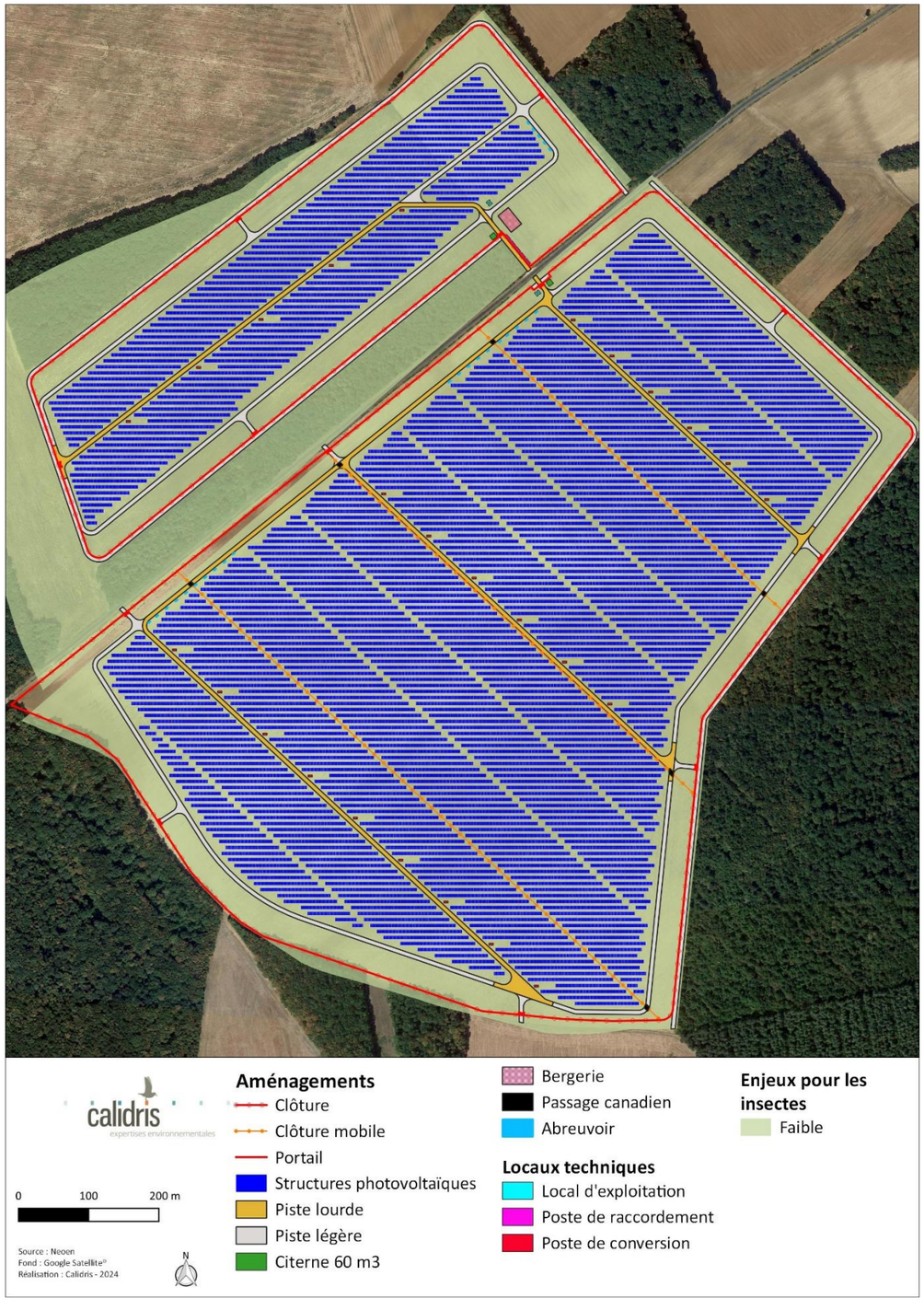
Espèce	Enjeu sur le site	Impact brut en phase de travaux			
		Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Déplacement
Lézard des souches	Fort	Fort	Fort	Fort	Modéré
Autres reptiles	Faible	Fort	Fort	Fort	Modéré

Tableau 100 : Impacts bruts sur les reptiles en phase de travaux (source : Calidris, 2024)

Analyse des impacts bruts sur les insectes en phase de travaux

Durant les travaux, les impacts sur les insectes peuvent être de divers ordres :

- Perturbation et risque de destruction d'individus (circulation d'engins, travaux préparatoires comme le débroussaillage). Ces impacts sont directs, temporaires (perturbations) ou permanents (destruction) ;
- Destruction ou dégradation d'habitats d'espèces (sites de reproduction, plantes hôtes, zones d'alimentation, etc.). Ces impacts sont directs, temporaires (dégradation) ou permanents (destruction) ;
- Modification des possibilités de déplacement. Cet impact est direct et permanent.



Carte 82 : Projet de parc photovoltaïque et enjeux pour les insectes (source : Calidris, 2024)

Destruction, perturbation d'individus

Si les travaux ont lieu durant la période d'activité des insectes (printemps et été), le risque de destruction d'individus est élevé, même si plusieurs espèces ont de bonnes capacités de déplacement.

Cependant, aucune espèce d'insecte protégée ou à enjeu de conservation n'a été inventoriée sur le site d'étude. Ainsi, l'impact du projet en termes de destruction d'individus est faible.

> ► *L'impact sur les insectes est faible pour le risque de destruction ou de perturbation d'individus en phase de travaux.*

Destruction, dégradation d'habitats d'espèces

Les habitats du site d'étude présentent un enjeu faible pour les insectes. Ainsi, l'impact brut pour la perte d'habitats est faible pour ce groupe taxonomique.

> ► *L'impact sur les insectes est faible pour le risque de destruction ou de dégradation d'habitats en phase de travaux.*

Modification des possibilités de déplacement

Le parc photovoltaïque et sa clôture ne sont pas de nature à limiter les déplacements des insectes.

> ► *L'impact sur les insectes est faible pour le risque de modification des possibilités de déplacement.*

Synthèse des impacts bruts sur les insectes

Le tableau suivant présente les impacts bruts sur les insectes en phase de travaux.

Espèce	Enjeu sur le site	Impact brut en phase de travaux			
		Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Déplacement
Insectes	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible

Tableau 101 : Impacts bruts sur les insectes en phase de travaux (source : Calidris, 2024)

3.1.2. Impacts en phase d'exploitation

En phase d'exploitation, le parc photovoltaïque pourra être assimilé à un milieu ouvert de type pelouse ou prairie.

L'entretien de la végétation sous les tables photovoltaïques sera réalisé par du pâturage ovin. De plus, une fauche mécanique pourra être réalisée sur le site sur certaines zones non accessibles aux ovins. Cette intervention peut générer des impacts sur l'avifaune nichant au sol suivant la période à laquelle elle est faite.

Durant la phase d'exploitation du parc photovoltaïque, 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, du fait que ces derniers pourraient être confondus avec une surface en eau, sont peu concluantes. 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 Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, 2009). Pour les insectes, l'impact est envisagé mais non confirmé. 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).

Impacts sur la flore et les habitats naturels en phase d'exploitation

La conversion des cultures intensives en prairies, la gestion non intensive des prairies permanentes, et l'hétérogénéité de conditions (ombrage, humidité) que peuvent créer les tables photovoltaïques, font que la diversité du cortège floristique est attendue comme importante. Les prairies peuvent donc être floristiquement diversifiées.

> ► ➔*L'impact sur la flore et les habitats naturels en phase d'exploitation est faible.*

Impacts sur les zones humides en phase d'exploitation

Aucune zone humide n'a été mise en évidence au droit des aménagements et installations du projet.

De plus, la mise en place de panneaux solaires ne modifie pas a priori le fonctionnement hydrologique global d'un site : les eaux de pluie ruisselant sur les capteurs tombent sur le sol où elles s'infiltrent ou ruissellent ; la surface végétalisée et la surface d'infiltration ne sont pas modifiées par la présence des panneaux photovoltaïques. L'écartement prévu entre les rangées (4 m) permet de mieux répartir les écoulements au sol. Il permet donc de ne pas engendrer d'assèchement superficiel avec le vent, et les surfaces sous les panneaux ne seront jamais épargnées par l'eau. De plus, les interstices entre les panneaux et la hauteur du point bas (ici 130 cm) permettent de minimiser les impacts sur le microclimat puisque la végétation recevra tout de même un part notable de lumière, assez pour permettre son bon développement.

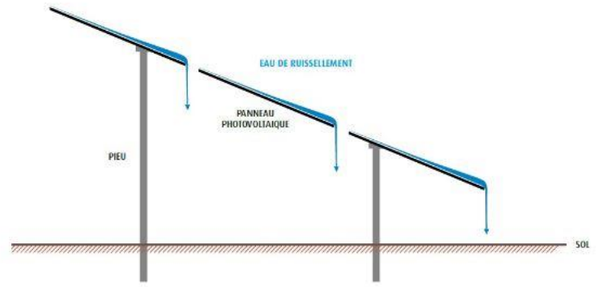


Figure 134 : Principe du ruissellement sur les panneaux photovoltaïques (extrait du Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol)

► *L'impact du projet sur les zones humides peut être considéré comme nul en phase d'exploitation.*

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.

L'accès au site pour des opérations de maintenance peut créer du dérangement chez les oiseaux en période de nidification, celles-ci seront toutefois peu fréquentes et légères.

Les opérations d'entretien sur la végétation peuvent avoir un impact en période de reproduction avec un risque de destruction d'individus ou de nids pour les espèces inféodées aux milieux ouverts et semi-ouverts, et un risque de dérangement pour les espèces nichant à proximité. Ces opérations pourront prendre la forme d'un passage ponctuel d'un tracteur ou d'une équipe avec fauche manuelle pour entretenir la végétation. Elles seront de toute manière peu fréquentes. Elles pourront cependant induire un impact direct sur l'avifaune nicheuse en cas de passage en période de nidification.

Le passage des parcelles de cultures en prairies permanentes peut s'avérer favorable à l'alimentation de certaines espèces d'oiseaux. Ces milieux, au sein du parc photovoltaïque, seront gérés extensivement, ce qui permettra le développement d'insectes servant de nourriture aux oiseaux.

Les boisements n'étant pas situés dans l'emprise du futur parc photovoltaïque, les espèces forestières ne seront pas impactées de manière significative en phase d'exploitation.

► *L'impact sur les oiseaux de milieux ouverts en phase d'exploitation est modéré en période de nidification en cas d'entretien mécanique de la végétation, faible durant les autres périodes pour le risque de perturbation ou de destruction d'individus.*
► *L'impact sur les espèces des milieux arborés est négligeable à toutes périodes de l'année pour le risque de destruction et faible pour le risque de perturbation.*
► *L'impact est nul à faible pour l'avifaune pour la destruction ou la dégradation d'habitats d'espèces (zones d'alimentation et de reproduction).*

Espèce	Enjeu sur le site	Statut sur le site	Habitat de prédilection	Impact brut en phase d'exploitation		
				Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces
Avifaune nicheuse						
Alouette des champs	Modéré	Nicheur probable	Milieux ouverts	Modéré	Modéré	Faible
Busard Saint-Martin	Modéré	Nicheur possible	Milieux ouverts	Modéré	Modéré	Faible
Caille des blés	Modéré	Nicheur possible	Milieux ouverts	Modéré	Modéré	Faible
Chardonneret élégant	Modéré	Nicheur probable	Milieux arborés	Négligeable	Faible	Nul
Faucon crécerelle	Modéré	Nicheur possible	Milieux arborés et ouverts	Négligeable	Faible	Nul
Fauvette des jardins	Modéré	Nicheur possible	Milieux arborés	Négligeable	Faible	Nul
Hirondelle rustique	Modéré	Non nicheur	Milieux ouverts	Négligeable	Faible	Nul
Linotte mélodieuse	Modéré	Nicheur possible	Milieux arbustifs	Faible	Faible	Négligeable
Œdicnème criard	Modéré	Nicheur probable	Milieux ouverts	Modéré	Modéré	Faible
Pic mar	Modéré	Nicheur probable	Milieux arborés	Négligeable	Faible	Nul
Pouillot fitis	Modéré	Nicheur possible	Milieux arborés	Négligeable	Faible	Nul
Tourterelle des bois	Fort	Nicheur probable	Milieux arborés	Négligeable	Faible	Nul
Avifaune migratrice et hivernante						
Busard Saint-Martin	Modéré	/	/	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Espèces à enjeu de conservation faible	Faible	/	/	Négligeable	Négligeable	Négligeable

Tableau 102 : Impacts bruts sur les oiseaux en phase d'exploitation (source : Calidris, 2024)

Impacts sur les chiroptères en phase d'exploitation

Les opérations de maintenance et d'entretien, qui se dérouleront en journée, n'auront pas d'impact sur le risque de destruction ou de perturbation d'individus en phase d'exploitation. Les boisements ne seront pas impactés en phase d'exploitation. La végétation située en lisières de boisements sera fauchée pour entretenir la piste externe, mais la disponibilité en insectes sera importante au sein du parc photovoltaïque du fait de la conversion de cultures en prairies gérées extensivement.

L'installation d'un éclairage nocturne peut créer un dérangement/perturbation pour les chiroptères. Ils éviteront les zones éclairées pour leurs déplacements ou leur alimentation (même si l'éclairage nocturne crée des concentrations d'insectes à sa proximité immédiate). Ainsi, un éclairage permanent ou prolongé du parc peut avoir un impact sur l'activité des chauves-souris.

L'éclairage nocturne est également défavorable aux rapaces nocturnes.

- *L'impact sur les chiroptères en phase d'exploitation est faible à modéré en cas d'éclairage nocturne pour le risque de perturbation d'individus, et négligeable pour le risque de destruction d'individus.*
- *L'impact sur les chiroptères en phase d'exploitation est faible pour la dégradation ou la dégradation d'habitats d'espèces.*

Espèce	Enjeu sur le site	Impact brut en phase d'exploitation		
		Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces
Barbastelle d'Europe	Fort	Négligeable	Faible à modéré	Faible
Grand Murin	Modéré	Négligeable	Faible à modéré	Faible
Grand Rhinolophe	Modéré	Négligeable	Faible à modéré	Faible
Murin à moustaches	Modéré	Négligeable	Faible à modéré	Faible
Murin de Bechstein	Fort	Négligeable	Faible à modéré	Faible
Murin de Natterer	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible
Noctule commune	Fort	Négligeable	Faible à modéré	Faible
Noctule de Leisler	Modéré	Négligeable	Faible à modéré	Faible
Oreillard gris	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible
Oreillard roux	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible
Petit Rhinolophe	Modéré	Négligeable	Faible à modéré	Faible
Pipistrelle commune	Modéré	Négligeable	Faible à modéré	Faible
Pipistrelle de Kuhl	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible
Pipistrelle de Nathusius	Modéré	Négligeable	Faible à modéré	Faible
Sérotine commune	Modéré	Négligeable	Faible à modéré	Faible

Tableau 103 : Impacts sur les chiroptères en phase d'exploitation (source : Calidris, 2024)

Impacts sur les mammifères terrestres en phase d'exploitation

Les mammifères terrestres sont des espèces possédant une bonne mobilité, donc les opérations de maintenance du parc n'occasionneront pas d'impact particulier sur le risque de destruction et de perturbation d'individus.

De plus, aucune espèce protégée ou à enjeu de conservation n'a été inventoriée sur le site du projet.

- *L'impact sur les mammifères terrestres en phase d'exploitation est faible pour le risque de destruction et pour le risque de perturbation d'individus.*
- *L'impact sur les mammifères terrestres en phase d'exploitation est faible pour la dégradation ou la dégradation d'habitats d'espèces.*

Espèce	Enjeu sur le site	Impact brut en phase d'exploitation		
		Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces
Mammifères terrestres	Faible	Faible	Faible	Faible

Tableau 104 : Impacts bruts sur les mammifères terrestres en phase de d'exploitation (source : Calidris, 2024)

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, ni un risque significatif de destruction ou de perturbation d'individus. La présence de prairies permanentes gérées extensivement peut offrir de nouveaux territoires de chasse pour les amphibiens.

- *L'impact sur les amphibiens en phase d'exploitation est faible.*

Espèce	Enjeu sur le site	Impact brut en phase d'exploitation		
		Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces
Amphibiens	Faible	Faible	Faible	Faible

Tableau 105 : Impacts bruts sur les amphibiens en phase d'exploitation (source : Calidris, 2024)

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, ni un risque significatif de destruction ou de perturbation d'individus. La présence de prairies permanentes gérées extensivement peut s'avérer favorable au repos (insolation) des reptiles.

► *L'impact sur les reptiles en phase d'exploitation est faible.*

Espèce	Enjeu sur le site	Impact brut en phase d'exploitation		
		Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces
Lézard des souches	Modéré	Faible	Faible	Faible
Autres reptiles	Faible	Faible	Faible	Faible

Tableau 106 : Impacts sur les reptiles en phase d'exploitation (source : Calidris, 2024)

Impacts sur les insectes en phase d'exploitation

Les opérations de maintenance pourront occasionner la destruction d'individus d'insectes, mais les espèces inventoriées étant toutes communes, le niveau d'impact est considéré comme faible.

De plus, la conversion de fourrés en prairies permanentes peut être favorable aux insectes si la gestion n'est pas intensive. Le cortège floristique du milieu peut être plus diversifié, notamment en plantes à fleurs, ce qui favorise les insectes.

► *L'impact sur les insectes en phase d'exploitation est faible.*

Espèce	Enjeu sur le site	Impact brut en phase d'exploitation		
		Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces
Insectes	Faible	Faible	Faible	Faible

Tableau 107 : Impacts sur les insectes en phase d'exploitation (source : Calidris, 2024)

3.1.3. Impacts sur la remise en état du site

À l'issue de la période d'exploitation, les installations seront démantelées et le site remis en état.

Il est difficile d'anticiper les impacts à long terme (30 ou 40 ans) étant donné que les milieux auront évolué sur et hors de la zone d'implantation. Lors du démantèlement du parc photovoltaïque, le porteur de projet, en adéquation avec la réglementation qui sera en vigueur, fera appel à un coordinateur environnemental afin d'évaluer les problématiques qui pourraient survenir lors des travaux et établir un cahier des charges pour le chantier. Cependant, elle prendra des dispositions pour favoriser la reprise de la dynamique végétale naturelle des cortèges floristiques indigènes. Une attention particulière sera apportée à la surveillance relative aux espèces envahissantes, afin notamment de ne pas créer de conditions favorisant le développement de ces dernières.

► *L'impact est non quantifiable.*

3.1.4. Analyse des impacts bruts sur la trame verte et bleue

D'après les continuités écologiques décrites aux échelles régionale et locale, la ZIP recoupe dans sa partie nord-ouest un corridor écologique potentiel de la trame bleue (vallée de l'Auron). Cependant, le projet n'impacte pas de milieux aquatiques ou humides, ni d'espèces inféodées à ces milieux. Ainsi, l'impact du projet sur ce corridor est négligeable.

De plus, les lisières de boisement présentes sur la ZIP et à proximité immédiate sont maintenues via la création d'une piste externe légère qui ne constitue pas une entrave au déplacement de la faune.

► *L'impact du projet sur la trame verte et bleue est faible.*

3.2. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

3.2.1. Liste des mesures

Phase du projet	Type de mesure	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Groupes ou espèces justifiant la mesure
Conception	Évitement	ME-1	Évitement des zones à enjeu	Tous groupes
Conception	Réduction	MR-1	Réduction des surfaces impactées des zones à enjeu	Tous groupes
Travaux	Réduction	MR-2	Adaptation de la période de travaux dans l'année	Faune
Travaux	Réduction	MR-3	Adaptation de la période de travaux dans la journée	Mammifères
Travaux	Réduction	MR-4	Mise en défens des éléments écologiques	Flore
Travaux	Réduction	MR-5	Prévenir et lutter contre l'Ambroise élevée	Flore
Travaux	Réduction	MR-6	Prévention contre l'apport d'espèces exotiques envahissantes	Flore
Travaux	Réduction	MR-7	Dispositif anti-intrusion pour les amphibiens	Amphibiens
Travaux	Réduction	MR-8	Création d'hibernaculum pour les reptiles	Reptiles
Travaux	Réduction	MR-9	Création de gîtes d'été pour les reptiles	Reptiles
Exploitation	Réduction	MR-10	Éclairage nocturne compatible avec la faune	Faune
Exploitation	Réduction	MR-11	Adaptation des périodes d'entretien et d'intervention	Tous groupes
Travaux et exploitation	Réduction	MR-12	Adaptation de la clôture au passage de la faune	Faune
Exploitation	Réduction	MR-13	Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet	Tous groupes
Exploitation	Accompagnement	MA-1	Coordinateur environnemental de travaux	Tous groupes
Exploitation	Accompagnement (loi biodiversité)	MLB-1	Plantation de haies multistrates	Tous groupes
Exploitation	Accompagnement	MS-1	Suivis naturalistes post-implantation	Tous groupes

Tableau 108 : Ensemble des mesures intégrées au projet (source : Calidris, 2024)

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 GENERAL AU DEVELOPPEMENT 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	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 mise 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.

3.2.2.Mesures d'évitement des impacts

ME-1 : Évitement des zones à enjeu

Mesure ME-1	Évitement des zones à enjeu
Correspond à la mesure **E1 - Évitement « amont » (stade anticipé)** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT 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	Dans le projet de Mangoux, les éléments à enjeu pour les populations d'espèces animales ou végétales sont : ▪ Pour la flore : la prairie de fauche et des espèces végétales hors ZIP ; ▪ Pour les oiseaux : les boisements qui présentent un enjeu fort, et les milieux ouverts qui présentent un enjeu modéré ; ▪ Pour les chiroptères : les boisements et leurs lisières qui présentent un enjeu fort ; ▪ Pour les mammifères terrestres et les insectes : aucun ; ▪ Pour les amphibiens : les boisements et leurs lisières qui présentent un enjeu fort ; ▪ Pour les reptiles : les lisières de boisements qui présentent un enjeu fort ; La variante finale retenue anticipe, dans sa conception, les impacts sur les secteurs à enjeu pour la biodiversité. Par rapport aux autres variantes envisagées, le projet final préserve l'intégralité des boisements, les cultures situées dans la partie nord-ouest du site d'étude, et préserve les lisières des boisements de toute implantation de panneaux photovoltaïques. La zone d'emprise du parc photovoltaïque est limitée par rapport au site d'étude, puisque la surface projetée des panneaux représente 34 % de la surface clôturée.
Localisation	Ensemble de la zone de travaux.
Modalités techniques	-
Coût indicatif	Pas de coût direct, toutefois l'évitement des habitats à enjeux précités a conduit à réduire la surface de panneaux photovoltaïques et induit une perte de production électrique et d'exploitation de la centrale.
Suivi de la mesure	Proposition des variantes, choix de la variante la moins impactante pour l'environnement.

3.2.3. Mesures de réduction des impacts

MR-1 : Réduction des surfaces impactées des zones à enjeu

Mesure MR-1	Réduction des surfaces impactées des zones à enjeu
Correspond à la mesure **R1.2a - Limitation (/ adaptation) des emprises du projet** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT 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	Dans le projet de Mangoux, après la séquence éviter, il demeure des éléments à enjeu pour les populations d'espèces animales ou végétales dans l'emprise du parc : ▪ Pour les oiseaux : les milieux à enjeu modéré ; ▪ Pour les chiroptères, les amphibiens et les reptiles : les lisières de boisement à enjeu fort. La variante finale retenue anticipe, dans sa conception, les impacts sur les secteurs à enjeu pour la biodiversité. Le projet préserve une partie des milieux ouverts et des lisières du site d'étude. En effet, la variante finale s'implante sur 35 % de la surface de cultures du site d'étude. Bien que les lisières forestières soient impactées par la mise en place d'une piste externe, celle-ci n'empêchera pas la circulation de la faune.
Localisation	Ensemble de la zone de travaux et notamment les milieux ouverts.
Modalités techniques	-
Coût indicatif	Pas de coût direct, toutefois la limitation des surfaces des habitats à enjeux précités impactés a conduit à réduire la surface de panneaux photovoltaïques et induit une perte de production électrique et d'exploitation de la centrale.
Suivi de la mesure	Engagement du développeur du projet à suivre les prescriptions de la mesure. Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental.

MR-2 : Adaptation de la période de travaux sur l'année

Mesure MR-2	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 GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)

E	**R**	C	A	S	Réduction temporelle en phase de travaux

Habitats & Flore	Oiseaux	Mammifères	Amphibiens	Reptiles	Insectes

Contexte et objectifs

Afin de limiter au maximum l'incidence du projet de centrale 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 : elle correspond au débroussaillage et à la création de la piste périphérique 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 : elle correspond à la 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 évitera la période printanière. Cette période d'adaptation des travaux permet de préserver les espèces nicheuses à enjeu de conservation et plus généralement les espèces animales (faune terrestre) susceptibles de se reproduire à cette période.

Oiseaux

Les impacts du projet concernent la période de nidification et notamment des espèces qui peuvent installer leurs nids au sol, telles que l'Alouette des champs, le Busard Saint-Martin, la Caille des blés ou l'Œdicnème criard. Afin d'éviter de détruire un nid potentiellement présent dans l'emprise des travaux ou de déranger un couple en période de reproduction, il est proposé que les travaux ne commencent pas en période de reproduction et se déroulent de manière ininterrompue pour éviter la nidification et le cantonnement d'oiseaux sur site.

Chiroptères

Afin de limiter la perte d'habitat ou de zone de chasse, il est proposé que les travaux soient réalisés en dehors de la période où l'activité est la plus importante, soit durant la phase d'élevage des jeunes.

Amphibiens et reptiles

Deux périodes sont à exclure : la phase hivernale (début novembre à fin février), car c'est durant cette période que les amphibiens et les reptiles ont le moins de mobilité et peuvent donc être plus facilement impactés au sein de leurs gîtes, et la période de reproduction (mars à fin juin pour les amphibiens, avril à fin juillet pour les reptiles) afin d'éviter une perturbation sur le cycle biologique et un risque de destruction d'individus (pontes dans le sol ou dans les ornières par exemple).

Flore, mammifères terrestres et insectes

Aucune espèce à enjeu de conservation n'ayant été inventoriée, aucun calendrier spécifique n'est prévu pour ces espèces.

Descriptif de la mesure

Ces adaptations des périodes de travaux sur l'année visent à décaler les travaux lourds (défrichement, création pistes) en dehors des périodes pendant lesquelles les espèces faunistiques sont les plus vulnérables. En ce qui concerne le projet, il s'agit de débuter les travaux lourds hors période de nidification pour les oiseaux, hors période de mise-bas et d'élevage des jeunes pour les chiroptères et le Lapin de Garenne, et hors période de reproduction et de migration pour les amphibiens et les reptiles.

Afin de limiter l'impact du projet, le calendrier, pour tout début des travaux lourds – de préparation du site –, exclura la période :

- Pour les oiseaux : du 1er avril au 31 juillet ;
- Pour les chiroptères : du 1er juillet au 31 août ;
- Pour les amphibiens : du 1er mars au 30 juin. Afin d'éviter le risque de destruction d'individus en période hivernale, les travaux lourds devront avoir lieu à partir de septembre et se poursuivre de manière continue jusqu'en février, de manière à éviter l'hivernage d'individus à proximité de la zone de travaux ;
- Pour les reptiles : du 1er avril au 30 juillet. Afin d'éviter le risque de destruction d'individus en période hivernale, les travaux lourds devront avoir lieu à partir de septembre et se poursuivre de manière continue jusqu'en février, de manière à éviter l'hivernage d'individus à proximité de la zone de travaux ;

En cas d'impératif majeur à réaliser les travaux lourds (terrassements voiries et pistes, débroussaillage et traitement préalable de la végétation) pendant les périodes d'exclusion (rouge), 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.

Les travaux légers – pose des pieux, des modules photovoltaïques ou des clôtures – mettent en œuvre des engins légers et de la main d'œuvre manuelle ; ces travaux peuvent se dérouler durant les périodes d'exclusion (rouge), une fois les travaux lourds commencés.

Si les travaux débutent lors des périodes présentées comme favorables (vert) dans le tableau, ils pourront se poursuivre dans les périodes sensibles (orange) s'ils sont continus dans le temps.

Les opérations de débroussaillage devront se dérouler du centre de la parcelle vers les extérieurs pour permettre à la faune de trouver refuge dans les zones évitées et réduites.

Localisation

Ensemble de la zone de travaux

Modalités techniques

Calendrier d'intervention

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Oiseaux												
Chiroptères												
Amphibiens												
Reptiles												
Réalisation des travaux												

Période de début des travaux lourds

Période de réalisation des travaux lourds si démarrage durant la période favorable (vert)

Période d'exclusion des travaux lourds ; les travaux légers sont possibles si les travaux lourds ont débuté

Coût indicatif

Pas de coût direct

Suivi de la mesure

Engagement du développeur du projet à suivre les prescriptions de la mesure.

Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental.

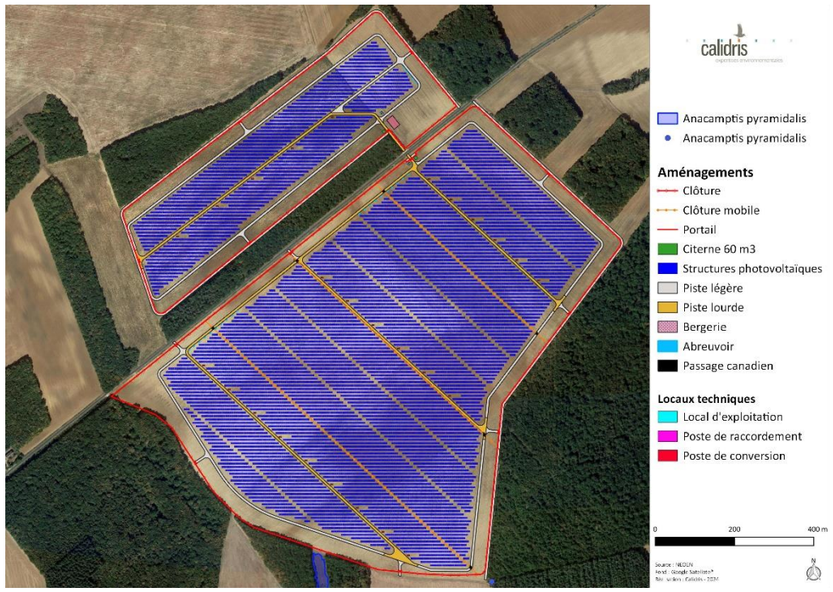
MR-3 : Adaptation de la période de travaux dans la journée

Mesure MR-3	Adaptation de la période des travaux dans la journée
Correspond à la mesure **R3.1b - Adaptation de la période des horaires de travaux (en journalier)** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)	
E **R** C A S	Réduction temporelle en phase de travaux
Habitats & Flore / Oiseaux / **Mammifères** / Amphibiens / Reptiles / Insectes	
Contexte et objectifs	Les travaux de nuit nécessitent un éclairage important du chantier. Cet éclairage peut présenter une gêne pour les chauves-souris – dont certaines espèces sont lucifuges – et les rapaces nocturnes.
Descriptif de la mesure	Les travaux de nuit seront évités durant la période d'activité des chauves-souris, soit d'**avril à octobre.**
Localisation	Ensemble de la zone de travaux
Modalités techniques	Calendrier d'exclusion du travail de nuit
Coût indicatif	Pas de coût direct
Suivi de la mesure	Engagement du développeur du projet à suivre les prescriptions de la mesure. Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental.

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

MR-4 : Mise en défens des éléments écologiques

Mesure MR-4	Mise en défens des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux
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 des éléments naturels d'intérêt situés à proximité de l'emprise du chantier.
Descriptif de la mesure	Afin de limiter les impacts plusieurs actions seront à mettre en œuvre pour limiter le risque de destruction de pieds d'Orchis pyramidal situés en limite de l'emprise du parc photovoltaïque : ▪ Délimitation précise et visible des secteurs ou des éléments d'intérêt écologiques dont la destruction accidentelle doit être évitée à tout prix. Un balisage des secteurs sera donc réalisé en amont du chantier. Le balisage sera adapté à chaque cas de figure (rubalise, filet orange, etc.). ▪ 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	Zones à *Anacamptis pyramidalis* en bordure sud du parc photovoltaïque
Modalités techniques	Il faudra restreindre les déplacements des engins et le stockage des matériaux au niveau de l'emprise des travaux tel que défini dans la présente étude.
Coût indicatif	
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental.



Carte 83 : Projet de parc photovoltaïque et localisation d'Anacamptis pyramidalis (source : Calidris, 2024)

MR-5 : Prévenir et lutter contre l'Ambroise élevée

Mesure MR-5	Prévenir et lutter contre l'Ambroise élevée
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	Depuis la loi du 26 janvier 2016, un dispositif réglementaire national spécifique de lutte contre les ambroisies (trois espèces concernées) a été intégré dans le Code de santé publique. L'article D. 1338-2 liste les mesures de prévention et de lutte contre les ambroisies qui peuvent être mises en œuvre au niveau national ou local. Enfin, l'article R. 1338-6 précise qu'afin de prévenir l'apparition ou de lutter contre la prolifération des espèces figurant sur la liste prévue à l'article L. 1338-1 et qui sont de nature à porter atteinte à la santé humaine, tout maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entrepreneur de travaux publics et privés se conforme, pour la conception des ouvrages, la conduite et la finition des chantiers, aux prescriptions définies par l'arrêté préfectoral mentionné à l'article R. 1338-4. Notons que dans le département du Loir-et-Cher, aucun arrêté préfectoral n'a été pris. L'Ambroisie élevée (*Ambrosia artemisiifolia* L.) est une espèce végétale nuisible à la santé humaine ; à ce titre, elle est listée à l'article D. 1338-1. Son pollen provoque, d'août à octobre, chez de nombreuses personnes des réactions allergiques importantes (rhinite, conjonctivite, trachéite, asthme et urticaire ou eczéma)(Bilon et al., 2017).
Descriptif de la mesure	L'Ambroise élevée est une espèce annuelle dont l'installation va dépendre de la couverture végétale et du travail agricole réalisé dans les parcelles ; sa répartition peut donc changer d'une année sur l'autre. Il est nécessaire de sensibiliser les différents intervenants sur le chantier aux problématiques de cette espèce. Lutte contre l'Ambroisie ▪ Désherbage mécanique du fait de la surface impactée par l'espèce ; ▪ Ne pas exporter les produits du désherbage ou de l'arrachage lorsque ces actions ont été réalisées sur des plants en graines afin d'éviter leur dispersion ; ▪ Décontaminer les engins et les outils utilisés ; ▪ Ne pas exporter les terres contaminées de la zone de travaux vers d'autres sites ; ▪ Éviter les actions lors de la floraison afin d'éviter de favoriser la dispersion du pollen et d'exposer trop fortement les intervenants. Une visite de terrain devra être effectuée l'année suivant les travaux afin d'évaluer la réinstallation ou non de l'Ambroisie.
Localisation	Ensemble de l'emprise du parc photovoltaïque
Modalités techniques	Le désherbage mécanique est assez efficace pour détruire la plante. Il est à réaliser préférentiellement avant début août (avant la floraison) et nécessite plusieurs passages car l'Ambroisie repousse facilement. Attention : pour toutes interventions en période de floraison, il faut exiger le port d'un masque à pores adapté.

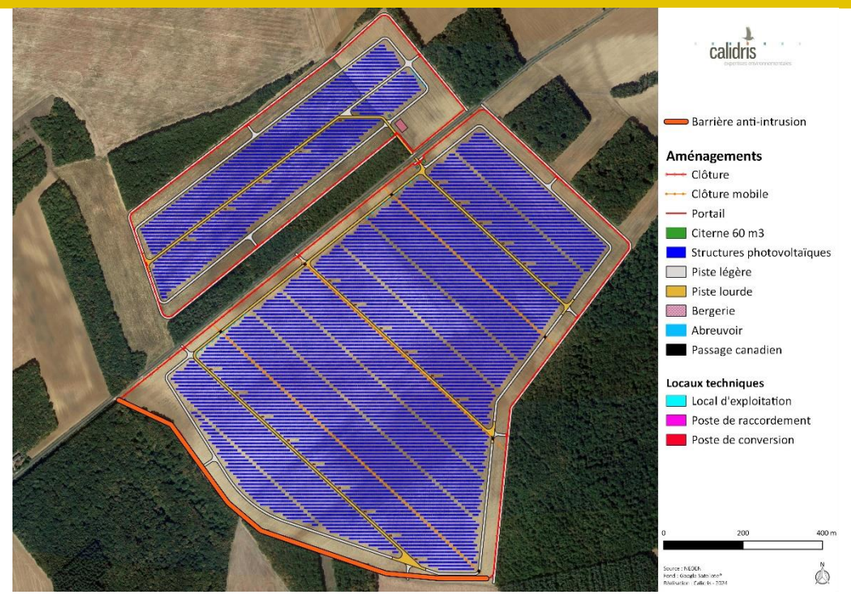
Coût indicatif	Fauchage mécanique : 0,12€ TTC/m²
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental Vérification du respect des prescriptions

MR-6 : Prévention contre l'apport d'espèces exotiques envahissantes

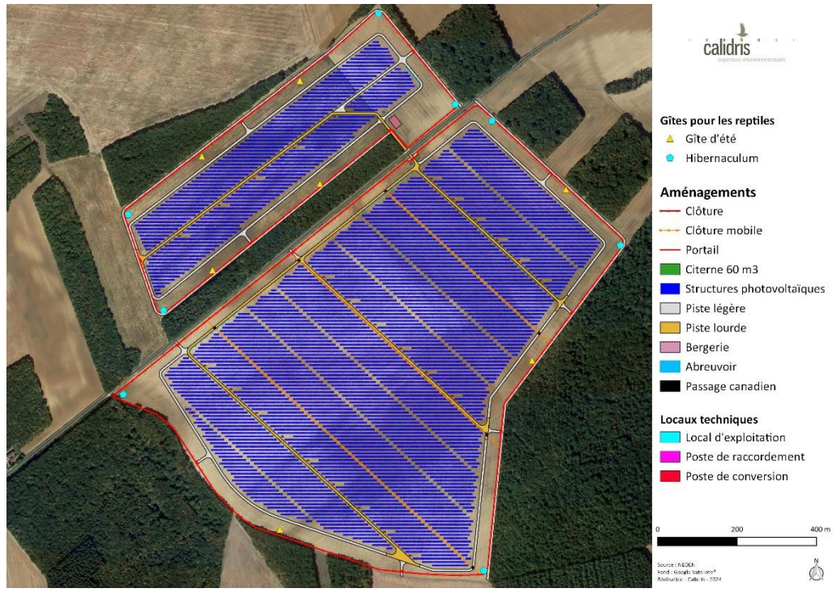
Mesure MR-6	Prévention contre l'apport d'espèces exotiques envahissantes
Correspond à la mesure **R2.1f – Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)	
E **R** C A S	Réduction technique en phase de 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. Certaines d'entre-elles développent un caractère envahissant et entrent en concurrence avec la flore locale autochtone. Ces invasions peuvent avoir des conséquences à différents niveaux : santé humaine, économie et atteinte à la biodiversité. L'objectif est d'éviter que le projet soit une source de dispersion ou de développement d'espèces envahissantes.
Descriptif de la mesure	En cas d'utilisation de terres apportées d'un autre site, il faut s'assurer que celles-ci sont exemptes d'espèces envahissantes afin d'éviter l'introduction de ces espèces dans la zone de travaux. De même, il est préférable de nettoyer les engins et les outils en provenance d'autres chantiers surtout si ceux-ci renferment des espèces envahissantes. Il en est de même à l'issue du chantier de création du parc photovoltaïque.
Localisation	La limitation du développement des espèces envahissantes concerne tout le chantier.
Modalités techniques	À l'issue du chantier, les secteurs perturbés par le chantier seront réhabilités rapidement par le semis d'un couvert prairial adapté.
Coût indicatif	Engazonnement/ensemencement : 2-3 €/m²
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental Vérification du respect des prescriptions

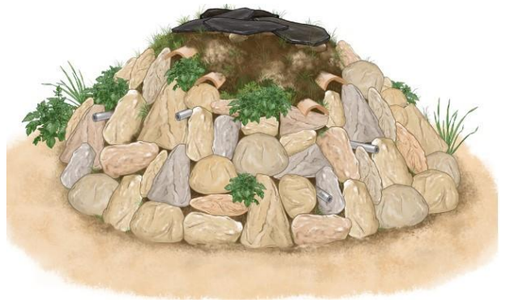
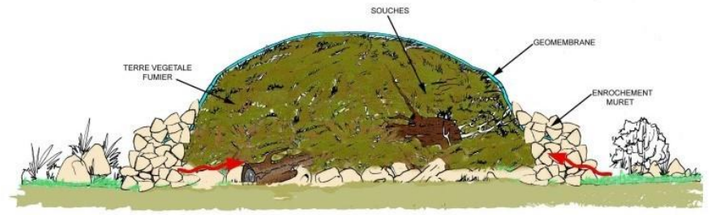
MR-7 : Dispositif anti-intrusion pour les amphibiens

Mesure MR-7	Dispositif anti-intrusion pour les amphibiens
Correspond à la mesure **R1.1a – 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 GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)	
E **R** C A S	Réduction géographique en phase de travaux
Habitats & Flore	Oiseaux / Mammifères / **Amphibiens** / Reptiles / Insectes
Contexte et objectifs	Lors de la phase de travaux, les différentes activités liées au chantier (déplacements d'engins, de personnes, stockage de matériel, etc.) peuvent entraîner la destruction non volontaire d'individus.
Descriptif de la mesure	Cette mesure consiste à mettre en place un système de barrière qui permettra de limiter l'accès au chantier des espèces terrestres notamment les amphibiens et limiter les risques d'écrasement d'individus.
Localisation	Des individus de Grenouille agile ayant été inventoriés dans le boisement situé au sud-ouest de la ZIP, la barrière sera mise en place au niveau de la clôture du parc dans sa partie sud, depuis la route départementale jusqu'au boisement à l'est (environ 1090 m).

Mesure MR-7	Dispositif anti-intrusion pour les amphibiens
Modalités techniques	 **Carte 84 : Localisation de la barrière anti-intrusion pour les amphibiens** 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.  **Figure 135 : Exemple de barrière anti-intrusion** Un travail préparatoire du terrain est nécessaire afin d'enlever les obstacles ne permettant pas un placage parfait du dispositif au sol. 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 dispositif sera mis en place avant le démarrage du chantier, et sera maintenu jusqu'à la fin de celui-ci.
Coût indicatif	16 €/m linéaire, main-d'œuvre comprise
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental.

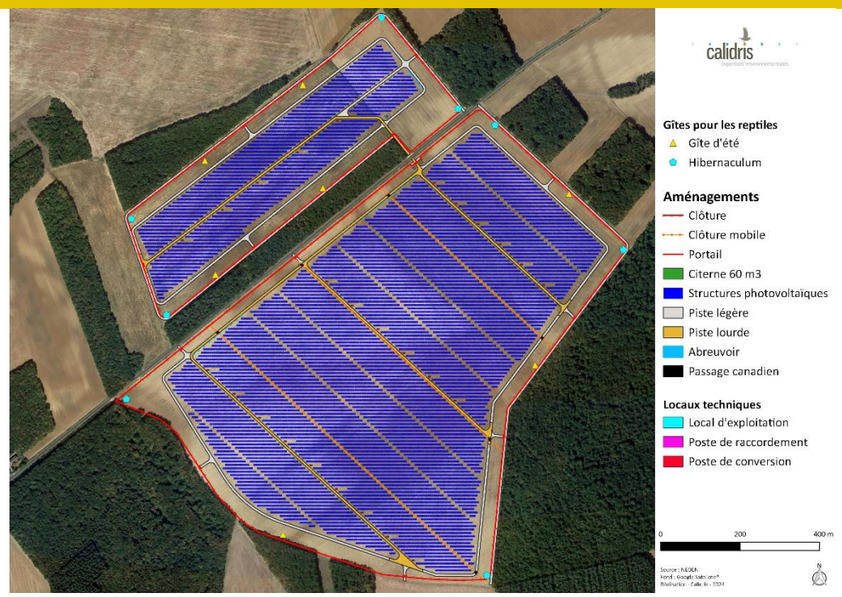
MR-8 : Création d'hibernaculum pour les reptiles

Mesure MR-8	Création d'hibernaculum pour les reptiles
Correspond à la mesure **R1.1i - Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)	
E **R** C A S	Réduction technique en phase de travaux
Habitats & Flore / Oiseaux / Mammifères / Amphibiens / **Reptiles** / Insectes	
Contexte et objectifs	L'objectif de cette mesure est de réduire significativement le risque d'impact de la mise en place du projet sur les reptiles. En effet, la réalisation des travaux, même en hiver, pourrait entraîner un risque de destruction d'individus, que ce soit en période d'activité ou d'hibernation. C'est pourquoi il est proposé, préalablement aux travaux, d'établir des gîtes à reptiles, appelés « hibernaculum », en marge des zones d'emprise du chantier. Ces hibernaculum ont pour vocation d'offrir des conditions favorables aux reptiles afin de les attirer en dehors des secteurs représentant un danger pour eux. Ce gîte est essentiellement prévu pour l'hibernation.
Descriptif de la mesure	La mise en place d'un hibernaculum consiste en le creusement d'un trou dans lequel sont ajoutés divers débris (branchages, feuillages, rocailles…). Cet hibernaculum permet alors aux reptiles de passer l'hiver dans des conditions favorables, mais également la saison de reproduction. Ces hibernaculum seront à créer avec les matériaux (débris végétaux, pierres, etc…) déjà présents sur place si possible, le plus en amont possible de la date de début des travaux. Notons que cette mesure est également susceptible d'être favorable à certaines espèces d'invertébrés.
Localisation	8 hibernaculum seront mis en place au sein du parc photovoltaïque. Les emplacements définitifs pourront varier, sous réserve de respecter le principe de connectivité de ces gîtes avec les éléments naturels situés à proximité (boisements et leurs lisières).  **Carte 85 : Localisation des hibernaculum et gîtes d'été pour les reptiles (source : Calidris, 2024)**

Mesure MR-8	Création d'hibernaculum pour les reptiles
Modalités techniques	▪ Il est nécessaire que les hibernaculum soient connectés aux éléments paysagers par des strates herbeuses fournies, des haies ou des talus. ▪ Creusement d'un trou de 60 cm de profondeur au minimum ▪ Sur au moins 10 m^3 (plus c'est volumineux mieux c'est, car on accroît la gamme des conditions thermique et hydrique), on entasse au tractopelle des débris végétaux (branchage, paille, roseaux…), du compost, des résidus de broyage de rameaux de bois… Tout cela peut être tassé avec le godet du tractopelle pour favoriser la montée en température. ▪ Autour du tas, sur 1 m environ, est monté un mur sommaire fait de grosses pierres, dont on remplit les espaces avec des cailloux plus petits, de la terre et des débris végétaux. L'objectif est de créer un réseau de cavités à la périphérie. ▪ Le sommet du tas est recouvert d'une bâche opaque tenue par de gros cailloux. Elle permet à la fois de garder l'humidité, d'éviter la croissance des végétaux, de chauffer le substrat et d'empêcher le grattage par divers animaux.  **Figure 136 : Hibernaculum (© Florence Dellerie)**  **Figure 137 : Schéma de principe d'un site de ponte artificiel pour reptiles, constituant également un hibernaculum (CEREMA DTer SO)**
Coût indicatif	800 € / par hibernaculum soit 6 400 €
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être mise en place avant le démarrage des travaux et suivie par le coordinateur environnemental. Par ailleurs, elle fera l'objet d'un suivi annuel durant cinq ans par un expert écologue afin d'évaluer l'efficacité de sa mise en place sur le site (cf. suivis environnementaux).

MR-9 : Création de gîtes d'été pour les reptiles

Mesure MR-9	Création de gîtes d'été pour les reptiles
Correspond à la mesure **R1.1i - Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)	
E **R** C A S	Réduction technique en phase de travaux
Habitats & Flore / Oiseaux / Mammifères / Amphibiens / **Reptiles** / Insectes	
Contexte et objectifs	L'objectif de cette mesure est de réduire significativement le risque d'impact de la mise en place du projet sur les reptiles. En effet, la réalisation des travaux, même en hiver, pourrait entraîner un risque de destruction d'individus, que ce soit en période d'activité ou d'hibernation. C'est pourquoi, il est proposé préalablement aux travaux, d'établir des gîtes à reptiles, en marge des zones d'emprise du chantier. Ces gîtes d'été ont pour vocation d'offrir des conditions favorables aux reptiles afin de les attirer en dehors des secteurs représentant un danger pour eux. Ces gîtes sont essentiellement prévus pour être un refuge d'été pour les reptiles.
Descriptif de la mesure	La mise en place d'un gîte pour reptile consiste en le creusement d'un trou dans lequel sont ajoutés divers débris (branchages, feuillages, rocailles…). Ces gîtes permettent alors aux reptiles d'avoir un endroit où se réfugier pendant la saison de reproduction. Ces gîtes seront à créer avec les matériaux (débris végétaux, pierres, etc…) déjà présents sur place si possible, le plus en amont possible de la date de début des travaux. Notons que cette mesure est également susceptible d'être favorable à certaines espèces d'invertébrés.
Localisation	7 gîtes d'été seront mis en place au sein du parc photovoltaïque. Les emplacements définitifs pourront varier, sous réserve de respecter le principe de connectivité de ces gîtes avec les éléments naturels situés à proximité (boisements et leurs lisières).

Mesure MR-9	Création de gîtes d'été pour les reptiles
	 **Carte 86 : Localisation des hibernaculum et des gîtes d'été pour les reptiles**
Modalités techniques	▪ Creusement d'un trou de 10 à 15 cm de profondeur sur une longueur minimum d'1 m ; ▪ Installation de pierres, branchages, souches et autres débris végétaux en ménageant des galeries et des cavités ainsi que des ouvertures ; ▪ Couvrir d'un paillage ou de feuilles ; ▪ Recouvrir le tout de terre avec ensemencement ou utilisation de la couche superficielle issue du site.
Coût indicatif	500 € / par gîte soit 3 500 €
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être mise en place avant le démarrage des travaux et suivie par le coordinateur environnemental. Par ailleurs, elle fera l'objet d'un suivi annuel durant cinq ans par un expert écologue afin d'évaluer l'efficacité de sa mise en place sur le site (cf. suivis environnementaux).

MR-10 : Éclairage nocturne compatible avec la faune

Mesure MR-10	Éclairage nocturne compatible avec la faune
Correspond à la mesure **R2.2c – Dispositif de limitation des nuisances envers la faune** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)	
E **R** C A S	Phase d'exploitation
Habitats & Flore / **Oiseaux** / **Mammifères** / Amphibiens / Reptiles / Insectes	
Contexte et objectifs	Certaines espèces de chauves-souris sont lucifuges ; elles éviteront les zones éclairées pour leurs déplacements ou leur alimentation – même si l'éclairage nocturne créé des concentrations d'insectes à sa proximité immédiate. L'éclairage nocturne est également défavorable aux rapaces nocturnes.
Descriptif de la mesure	L'absence d'éclairage nocturne du parc photovoltaïque représente donc le meilleur moyen d'éviter de porter atteinte à la faune active la nuit. Néanmoins, s'il était nécessaire de disposer d'un éclairage nocturne dans une partie du parc, un certain nombre de préconisations pourront être facilement mises en place : ▪ Dans le cas d'un détecteur de mouvements, réduire au maximum le faisceau de détection ; ▪ En cas d'éclairage minuté, réduire au maximum la durée programmée de l'éclairage ; ▪ Orienter l'éclairage vers le sol et en réduire la portée.
Localisation	À définir
Modalités techniques	-
Coût indicatif	Pas de coût direct
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental.

MR-11 : Adaptation des périodes d'entretien et d'intervention

Mesure MR-11	Adaptation des périodes d'entretien et d'intervention
Correspond à la mesure **R3.2a – Adaptation des périodes d'entretien sur l'année** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)	
E **R** C A S	Réduction temporelle en phase d'exploitation
Habitats & Flore / **Oiseaux** / Mammifères / Amphibiens / Reptiles / Insectes	
Contexte et objectifs	Afin de limiter au maximum l'incidence du parc photovoltaïque, il convient d'adapter les travaux de gestion, lorsque ceux-ci sont nécessaires, en fonction du cycle biologique des espèces à enjeu présentes sur la zone d'implantation. Ces adaptations des périodes de travaux sur l'année visent à décaler les travaux de gestion en dehors des périodes pendant lesquelles les espèces faunistiques sont les plus vulnérables. Les actions de gestion lors du fonctionnement du parc photovoltaïque seront la fauche des refus de pâturage, et la fauche tardive des bandes enherbées. Cette mesure concerne avant tout l'avifaune, les incidences sur les autres taxons étant très limitées ou nulles. En effet, il existe un risque de destruction de nids ou de dérangement si la fauche est réalisée en période de reproduction. Ainsi, le calendrier se base sur les périodes favorables de l'avifaune nicheuse.
Descriptif de la mesure	La fauche devra donc être réalisée entre début août et fin mars afin d'éviter de perturber la reproduction de l'avifaune.
Localisation	Ensemble des zones herbacées du parc photovoltaïque
Modalités techniques	Calendrier d'intervention Le calendrier des interventions doit tenir compte des périodes de reproduction de la faune. Janv. / Fév. / Mars / Avril / Mai / Juin / Juil. / Août / Sept. / Oct. / Nov. / Déc. Période d'exclusion des opérations de gestion Périodes favorables
Coût indicatif	Pas de coût direct
Suivi de la mesure	Un registre des opérations de gestion courante des centrales sera tenu et mis à disposition.

MR-12 : Adaptation de la clôture au passage de la faune

Mesure MR-12	Adaptation de la clôture au passage de la faune
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 GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)	
E **R** C A S	Phase de travaux et d'exploitation
Habitats & Flore / **Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**	
Contexte et objectifs	La clôture d'un parc photovoltaïque constitue un obstacle aux déplacements des animaux d'une certaine taille et crée ainsi une rupture partielle des corridors écologiques. Afin que le projet photovoltaïque reste perméable à l'ensemble de la faune terrestre et volante, plusieurs techniques seront utilisées pour faciliter le déplacement des espèces : mise en place de passage à faune, notamment pour les mammifères terrestres, les amphibiens et les reptiles, limitation de la hauteur du grillage pour les chiroptères et les oiseaux.
Descriptif de la mesure	La clôture permettant de délimiter l'emprise du projet sera équipée de passages à faune, réduisant ainsi l'obstacle au déplacement de la faune. Ainsi, des passages à faune seront installés tous les 100 mètres au bas des clôtures qui délimitent le site de la centrale solaire. Ces ouvertures feront 10 cm de hauteur x 15 cm de largeur. De plus, afin de limiter l'impact des clôtures sur la faune volante, et plus particulièrement les chiroptères, la hauteur du grillage est limitée à 2 mètres. L'emploi de fils barbelés est également proscrit.
Localisation	Sur l'ensemble de la clôture
Modalités techniques	-
Coût indicatif	Intégré au coût du chantier.
Suivi de la mesure	Constatation sur site via les suivis de chantier et d'exploitation.

MR-13 : Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet

Mesure MR-13	Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet
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 GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)	
E **R** C A S	Réduction technique en phase exploitation
Habitats & Flore / **Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**	
Contexte et objectifs	La réalisation des travaux entraine une réduction temporaire de la biodiversité au sein des emprises de projets solaires. Cette mesure s'inscrit sur un plus long terme, au cours de la période d'exploitation du parc, avec l'objectif de favoriser une recolonisation du site par les espèces faunistiques (voire floristiques selon les espèces). La réduction des impacts induits par les travaux à travers la gestion écologique peut permettre de retrouver la biodiversité initiale du site, voire de favoriser un gain de biodiversité à terme selon l'état de dégradation initial du site avant la réalisation des travaux. L'objectif est d'adapter la fauche pour maintenir et favoriser la diversité écologique au sein du parc photovoltaïque. Ainsi le cortège d'espèces inféodées aux milieux herbacés pourra se maintenir et sera même favorisé par le maintien en milieux ouverts. Sur les marges du parc où des végétations arbustives et arborées seront mises en place sous forme de haies, un entretien sera également nécessaire afin de limiter la hauteur du rideau arbustif.
Descriptif de la mesure	La vitesse de reconstitution du couvert végétal et sa composition dépendra de la banque de graines encore présente mais également des conditions du substrat (tassement, humidité, etc.). Il est difficile de savoir quelle série dynamique suivra la végétation du parc photovoltaïque. Toute action visant à mettre en œuvre une gestion écologique des habitats, soit temporairement (pendant la phase travaux), soit de manière pérenne au sein de la zone d'emprise du projet, pourra être mise en place. Les végétations herbacées seront traitées par pâturage et fauche annuelle tardive (après floraison et fructification des espèces). Les produits de fauche devront être exportés afin de limiter l'eutrophisation du milieu et le développement et le maintien d'une flore banale. De plus, des « bonnes pratiques » diverses seront mises en œuvre : absence de produits phytosanitaires, entretien des haies au lamier, gestion extensive des délaissés, des talus, recours aux espèces « naturelles », jachères fleuries extensives, etc.
Localisation	Ensemble du parc photovoltaïque
Modalités techniques	L'ancien contexte industriel du site d'étude incite à favoriser prioritairement certaines modalités de gestion : ▪ Entretien des espaces herbacés à travers un pâturage ovin permettant un fauchage régulier et « naturel » du site tout au long de l'année. ▪ Non utilisation de produits phytosanitaires : dans ce contexte anthropisé, cet engagement représente un gain substantiel pour la biodiversité locale.
Coût indicatif	Intégré aux coûts de gestion.
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental.

3.2.4. Synthèse et impacts résiduels après mise en place des mesures d'évitement et de réduction

Impacts résiduels sur la flore et les habitats naturels

Pour la flore à enjeu de conservation, après la mise en place des mesures d'évitement et de réduction, et notamment la mesure MR-4 de mise en défens des pieds d'*Orchis pyramidalis*, les impacts résiduels sont considérés comme biologiquement non significatifs.

Pour les espèces exotiques envahissantes, et notamment l'Ambroise élevée, la mise en place des mesures de réduction nMR-5 et MR-6 de lutte et de prévention contre les EEE, l'impact résiduel est considéré comme biologiquement non significatif.

Espèce	Impact en phase de travaux		Impact en phase d'exploitation	Nécessité de mesures	Mesure(s)	Impact résiduel
	Destruction d'individus	Dissémination	Destruction d'individus			
Frêne élevé	Nul	-	Faible	Non	/	Non significatif
Ophrys abeille	Nul	-	Faible	Non	/	Non significatif
Orchis pyramidal	Faible à modéré	-	Faible	Oui	ME-1 MR-4	Non significatif
Espèces exotiques envahissantes	-	Fort	-	Oui	MR-4 MR-5	Non significatif

Tableau 109 : Impacts résiduels attendus sur la flore après intégration des mesures d'évitement et de réduction (source : Calidris, 2024)

Concernant les habitats naturels, les impacts bruts étant faibles, il n'est pas nécessaire de mettre en place des mesures d'évitement et de réduction.

Habitat	Impact en phase de travaux Destruction, dégradation	Impact en phase d'exploitation Destruction, dégradation	Nécessité de mesures	Mesure(s)	Impact résiduel
Habitats naturels à enjeu de conservation	Négligeable	Négligeable	Non	/	Non significatif
Habitats naturels communs	Faible	Faible	Non	/	Non significatif

Tableau 110 : Impacts résiduels attendus sur les habitats naturels après intégration des mesures d'évitement et de réduction (source : Calidris, 2024)

Impacts résiduels sur les zones humides

Aucune zone humide n'a été inventoriée sur le site d'étude. Ainsi, les impacts résiduels sur les zones humides sont non significatifs.

Habitat	Impact en phase de travaux Destruction, dégradation	Impact en phase d'exploitation Destruction, dégradation	Nécessité de mesures	Mesure(s)	Impact résiduel
Zones humides	Nul	Nul	Non	/	Non significatif

Tableau 111 : Impacts résiduels attendus sur les zones humides après intégration des mesures d'évitement et de réduction (source : Calidris, 2024)

Impacts résiduels sur les oiseaux

Les mesures d'évitement et de réduction sont suffisantes pour aboutir à un niveau d'impact résiduel non significatif pour la totalité des oiseaux du site.

Espèce	Impact brut en phase de travaux				Impact brut en phase d'exploitation				Mesures	Impact résiduel
	Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Déplacement	Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Nécessité de mesures		
Avifaune nicheuse										
Alouette des champs	Fort	Fort	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Oui	ME-1, MR-1, MR-2, MR-11, MR-13	Non significatif
Busard Saint-Martin	Fort	Fort	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Oui		Non significatif
Caille des blés	Fort	Fort	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Oui		Non significatif
Chardonneret élégant	Faible	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible	Nul	Oui	ME-1, MR-2	Non significatif
Faucon crécerelle	Faible	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible	Nul	Oui	ME-1, MR-2	Non significatif
Fauvette des jardins	Faible	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible	Nul	Oui	ME-1, MR-2	Non significatif
Hirondelle rustique	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible	Nul	Oui	ME-1, MR-2	Non significatif
Linotte mélodieuse	Faible	Modéré	Négligeable	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Oui	ME-1, MR-2	Non significatif
Œdicnème criard	Fort	Fort	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Oui	ME-1, MR-1, MR-2, MR-11, MR-13	Non significatif
Pic mar	Faible	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible	Nul	Oui	ME-1, MR-2	Non significatif
Pouillot fitis	Faible	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible	Nul	Oui	ME-1, MR-2	Non significatif
Tourterelle des bois	Faible	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible	Nul	Oui	ME-1, MR-2	Non significatif
Avifaune migratrice et hivernante										
Busard Saint-Martin	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	/	Non significatif
Espèces à enjeu de conservation faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	/	Non significatif

Tableau 112 : Impacts résiduels sur les oiseaux après intégration des mesures d'évitement et de réduction (source : Calidris, 2024)

Impacts résiduels sur les chiroptères

Les mesures d'évitement et de réduction sont suffisantes pour aboutir à un niveau d'impact résiduel non significatif pour les chiroptères du site.

Espèce	Impact brut en phase de travaux				Impact brut en phase d'exploitation				Mesures	Impact résiduel
	Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Déplacement	Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Nécessité de mesures		
Barbastelle d'Europe	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible	Oui	ME-1, MR-1, MR-2, MR-3, MR-10, MR-13	Non significatif
Grand Murin	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible	Oui		Non significatif
Grand Rhinolophe	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible	Oui		Non significatif
Murin à moustaches	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible	Oui		Non significatif
Murin de Bechstein	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible	Oui		Non significatif
Murin de Natterer	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible	Oui		Non significatif
Noctule commune	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible	Oui		Non significatif
Noctule de Leisler	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible	Oui		Non significatif
Oreillard gris	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible	Oui		Non significatif
Oreillard roux	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible	Oui		Non significatif
Petit Rhinolophe	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible	Oui		Non significatif
Pipistrelle commune	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible	Oui		Non significatif
Pipistrelle de Kuhl	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible	Oui		Non significatif
Pipistrelle de Nathusius	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible	Oui	ME-1, MR-1, MR-2, MR-3, MR-10, MR-13	Non significatif
Sérotine commune	Négligeable	Modéré	Modéré	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible	Oui		Non significatif

Tableau 113 : Impacts résiduels sur les chiroptères après intégration des mesures d'évitement et de réduction (source : Calidris, 2024)

Impacts résiduels sur les mammifères terrestres

La mise en place de la mesure de réduction d'adaptation de la clôture au passage de la faune est suffisante pour aboutir à un niveau d'impact résiduel non significatif pour les mammifères terrestres du site.

Espèce	Impact brut en phase de travaux				Impact brut en phase de travaux			Nécessité de mesures	Mesures	Impact résiduel
	Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Déplacement	Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces			
Petite faune	Faible	Faible	Faible	Modéré	Faible	Faible	Faible	Oui	MR-12	Non significatif
Moyenne et grande faune	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Non	/	Non significatif

Tableau 114 : Impacts résiduels sur les mammifères terrestres après intégration des mesures d'évitement et de réduction (source : Calidris, 2024)

Impacts résiduels sur les amphibiens

Les mesures d'évitement et de réduction sont suffisantes pour aboutir à un niveau d'impact résiduel non significatif pour les amphibiens du site.

Espèce	Impact brut en phase de travaux				Impact brut en phase de travaux			Nécessité de mesures	Mesures	Impact résiduel
	Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Déplacement	Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces			
Amphibiens	Modéré	Modéré	Faible	Modéré	Faible	Faible	Faible	Oui	ME-1, MR-2, MR-7, MR-12, MR-13	Non significatif

Tableau 115 : Impacts résiduels sur les amphibiens après intégration des mesures d'évitement et de réduction (source : Calidris, 2024)

Impacts sur les reptiles

Les mesures d'évitement et de réduction sont suffisantes pour aboutir à un niveau d'impact résiduel non significatif pour les reptiles du site.

Espèce	Impact brut en phase de travaux				Impact brut en phase de travaux			Nécessité de mesures	Mesures	Impact résiduel
	Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Déplacement	Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces			
Lézard des souches	Fort	Fort	Fort	Modéré	Faible	Faible	Faible	Oui	ME-1, MR-1, MR-2, MR-8, MR-9, MR-11, MR-12, MR-13	Non significatif
Autres reptiles	Fort	Fort	Fort	Modéré	Faible	Faible	Faible	Oui		Non significatif

Tableau 116 : Impacts résiduels sur les reptiles après intégration des mesures d'évitement et de réduction (source : Calidris, 2024)

Impacts sur les insectes

Aucune espèce d'insecte à enjeu de conservation n'a été recensée au cours des inventaires. Ainsi, les impacts bruts sur ce groupe taxonomique sont faibles et ne nécessitent pas la mise en place de mesures d'évitement et de réduction.

Espèce	Impact brut en phase de travaux				Impact brut en phase de travaux			Nécessité de mesures	Mesures	Impact résiduel
	Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Déplacement	Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces			
Insectes	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Non	/	Non significatif

Tableau 117 : Impacts résiduels sur les insectes après intégration des mesures d'évitement et de réduction (source : Calidris, 2024)

3.2.5. Mesures de compensation

Suite à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction des impacts, aucun impact biologiquement significatif ne subsiste pour les espèces observées au cours de cette présente étude. Ainsi, **aucune mesure de compensation des impacts au titre de l'article L411-1 du Code de l'Environnement ne nécessite d'être mise en place.**

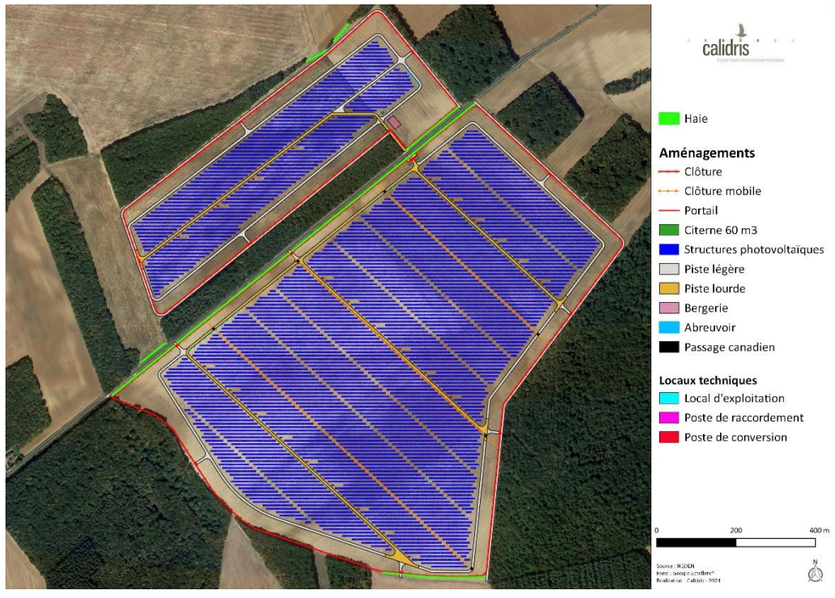
3.2.6.Mesures d'accompagnement

MA-1 : Coordinateur environnemental de travaux

Mesure MA-1	Coordinateur environnemental de travaux				
Correspond à la mesure **A6.1a - Organisation administrative du chantier** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT 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. Un passage sera réalisé la semaine précédant les travaux pour contrôler qu'aucun enjeu naturaliste (ex : présence d'un nid, etc.) n'est présent dans l'emprise des travaux, et que la barrière anti-intrusion, les gîtes d'été et hibernaculum ont été mis en place. Puis si les travaux se poursuivent au printemps, un passage aura lieu tous les 15 jours entre le 1er avril et le 31 août soit au maximum 11 passages. Un compte rendu sera produit à l'issue de chaque visite. 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 la ZIP en prenant en compte les impératifs intrinsèques au bon déroulement des travaux.				
Localisation	Sur l'ensemble de la zone des travaux				
Modalités techniques	-				
Coût indicatif	Environ 10 000 €				
Suivi de la mesure	Réception du rapport				

En 2016 fut votée la loi de reconquête de la biodiversité. Ce texte précise que les projets d'aménagement ont à prévoir des mesures spécifiques pour que ces derniers aient un effet positif sur la biodiversité ; ou qu'à défaut ils ne provoquent pas de perte nette de biodiversité. Une mesure de plantation de haies est proposée dans le cadre de cette loi.

MLB-1 : Plantation de haies multistrates

Mesure MLB-1	Plantation de haies multistrates				
E R C **A** S Phase exploitation					
Habitats & Flore	**Oiseaux**	**Mammifères**	**Amphibiens**	**Reptiles**	**Insectes**
Contexte et objectifs	Améliorer la biodiversité des milieux dégradés				
Descriptif de la mesure	La plantation d'une haie en milieu agricole aura un effet bénéfique pour de nombreuses espèces faunistiques et floristiques. En effet, ces éléments paysagers jouent un rôle majeur dans le maintien de la biodiversité en milieu agricole. Ils 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 ; ▪ Participer à la qualité globale du paysage ; ▪ Les haies constituent des corridors écologiques pour la faune.				
Localisation	Bordures du parc photovoltaïque, au nord et au sud-est de la zone nord, et au nord-ouest et au sud de la zone sud.  **Carte 87 : Localisation des haies multistrates à planter (source : Calidris, 2024)**				

Mesure MLB-1	Plantation de haies multistrates
Modalités techniques	Il convient de planter des espèces locales d'arbres et arbustes (Cornouiller sanguin, Bourdaine commune, Chêne pédonculé, Merisier sauvage, etc., cf. mesure MR-10 de création de milieux arbustifs) en privilégiant une certaine diversité d'essences. L'équivalent d'un linéaire d'environ 1 780 m sera mis en place. Si un entretien est prévu suite à 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.).
Coût indicatif	Haies : 1 780 m x 25€ = 44 500 €
Suivi de la mesure	Coordinateur environnemental

3.2.7.Mesures de suivi

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 faunistiques devra être particulièrement suivie à N+1, N+5, N+10 et N+20.

MS-1 : Suivis naturalistes post-implantation

Mesure MS-1	Suivis naturalistes post-implantation
E R C A **S**	Phase exploitation
Habitats & Flore / Oiseaux / Mammifères / Amphibiens / Reptiles / Insectes	
Contexte et objectifs	Dans les 12 mois suivant le début de l'exploitation du parc photovoltaïque, le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place un suivi naturaliste destiné à attester l'efficacité des mesures ERC proposées et validées. L'évolution de la recolonisation du site par les espèces sera suivie à N+1, N+5, N+10, N+20 afin de suivre la pertinence des mesures ERC dans le temps et de valider ou corriger si besoin leur efficacité.
Descriptif de la mesure	Les enjeux naturalistes du site étant principalement ciblés sur les oiseaux, mammifères, reptiles et amphibiens et sur les périodes du printemps et de l'été, les suivis post-implantation devront a minima intégrer la période de février à août. Tous les cortèges faunistiques et la flore devront être intégrés à ces suivis.
Localisation	Sur l'ensemble du parc photovoltaïque
Modalités techniques	Pour être pertinents, les suivis devront s'opérer aux périodes favorables aux espèces animales et végétales. Ils s'effectueront à N+1, N+5, N+10, N+20. Il est proposé de suivre le programme suivant : **Suivi des oiseaux** Protocole : Recensement de l'avifaune nicheuse + recherche visuelle des espèces patrimoniales par prospection pédestres sur l'ensemble du site (2 jours). Période favorable pour le suivi : de mi-mars à mi-juillet. **Suivi des amphibiens** Protocole : Recherche visuelle au niveau des points d'eau (1 jour) + écoute nocturne sur le site (1 jour). Période favorable pour le suivi : 1er février au 30 juin. **Suivi des reptiles** Protocole : Recherche visuelle des espèces sur le site (2 jours). Période favorable pour le suivi : 1er avril au 31 août. **Suivi des chiroptères** Protocole : écoutes passives au printemps, été et automne (3 nuits) + vérification des gîtes artificiels **Suivi des insectes** Protocole : Recherche visuelle des espèces par prospection le long de transect (2 jours). Période favorable pour le suivi : entre avril et septembre. **Suivi de la flore et des habitats** Protocole : Identification de la flore et cartographie des habitats naturels + suivi des espèces exotiques envahissantes (2 jours) Période favorable pour le suivi : de mars à septembre. À l'issue des inventaires des suivis en phase d'exploitation, 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 non. Le cas échéant, il permettra également de proposer des mesures correctives si cela apparaît nécessaire.
Coût indicatif	Avec un coût journalier estimé à 700 €, les suivis de terrain (10 jours par mutualisation de certains passages) représenteront un coût annuel probable d'environ 7 000 €. À cela, il faut prévoir 2 jours de rédaction de compte rendu, soit 1 400 € supplémentaires. Le coût indicatif des suivis post-implantation devrait donc s'établir à environ 8 400 €/an, ce qui représente 33 600 € sur la durée d'exploitation de la centrale.
Suivi de la mesure	Réception des rapports de suivi

3.3. IMPACTS CUMULES

Au titre du décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011, conformément aux articles L.122-3 et R.122-5 du Code de l'environnement, cette partie de l'étude d'impact analyse les effets cumulés du projet avec d'autres projets connus concernant le même territoire.

L'article R.122-5 du Code de l'environnement précise que les autres projets connus sont les projets existants (réalisés), les projets approuvés (décision leur permettant d'être réalisés) et *« 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 ».

Les projets pris en compte dans cette analyse sont donc ceux qui répondent aux conditions énoncées par la disposition ci-dessus, et qui, du fait de leur localisation à proximité du projet et/ou de leurs impacts potentiels, sont susceptibles d'induire des effets cumulés avec ceux du projet.

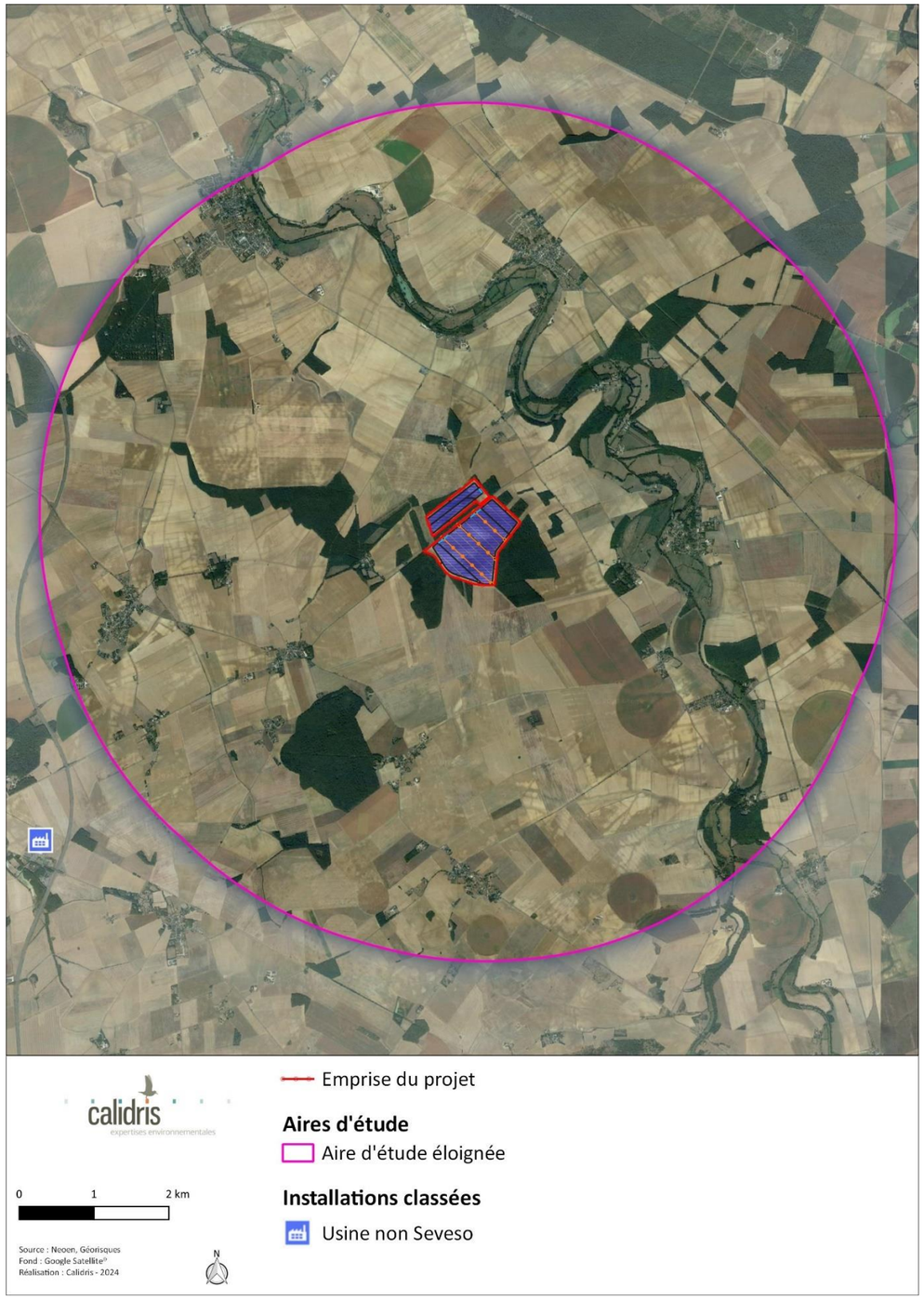
L'objectif de ce chapitre est donc d'analyser les effets des différents projets connus, proches du projet de parc photovoltaïque de Beaumont, afin d'évaluer les éventuels effets cumulés venant ajouter des impacts à ceux du projet. Le périmètre de recherche de ces projets connus est celui choisi pour l'aire d'étude éloignée, soit un rayon de 5 km autour du site d'implantation.

3.3.1. Installations concernées par les effets cumulés

Aucun projet répondant à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement n'est recensé dans le cadre des impacts cumulés du projet dans un rayon de 5 km. Deux parcs photovoltaïques en cours d'instruction sont situés respectivement sur les communes de Dun-sur-Auron (lieu-dit « Gratouasse »), et sur les communes de Dun-sur-Auron et Parnay. Cependant, des deux projets sont suffisamment éloignés du projet de Mangoux pour ne pas générer d'impacts cumulés.

3.3.2. Analyse des effets cumulés

Les effets cumulés du parc photovoltaïque de Mangoux vis-à-vis des autres projets connus sont nuls ou non significatifs et ne modifient pas les niveaux d'impacts précédemment établis.



Carte 88 : Localisation des projets concernés par l'analyse des effets cumulés

3.3.3. Dossier de dérogation espèces protégées

Les impacts résiduels après application des mesures ERC sont biologiquement non significatifs sur l'ensemble des taxons étudiés, donc l'atteinte aux espèces protégées est considérée comme insuffisamment caractérisée au regard des mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre. Ainsi, il y a, dans le cadre du projet, une absence de risque de mortalité de nature à remettre en cause le bon accomplissement et la permanence des cycles biologiques des populations d'espèces protégées et leur maintien ou leur restauration dans un état de conservation favorable.

> ► *Dans ces conditions, aucun impact biologiquement significatif ne subsiste à l'issue des mesures d'évitement et de réduction pour les espèces observées au cours de l'étude d'impact. Ainsi, il n'est pas nécessaire de déposer un dossier de dérogation espèces protégées auprès du CNPN ou du CSRPN.*

3.4. SCENARIO DE REFERENCE

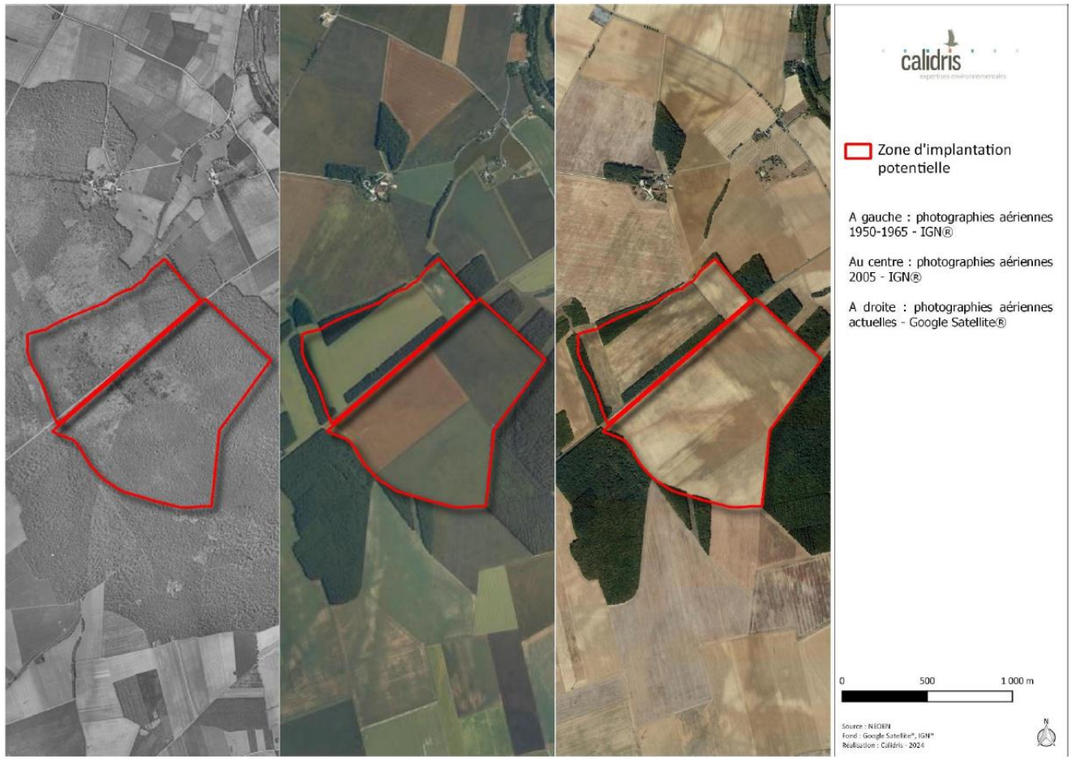
Depuis l'ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016 et le décret n°2016-1110 du 11 août 2016, l'étude d'impact doit présenter un « scénario de référence » et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet. Depuis le décret n°2021-837 du 29 juin 2021, « scénario de référence » est remplacé par « état initial de l'environnement ».

Les aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement sont constitués par l'état initial de la biodiversité de la présente étude d'impact.

3.4.1. Analyse diachronique

L'analyse comparative des photographies aériennes des années 1950-1965, 2005 et actuelles montre une évolution assez marquée du paysage, qui tend vers une intensification de l'agriculture (cf. carte suivante).

Dans les années 1950-1965, le site d'étude était constitué de boisements qui ont été défrichés et remplacés par des cultures. Entre 2005 et aujourd'hui, bien que l'évolution paysagère soit moins marquée, on peut observer une augmentation de la taille des parcelles agricoles.



Carte 89 : Comparaison des photographies aériennes du site entre 1950-1965 et aujourd'hui (source : Calidris, 2024)

3.4.2. Evolution en cas de mise en œuvre du projet

La mise en œuvre du projet ne modifiera pas fondamentalement le paysage actuel, puisque les boisements seront conservés. L'intérieur du parc photovoltaïque comportera des milieux ouverts, et l'évolution pourra même s'avérer positive puisque les cultures présentes dans l'emprise du parc seront reconverties en prairies.

Ainsi, la flore et les habitats naturels évolueront positivement puisque les prairies et éléments végétalisés actuels ne seront pas impactés, et les cultures seront transformées en prairies, ce qui permettra certainement de diversifier les espèces végétales.

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. Cependant, 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. De plus, du fait de la conversion des cultures situées dans l'emprise du parc en prairies, la biodiversité connaîtra probablement une évolution positive.

3.4.3. Evolution en cas de non-mise en œuvre du projet

En l'absence de mise en œuvre du projet, l'aspect paysager tendra probablement vers une intensification agricole, voire une disparition d'une partie des boisements situés en bordure du site d'étude.

Cette évolution aurait pour conséquence de banaliser les habitats et de réduire la biodiversité locale.

Ainsi, l'évolution « naturelle » du site du projet ne conduit donc pas à un statut quo sur les habitats et les espèces protégées ou menacées recensées. L'uniformisation à terme du site sera en effet néfaste pour la faune et la flore.

3.5. EVALUATION DES SITES NATURA 2000

3.5.1. Sites Natura 2000 soumis à l'évaluation des incidences

Aucun site Natura 2000 n'est présent dans le périmètre de 5 km autour de la zone d'implantation potentielle du projet. Les sites Natura 2000 les plus proches, la ZSC « Coteaux, bois et marais calcaires de la Champagne berrichonne » et la ZPS « Vallée de l'Yèvre » sont situés respectivement à 5,1 km et 16,1 km du site du projet. Ainsi, ces sites sont situés à une distance de plus de 5 km du site du projet, distance en-deçà de laquelle un projet photovoltaïque est considéré comme impactant sur la faune et la flore au regard des effets qu'il peut engendrer.

> ► *Par conséquent, tous taxons confondus, aucune incidence significative du projet photovoltaïque de Mangoux n'est retenue sur les espèces qui ont permis la désignation des sites Natura 2000.*

4. CONTEXTE HUMAIN

4.1. PLANIFICATION URBAINE

4.1.1. Contexte

Le projet agrivoltaïque de Mangoux est situé sur la commune de Saint-Denis-de-Palin, dont l'urbanisation est régie par une carte communale.

Il intègre la Communauté de communes Le Dunois et le SCoT du Pays Berry Saint Amandois, qui est en cours d'élaboration.

4.1.2. Compatibilité avec les documents d'urbanisme et le SCoT

Document d'urbanisme communal

Le territoire communal de Saint-Denis-de-Palin dispose d'une carte communale. Ce document d'urbanisme simplifié détermine les modalités d'application des règles générales du Règlement National d'Urbanisme, et permet de délimiter les secteurs où les constructions sont autorisées des secteurs où les constructions ne sont pas autorisées (zones naturelles) :
« [Les cartes communales] délimitent les secteurs où les constructions sont autorisées et les secteurs où les constructions ne sont pas admises, à l'exception de l'adaptation, du changement de destination, de la réfection ou de l'extension des constructions existantes ou des constructions et ***installations nécessaires à des équipements collectifs,*** *à l'exploitation agricole ou forestière et à la mise en valeur des ressources naturelles. »* – Extrait de l'article L 124-2 du Code de l'Urbanisme.

D'après le plan de zonage de cette carte communale, la zone d'emprise du projet est située en zone non-constructible. En tant qu'installations nécessaires à un équipement collectif, les centrales solaires peuvent bénéficier du régime dérogatoire prévu à l'article L. 161-4 du code de l'urbanisme. Pour ce faire, le projet doit démontrer sa compatibilité avec l'activité agricole, pastorale ou forestière présente sur le terrain sur lequel il s'implante, ainsi qu'avec la sauvegarde des espaces naturels et des paysages. La compatibilité avec l'activité agricole et pastorale du terrain sur lequel il s'implante est vérifiée, puisque ce parc sera agrivoltaïque, au sens de la l'article L. 314-36 du code de l'énergie, et associera production d'électricité d'origine photovoltaïque à une activité d'élevage ovin qui sera assurée par un couple d'éleveurs locaux. S'agissant de la sauvegarde des espaces naturels et des paysages, l'étude d'impact sur l'environnement, et notamment les volets naturalistes et paysagers, a permis d'aboutir à l'implantation dite « de moindre impacts » vis-à-vis des espaces naturels et des paysages. Dès lors, le projet agrivoltaïque de Mangoux respecte les conditions du régime dérogatoire de l'article L. 161-4 du code de l'urbanisme et est compatible avec la carte communale de Saint-Denis-de-Palin.

> ► *Le projet agrivoltaïque de Mangoux est compatible avec la carte communale en vigueur sur la commune de Saint-Denis-de-Palin.*

Planification urbaine intercommunale

La commune de Saint-Denis-de-Palin intègre le SCoT du Pays Berry Saint Amandois, en cours d'élaboration. Son périmètre a été prescrit en 2016 et il comprend 86 communes sur une superficie de 1960 km².

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD) n'est pas encore fixé. Les démarches en cours sur le territoire tendent à se rapprocher des objectifs du SRADDET pour assurer une cohérence territoriale. L'objectif du SRADDET est notamment d'intégrer l'urgence climatique et environnementale afin d'atteindre un niveau d'excellence en matière de responsabilité écologique.

> ► *La compatibilité du projet avec les orientations du SCoT du Pays Berry Saint Amandois ne peut donc pas être analysée.*

4.2. CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

4.2.1. Démographie

Contexte

La commune de Saint-Denis-de-Palin a vu sa population diminuer entre 2014 et 2020. Cette baisse démographique s'explique par des soldes naturels et migratoires négatifs. La commune attire donc peu de population.

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 F.4.3. Santé.

La phase de chantier du parc agrivoltaïque n'aura aucun impact sur le solde migratoire de la commune 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 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 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 de la commune 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 F.4.3 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 cumulés

Remarque : Les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis au chapitre B.2.5.2.

Les projets étudiés pour les effets cumulés n'ayant chacun aucune incidence sur la démographie locale, aucun impact cumulé n'est donc attendu.

> ► *L'impact cumulé des projets sur la démographie est donc nul.*

Caractérisation des impacts bruts

THEMATIQUE IMPACTEE	NIVEAU D'IMPACT BRUT	NATURE DE L'IMPACT			
		Négatif / Positif	*Direct / Indirect*	*Temporaire / Permanent*	*Court / Moyen / Long terme*
Toutes phases confondues					
Démographie	Nul	-	-	-	-

Tableau 118 : Caractérisation des impacts bruts sur la démographie

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.

Le projet agrivoltaïque de Mangoux n'aura aucun impact sur le solde migratoire, quelle que soit la phase de vie du parc.

4.2.2. Logement

Contexte

La commune d'accueil du projet compte 161 logements en 2020. Le nombre de logements sur la commune reste régulier depuis 2014, avec seulement 4 logements de plus. Les habitants sont majoritairement propriétaires de leur résidence principale.

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 la commune 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 photovoltaïques.

> ► *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 cumulés

<u>Remarque</u> : Les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis au chapitre B.2.5.2.

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 donc attendu.

> ► *L'impact cumulé des projets sur le parc de logements est donc nul.*

Caractérisation des impacts bruts

THEMATIQUE IMPACTEE	NIVEAU D'IMPACT BRUT	NATURE DE L'IMPACT			
		Négatif / Positif	*Direct / Indirect*	*Temporaire / Permanent*	*Court / Moyen / Long terme*
Toutes phases confondues					
Logement	Nul	-	-	-	-

Tableau 119 : Caractérisation des impacts bruts sur le logement

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.

Le projet agrivoltaïque de Mangoux n'aura aucun impact sur le parc de logements de la commune d'accueil du projet et des communes environnantes.

4.2.3. Economie

Contexte

La commune de Saint-Denis-de-Palin présente globalement plus d'actifs et un taux de chômage de 6,5 % en 2020. Ce taux de chômage est inférieur à celui des territoires dans lesquels elle s'insère (la Communauté de communes Le Dunois, le département du Cher et la région Centre-Val de Loire).

La majorité des emplois sur la commune de Saint-Denis-de-Palin se concentrent dans le secteur du commerce, transport et services divers. La commune est toutefois surreprésentée dans le domaine de l'agriculture, et sous-représentée dans les domaines de l'industrie et de l'administration publique, en comparaison avec les données départementales et régionales.

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 15 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 Mangoux aura un impact brut positif faible sur l'économie locale en phase chantier.*

Impacts bruts en phase d'exploitation

Impacts sur l'économie nationale

- **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 138 : 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 Mangoux 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'IFER pour le poste de livraison qui 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 photovoltaïques[2]	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 transformateurs électriques[3]	100 % Commune	100 % Commune	100 % Commune	100 % Commune	100 % EPCI
TFPB	Commune	Commune EPCI	Commune EPCI	Commune EPCI	Commune EPCI

Tableau 120 : 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)

[2] 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.

[3] 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.

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 Mangoux seront similaires à ceux en phase chantier.

> ► *Ainsi, le démantèlement du projet agrivoltaïque de Mangoux aura un impact brut positif faible sur l'économie locale en phase de démantèlement.*

Impacts cumulés

Remarque : Les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis au chapitre B.2.5.2.

Impacts sur l'économie régionale, départementale et locale

Un impact cumulé modéré positif est attendu entre le projet de centrale solaire de Mangoux et les différentes sociétés aux alentours, puisque la diversité de projets sur un territoire apporte des avantages économiques que ce soit à l'échelle locale ou plus large.

Toutefois, l'implantation du parc agrivoltaïque de Saint-Denis-de-Palin permettra à l'intercommunalité, au département et à la région de bénéficier de retombées économiques plus élevées.

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 parcs photovoltaïques sera donc modérément positif sur l'économie.*

Emploi

La maintenance des parcs photovoltaïques et de l'unité de méthanisation recensée sera génératrice d'emplois, aussi bien au niveau direct (techniciens de maintenance), qu'indirect (hôtellerie, restauration, etc.).

> ► *L'impact cumulé sur l'emploi sera donc faiblement positif.*

Caractérisation des impacts bruts

Thématique impactée	Niveau d'impact brut	Nature de l'impact			
		Négatif / Positif	*Direct / Indirect*	*Temporaire / Permanent*	*Court / Moyen / Long terme*
Phases de construction et de démantèlement					
Economie	Faible	P	D / I	T	CT
Phase exploitation					
Economie nationale	Modéré	P	D / I	P	LT
Economie locale	Modéré	P	D	P	LT
Emploi	Faible	P	D / I	P	LT
Impacts cumulés	Faible à modéré	P	D / I	P	LT

Tableau 121 : Caractérisation des impacts bruts sur l'économie

Impacts résiduels

Remarque : 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.

Le projet agrivoltaïque de Mangoux aura donc un impact positif sur l'économie locale, faible en phase chantier, et modéré en phase d'exploitation, notamment grâce aux recettes générées pour les collectivités.

4.3. SANTE

4.3.1. 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 122 : 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. Aucune habitation n'est recensée dans cette zone, car l'habitation, la plus proche, est localisée à 280 m du projet.

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.*

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 Mangoux 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 Mangoux est évaluée à 103 000 MWh/an, soit la consommation d'environ 36 000 habitants (chauffage et eau inclus).

> ► *Pour le parc agrivoltaïque envisagé, la production annuelle d'électricité est de 103 000 MWh. En évitant la consommation de charbon, de fioul et de gaz, ressources non renouvelables et polluantes, cela permet une économie de 25 000 t éq. CO_2 par an. C'est un impact brut positif fort.*

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.*

Impacts cumulés

Remarque : Les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis au chapitre B.2.5.2.

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.

La production d'électricité par des parcs 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.

L'unité de méthanisation, par la production de biométhane se substituant à du gaz naturel d'origine non-renouvelable (gisement fossile) et malgré des émissions liées aux installations et aux cultures spécifiques à vocation énergétique servant d'intrants, permet une réduction des émissions des gaz à effet de serre. Des émissions atmosphériques liées au process, au trafic router, etc. en sont cependant issues.

> ► *Ainsi, les projets recensés ont donc un impact cumulé positif modéré sur la qualité de l'air. Etant donné l'absence d'impact négatif sur la qualité de l'air en phase d'exploitation, il n'y aura aucun impact cumulé négatif.*

Caractérisation des impacts bruts

Thématique impactée	Niveau d'impact brut	Nature de l'impact			
		Négatif / Positif	*Direct / Indirect*	*Temporaire / Permanent*	*Court / Moyen / Long terme*
Phases de construction et de démantèlement					
Qualité de l'air	Très faible	N	D	T	CT
Phase d'exploitation					
Polluants	Nul	-	-	-	-
Qualité de l'air	Modéré	P	D	P	LT
Impacts cumulés	Modéré	P	I	P	LT

Tableau 123 : Caractérisation des impacts bruts sur la qualité de l'air

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.
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

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 chantier et de démantèlement rendent l'impact du parc agrivoltaïque très faible.

L'impact est modérément positif en phase d'exploitation. En effet, les parcs photovoltaïques réduisent la part d'électricité produite à partir de charbon, de fioul et de gaz, ressources non renouvelables, dans le mix énergétique.

Pour le projet agrivoltaïque de Mangoux, la production annuelle attendue est de 103 000 MWh, ce qui correspond à une économie de 25 000 t eq. CO_2 par an.

4.3.2. Qualité de l'eau

Contexte

L'eau potable distribuée sur la commune de Saint-Denis-de-Palin est de bonne qualité. La présence d'un pesticide (ESA métolachlore) a été observée ponctuellement et sans risque pour la santé. Le site du parc agrivoltaïque n'interfère avec aucun captage ou périmètre de protection de captage.

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.

Cependant, comme évoqué précédemment (chapitre F.1.3.2), en phase chantier, le parc solaire peut avoir un impact modéré sur la nappe souterraine située à l'aplomb du projet. En effet, le manque de données locales sur la profondeur de cette masse d'eau impose l'adoption d'un principe de précaution, notamment en raison d'éventuelles pollutions accidentelles.

> ► *L'impact sur les eaux potables est modéré.*

Impacts bruts en phase d'exploitation

Le projet agrivoltaïque de Mangoux 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 modéré.*

Impacts cumulés

Remarque : Les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis au chapitre B.2.5.2.

Les différents projets recensés ont un impact au maximum faible et très localisé en phase d'exploitation sur l'hydrologie et l'hydrogéologie.

L'unité de méthanisation n'intègre pas de captage ou périmètre de protection associé. Etant donné la distance entre les deux projets et les mesures pour limiter leurs impacts sur l'hydrologie, aucun impact cumulé n'est attendu.

> ► *L'impact cumulé est donc nul.*

Caractérisation des impacts bruts

Thématique impactée	Niveau d'impact brut	Nature de l'impact			
		Négatif / Positif	*Direct / Indirect*	*Temporaire / Permanent*	*Court / Moyen / Long terme*
Phases de construction et de démantèlement					
Qualité de l'eau	Modéré	N	D	T	CT
Phase d'exploitation					
Qualité de l'eau	Nul	-	-	-	-

Tableau 124 : Caractérisation des impacts bruts sur la qualité de l'eau

Remarque : Les mesures relatives aux impacts sur les eaux souterraines sont détaillées à la partie 1.3.7. du présent chapitre.

Impacts résiduels

Un impact résiduel très faible est attendu sur les captages d'eau potable et la qualité de l'eau potable en phase chantier, et aucun impact résiduel n'est attendu en phase d'exploitation. L'imperméabilisation des sols résultant de la construction et de l'exploitation du parc aura un impact très faible sur les eaux souterraines.

4.3.3. Ambiance acoustique

Contexte

L'ambiance acoustique aux alentours du parc agrivoltaïque est calme de jour comme de 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 15 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 15 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 celles situées à l'ouest du site, à moins de 280 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 les habitations riveraines. 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 conversion 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 de plus de 150 m des postes de conversion, aucune émergence ni perception sonore n'est donc estimée au droit des habitations riveraines les plus proches.

Les postes de livraison se localisent quant à eux à plus de 800 m de la première habitation. Les bruits émis par ces postes seront donc atténués à la fois par la distance, ainsi que par les zones boisées autour.

> ► *L'impact du parc agrivoltaïque 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 moins de 20 m du parc agrivoltaïque.*

Impacts cumulés

<u>Remarque</u> : Les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis au chapitre B.2.5.2.

Aucun bruit spécifique n'est attendu entre les autres projets recensés à proximité.

En ce qui concerne le projet photovoltaïque de Saint-Just, l'impact sonore du parc est similaire à celui de Mangoux. Les projets étant séparés d'environ 3 km, aucun impact cumulé n'est donc attendu.

> ► *Aucun impact cumulé n'est attendu.*

Caractérisation des impacts bruts

Thématique impactée	Niveau d'impact brut	Nature de l'impact			
		Négatif / Positif	*Direct / Indirect*	*Temporaire / Permanent*	*Court / Moyen / Long terme*
Phases de construction et de démantèlement					
Ambiance acoustique	Modéré	N	D	T	CT
Phase d'exploitation					
Ambiance acoustique	Très faible	N	D	P	LT
Impacts cumulés	Nul	-	-	-	-

Tableau 125 : Caractérisation des impacts bruts sur l'ambiance acoustique

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 localement et temporairement.

Impacts résiduels

En phase chantier, l'impact résiduel sera faible sur l'ambiance sonore locale. En effet, 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.

En phase d'exploitation, les impacts résiduels seront très faibles.

4.3.4. 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 la commune de Saint-Denis-de-Palin 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 Mangoux 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.*

Impacts cumulés

Remarque : Les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis au chapitre B.2.5.2.

Chaque projet est responsable de la bonne gestion de ses déchets et suit des filières de traitement des déchets spécifiques à son activité. Aucune surproduction de déchets provoquant un encombrement des points de collecte n'est donc attendue du fait du cumul des activités d'extraction, de transport routier et production d'énergie renouvelable recensés aux alentours du parc solaire de Mangoux.

L'unité de méthanisation permet la revalorisation des déchets organiques en biométhane. Cette installation est tenue au respect de la réglementation relative à la gestion des déchets. Le digestat, issu de son activité, est considéré comme un déchet, qui peut être épandu sur les terres agricoles. Toutefois, un parc agrivoltaïque n'engendre pas le même type de déchet et la distance d'éloignement entre les deux installations permet de conclure à un impact cumulé faible.

En ce qui concerne le parc agrivoltaïque de Saint-Just en phase d'exploitation, les déchets générés par la maintenance du parc seront limités. L'impact cumulé sera donc très faible.

> ► *L'impact cumulé des projets sur la gestion des déchets est donc très faible à faible.*

Caractérisation des impacts bruts

Thématique impactée	Niveau d'impact brut	Nature de l'impact			
		Négatif / Positif	*Direct / Indirect*	*Temporaire / Permanent*	*Court / Moyen / Long terme*
Phases de construction et de démantèlement					
Déchets	Modéré	N	D / I	T	CT
Phase d'exploitation					
Déchets	Faible	N	D / I	T/P	LT
Impacts cumulés	Très faible à faible	N	D / I	P	LT

Tableau 126 : Caractérisation des impacts bruts sur les déchets

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

Les volumes des déchets engendrés en phase de construction, d'exploitation et de démantèlement du parc, ainsi que l'évacuation et l'entretien de ces déchets, engendreront un impact résiduel très faible du parc agrivoltaïque 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.

4.3.5. 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 conversion 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 agrivoltaïque.

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 agrivoltaïque n'est donc pas considéré comme une source importante d'exposition aux champs électromagnétiques étant donné les faibles niveaux d'émission.

> ► *Un parc agrivoltaïque 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 chantier

Remarque : Aucune vibration ou odeur n'étant produite par un parc agrivoltaïque en fonctionnement, cette partie se focalisera donc sur les impacts de la phase chantier.

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.

> ► *L'impact de la construction du parc lié aux vibrations et odeurs est considéré comme très faibles et temporaires pour la majorité des habitations.*

Impacts cumulés

Remarque : Les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis au chapitre B.2.5.2.

Aucun impact lié aux champs électromagnétiques n'est attendu.

> ► *Aucun impact cumulé sur la santé n'est donc attendu.*

Caractérisation des impacts bruts

Thématique impactée	Niveau d'impact brut	Nature de l'impact			
		Négatif / Positif	*Direct / Indirect*	*Temporaire / Permanent*	*Court / Moyen / Long terme*
Phases de chantier					
Vibrations et odeurs	Très faible	N	D	T	CT
Phase exploitation					
Champs électromagnétiques	Nul	-	-	-	-
Impacts cumulés	Nul	-	-	-	-

Tableau 127 : Caractérisation des autres impacts bruts sur la santé

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.

La santé des populations environnantes ne sera donc pas impactée en phase d'exploitation. Une gêne temporaire pourra être ressentie par les habitants les plus proches en phase de construction et de démantèlement.

4.4. INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

4.4.1. Contexte

Le réseau d'infrastructures de transport est peu dense et composé essentiellement de routes départementales localisées au niveau de la vallée de l'Auron. L'autoroute A 71 passe au plus près à 4,7 km à l'ouest du parc agrivoltaïque de Mangoux. La route départementale régionale D 71 permet d'accéder aux parcelles concernées par le projet.

4.4.2. 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.*

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 Mangoux 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 Mangoux sur l'augmentation du trafic est très faible en phase d'exploitation.*

4.4.3. Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts du parc photovoltaïque 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 faible.*

4.4.4. Impacts cumulés

<u>Remarque</u> : Les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis au chapitre B.2.5.2.

Impacts sur l'augmentation du trafic

La maintenance des parcs photovoltaïques entraînera une augmentation du trafic très faible.

Etant donné la distance entre l'unité de méthanisation (avec un trafic routier essentiellement concentré sur la commune de Plaimpied-Givaudins) et le parc agrivoltaïque (avec un trafic routier concentré sur la RD71 bien que très limité en phase d'exploitation), aucun impact cumulé n'est attendu sur les infrastructures de transport.

> ► *L'impact cumulé lié à la maintenance sur l'augmentation du trafic est très faible.*

4.4.5. Caractérisation des impacts bruts

Thématique impactée	Niveau d'impact brut	Nature de l'impact			
		Négatif / Positif	*Direct / Indirect*	*Temporaire / Permanent*	*Court / Moyen / Long terme*
Phases de construction et de démantèlement					
Etat des routes	Modéré	N	D	T	CT
Augmentation du trafic	Faible	N	D	T	CT
Phase d'exploitation					
Etat des routes	Nul	-	-	-	-
Augmentation du trafic	Très faible	N	D	P	LT
Impact cumulé	Très faible	N	D	P	

Tableau 128 : Caractérisation des impacts bruts sur les infrastructures de transport

4.4.6. Mesures

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	Très 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	Faible.

4.4.7. Impacts résiduels

En phases de construction et de démantèlement, l'impact résiduel lié au transport est faible en ce qui concerne l'état des routes et très 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.

4.5. ACTIVITES DE TOURISME ET DE LOISIRS

4.5.1. Contexte

Le parc agrivoltaïque de Mangoux est situé au cœur de la Champagne berrichonne, dans un cadre paysager riche (plaines céréalières, clairières, bois, marais, etc.) avec quelques sentiers de randonnées. Le site du projet est ancré sur un territoire rural comportant peu d'activités touristiques. Le tourisme local se développe autour de monuments remarquables au niveau architectural, comme l'abbatiale Saint-Martin à Plaimpied-Givaudins.

Il est à noter qu'aucun hébergement touristique n'est situé sur la commune d'accueil du projet.

4.5.2. Impacts bruts en phase de construction

Les circuits de randonnées locaux sont peu fréquentés et ne représentent qu'un faible enjeu en termes de nombre de visiteurs. Aucun sentier de grande randonnée n'est recensé à proximité du projet.

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 faible et temporaire.*

4.5.3. Impacts bruts en phase d'exploitation

Les circuits de randonnées locaux sont peu fréquentés et ne représentent qu'un faible enjeu en termes de nombre de visiteurs. Aucun risque particulier n'est recensé et 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 F.2 de la présente étude.

> ► *L'impact brut du projet sur les chemins de randonnée est donc nul.*

4.5.4. 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 faible et temporaire.*

4.5.5. Impacts cumulés

Remarque : Les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis au chapitre B.2.5.2.

Aucune gêne pour le passage des promeneurs n'est attendue en phase d'exploitation avec le projet de construction de parc photovoltaïque de Saint-Just et avec l'unité de méthanisation, de même avec les différents projets recensés à proximité.

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.*

Caractérisation des impacts bruts

Thématique impactée	Niveau d'impact brut	Nature de l'impact			
		Négatif / Positif	*Direct / Indirect*	*Temporaire / Permanent*	*Court / Moyen / Long terme*
Phases de construction et de démantèlement					
Activités de tourisme et de loisirs	Faible	N	D	T	CT
Phase d'exploitation					
Activités de tourisme et de loisirs	Nul	-	-	-	-
Impact cumulé	Nul	-	-	-	-

Tableau 129 : Caractérisation des impacts bruts sur les activités de tourisme

4.5.6. 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 la phase chantier.
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	Très faible.

4.5.7. Impacts résiduels

En phase de chantier 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 durant la phase travaux. En phase d'exploitation, l'impact résiduel est nul.

4.5.8. 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.

4.6. RISQUES TECHNOLOGIQUES

4.6.1. Contexte

Pour rappel, d'après le DDRM du Cher, la commune est concernée par les risques technologiques suivants :

THEMATIQUE	OBSERVATIONS	ENJEU
RISQUE INDUSTRIEL	Etablissements SEVESO : Plusieurs établissements sont recensés dans le département du Cher, mais aucun n'est localisé à proximité du projet. Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) : Trois ICPE sont recensées à proximité du site du projet, dont une sur la commune de Saint-Denis-de-Palin.	TRÈS FAIBLE
TRANSPORT DE MARCHANDISES DANGEREUSES (TMD)	La route D2076 et l'autoroute A71 passent à plus de 2 km du projet. Le risque lié au TMD par voie routière est possible sur ces axes, bien que le DDRM du Cher n'identifie par des routes concernées spécifiquement par ce risque.	MODÉRÉ
RISQUE NUCLEAIRE	Pas de site nucléaire à proximité immédiate du projet.	TRÈS FAIBLE
RISQUE RUPTURE DE BARRAGE	Le site du projet est à distance des zonages à risque identifiés.	FAIBLE

Tableau 130 : Rappels des risques technologiques

4.6.2. Impacts bruts en phase de construction

Impacts sur les risques industriels

En raison de leur éloignement, la construction du projet agrivoltaïque de Mangoux 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 Mangoux n'aura donc pas d'impact sur les sites présentant des risques industriels.*

Impacts sur le risque de Transport de Marchandises Dangereuses (TMD)

Selon le DDRM du Cher, la commune d'accueil du projet n'est pas concernée par le risque TMD par voie routière et par canalisations de gaz.

La route départementale 2076, située à environ 3 km au nord-est du projet, et l'autoroute A71, à 4,9 km à l'ouest, présentent une potentialité plus forte à ce risque en raison de leur trafic plus important. Toutefois, le projet est suffisamment éloigné de ces axes de communication.

Un possible impact serait dû à un éventuel accident impliquant les engins de chantier, mais celui-ci reste très faible.

> ► *La construction du projet agrivoltaïque de Mangoux aura donc un impact très faible sur le risque lié au transport de marchandises dangereuses.*

Impacts sur les autres risques

Aucun impact n'est attendu sur les risques nucléaire et de rupture de barrage.

> ► *Aucun impact n'est attendu sur les autres risques technologiques en phase de construction.*

4.6.3. 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 Mangoux 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 Mangoux 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 de rupture de barrage.

> ► *Aucun impact n'est attendu sur les autres risques technologiques en phase d'exploitation.*

4.6.4. Impacts bruts en phase de démantèlement

Tout comme pour la phase de construction, la phase de démantèlement aura un impact nul sur les risques industriels. L'impact lié au transport de marchandises dangereuses est quant à lui très faible.

> ► *L'impact sur les risques technologiques est donc nul à très faible en phase de démantèlement.*

4.6.5. Impacts cumulés

<u>Remarque</u> : Les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis au chapitre B.2.5.2.

Les parcs photovoltaïques ne sont pas de nature à augmenter les risques technologiques présents sur un territoire donné. De plus, aucun impact cumulé n'est attendu avec les autres projets recensés en raison de leur distance d'éloignement avec le parc solaire de Mangoux.

> ► *Aucun impact cumulé n'est donc attendu.*

4.6.6. Caractérisation des impacts bruts

Thématique impactée	Niveau d'impact brut	Nature de l'impact			
		Négatif / Positif	*Direct / Indirect*	*Temporaire / Permanent*	*Court / Moyen / Long terme*
Phases de construction et de démantèlement					
Risques industriels	Nul	-	-	-	-
TMD	Très faible	-	-	-	-
Autres risques	Nul	-	-	-	-
Phase d'exploitation					
Risques industriels	Nul	-	-	-	-
TMD	Nul	-	-	-	-
Autres risques	Nul	-	-	-	-
Impact cumulé	Nul	-	-	-	-

Tableau 131 : Caractérisation des impacts bruts sur les risques technologiques

4.6.7. Impacts résiduels

Durant les phases de chantier et de démantèlement, les impacts résiduels seront très faibles pour le risque lié au transport de matières dangereuses, et nuls pour les autres risques technologiques.

Les impacts en phase d'exploitation seront nuls.

4.7. SERVITUDES

4.7.1. 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	NON	D'après le site carte-fh.lafibre.info, un faisceau hertzien géré par l'opérateur Bouygues Télécom passe au plus proche à 670 m à l'est du parc.
Servitudes électriques	NON	D'après le site ENEDIS, deux lignes aériennes basse tension sont localisées au sud-ouest du site du projet.
Servitudes archéologiques	OUI	Par courrier réponse en date du 03/10/2023, la DRAC du Centre-Val de Loire informe qu'aucune information archéologique n'est actuellement connue dans l'emprise du projet, mais plusieurs sites sont localisés à proximité. Ces informations ne préjugent pas la découverte de sites encore inconnus à ce jour. Par conséquent, des prescriptions d'archéologie préventive pourront être émises pour évaluer l'impact du projet.
Servitudes routières	OUI	La route départementale D71 traverse les parcelles du projet.

Tableau 132 : Rappel des servitudes et contraintes techniques identifiées

Remarque : 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.

4.7.2. Impacts bruts en phase de construction

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 le chapitre suivant consacré 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 servitudes électriques

Toutes les installations du parc agrivoltaïque de Mangoux ont été éloignées des lignes électriques basse tension situées au sud-ouest du site (la clôture est située à environ 340 m de la ligne électrique la plus proche). Aucun impact n'est donc attendu sur ces dernières.

► *L'impact brut du projet en phase chantier sur les lignes électriques est donc nul.*

Impacts sur les vestiges archéologiques

Les chantiers d'infrastructure sont soumis à la redevance d'archéologie préventive[4]. 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.

Dans un courrier en date du 3 octobre 2023, la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) indique qu'aucune information archéologique n'est actuellement connue dans l'emprise du projet, mais plusieurs sites sont localisés à proximité. Ces informations ne préjugent pas la découverte de sites encore inconnus à ce jour. Par conséquent, des prescriptions d'archéologie préventive pourront être émises pour évaluer l'impact du projet. Le plan des terrassements et implantations sera transmis au Service régional d'archéologie avant le démarrage des travaux, afin de déterminer les prescriptions archéologiques applicables (évaluation de l'impact, fouilles éventuelles ou mesures de protection des sites).

L'emprise du projet évite les zones identifiées par la DRAC. L'impact brut sur les vestiges archéologiques peut donc être considéré comme faible en raison de la mise en place d'une mesure d'évitement.

► *Le risque d'impact brut sur les vestiges archéologiques est donc faible.*

4.7.3. Impacts bruts en phase d'exploitation

Impacts sur les servitudes radioélectriques

Un faisceau hertzien appartenant au gestionnaire Bouygues passe à 670 m à l'est du parc agrivoltaïque. Par courrier réponse du 4 août 2023, l'opérateur du réseau de communication confirme que l'installation sur cette zone ne perturbe pas le comportement électromagnétique des liaisons hertziennes.

A noter que la production électrique des panneaux photovoltaïques et son transport jusqu'aux postes électriques n'amène pas de risques de nuisances sanitaires électromagnétiques comme les lignes THT, la tension étant beaucoup plus faible (entre 1 V pour le réseau interne et 20 kV pour le réseau HTA). De plus, les câbles du réseau HTA sont enterrés.

► *Aucun impact n'est donc attendu sur les servitudes radioélectriques.*

[4] 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.

Impacts sur les servitudes électriques

En raison de l'éloignement des lignes électriques basse tension, aucun impact n'est prévu sur ces dernières.

> ► *Aucun impact n'est attendu sur les servitudes électriques.*

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.*

Impacts sur les servitudes routières

La route départementale D 71 traverse la partie centrale du parc agrivoltaïque et permet d'accéder aux parcelles concernées par le projet. Par courrier réponse du 10 juin 2024, le Conseil Départemental du Cher ne préconise pas de distance d'éloignement spécifique pour ce type d'installation. En revanche, il est nécessaire de leur transmettre un plan des futures emprises pour les prescriptions techniques. Le porteur du projet s'engage à respecter ces recommandations.

> ► *L'impact brut du projet durant la phase d'exploitation est faible sur l'infrastructure routière à proximité.*

4.7.4. 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 radioélectriques et électriques.

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 radioélectriques et électriques, et très faibles sur les vestiges archéologiques.*

4.7.5. Impacts cumulés

Remarque : Les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis au chapitre B.2.5.2.

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 donc nul.*

4.7.6. Caractérisation des impacts bruts

Thématique impactée	Niveau d'impact brut	Nature de l'impact			
		Négatif / Positif	*Direct / Indirect*	*Temporaire / Permanent*	*Court / Moyen / Long terme*
Phase de construction					
Servitudes radioélectriques	Nul	-	-	-	-
Servitudes électriques	Nul	-	-	-	-
Servitudes archéologiques	Faible	N	D	T	CT
Phase d'exploitation					
Servitudes radioélectriques	Nul	-	-	-	-
Servitudes électriques	Nul	-	-	-	-
Servitudes archéologiques	Nul	-	-	-	-
Servitudes routières	Faible	N	D	T	CT
Impact cumulé	Nul	-	-	-	-
Phase de démantèlement					
Servitudes radioélectriques	Nul	-	-	-	-
Servitudes électriques	Nul	-	-	-	-
Servitudes archéologiques	Très faible	N	D	T	CT

Tableau 133 : Caractérisation des impacts bruts sur les servitudes

4.7.7. Mesures

Mesure 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 en dehors du site du projet : 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.
Impact résiduel	Faible.

4.7.8. Impacts résiduels

Les impacts résiduels sur les servitudes électriques et radioélectriques seront nuls en phases chantier et exploitation.

L'impact résiduel sur les servitudes routières restera faible en phase d'exploitation du projet. Le porteur du projet s'engage à respecter les préconisations spécifiques du Conseil Départemental du Cher.

L'impact résiduel sur les vestiges archéologiques est nul à faible, quelle que soit la phase de vie du parc.

5. CONTEXTE AGRICOLE

La synthèse ci-après est extraite de l'étude préalable agricole réalisée par Agrosolutions , dont la version complète figure en annexe. Le lecteur pourra s'y reporter pour plus de précision.

5.1. ETUDE DES EFFETS POSITIFS ET NEGATIFS DU PROJET SUR L'ECONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE

Dans cette partie, les mesures d'évitement et de réductions seront détaillées avant l'évaluation des effets positifs et négatifs du projet sur l'économie agricole. En effet, la mesure de réduction principale étant la poursuite de l'activité agricole dans le cadre d'un projet agrivoltaïque, il semblait plus clair de présenter les éléments dans ce sens.

5.1.1. Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement sont des mesures prises par le maître d'ouvrage dans le but d'éviter en amont les effets négatifs potentiels du projet sur l'économie agricole. C'est-à-dire que le maître d'ouvrage a considéré en amont le choix d'autres parcelles non agricoles comme des terrains dégradés ou pollués, des friches, etc.

Une partie de la zone du projet évite des terres agricoles

La géométrie en « T » de la parcelle cadastrale C0342, travaillée avec deux sens de travail, ne permettant pas de concevoir un projet pertinent en termes de production d'énergie, tout en respectant les conditions de travail et de circulation au sein de la zone clôturée, sur la totalité de sa surface, a engendré le découpage de celle-ci.

Ainsi, la partie travaillée dans le sens Nord-Sud, bande rectangulaire située à l'ouest, a été exclue de la surface clôturée. Elle a été évitée et restera cultivée par M. Noël.

Cette mesure d'évitement permet de préserver une dizaine d'hectares de production céréalière.

Le projet est un projet agrivoltaïque sur lequel les terres agricoles ont été privilégiées

Dans le cadre du projet agrivoltaïque de Mangoux, l'intégration d'un projet agricole synergique avec la production d'énergie était une condition *sine qua none* pour la conception de ce projet. Ce dernier doit donc être porté sur un parcellaire agricole ; il n'était ainsi pas envisageable de mettre en œuvre une mesure d'évitement via la relocalisation du projet sur une surface non agricole.

5.1.2. Mesures de réduction

Afin de limiter l'impact d'un potentiel projet photovoltaïque sur le territoire, les mesures de réductions suivantes ont été prises :

- Sélection d'une parcelle de faible valeur agronomique
- Projet d'agrivoltaïsme : pâturage ovin sur la zone du projet

Choix de parcelles de faible potentiel agronomique

Les parcelles agricoles sélectionnées prioritairement pour le projet présentent un faible potentiel agronomique. Ce constat est réalisé au quotidien par M. Noël qui observe des rendements en céréales ou oléo-protéagineux inférieurs aux moyennes départementales ou aux rendements permis sur d'autres parcelles de son exploitation. Ces rendements inférieurs ne lui permettent pas d'assurer une rentabilité de ses cultures au vu des charges en intrants. L'étude agro pédologique menée par le bureau d'étude Auréa a confirmé le faible potentiel agronomique des parcelles expliqué en priorité par la faible profondeur des sols et la pierrosité élevée. De plus, la mise en place de mesures d'améliorations agronomiques, montre globalement une faible perspective d'évolution. Les sols resteraient d'un potentiel faible.

Projet agrivoltaïque

Description du projet agrivoltaïque

Après construction de la centrale agrivoltaïque, les 104,7 ha de surface agricole concernés et actuellement exploités par M. Noël, seront exploités par l'EARL de Nemond.

Atelier agricole :

En remplacement des cultures, les parcelles du projet seront implantées en prairies et valorisées par du pâturage ovin. Les 104,7 ha du projet seront dédiés en totalité à l'agrandissement de la surface fourragère de l'atelier ovin de M. Van Landeghem. Le projet agrivoltaïque permettra à ce dernier développer son atelier ovin tout en restant autonome en fourrages. Monsieur Van Landeghem élève des brebis de race Romane croisées avec des béliers de race Berrichon du Cher. Il s'agit de 2 races spécifiques de Champagne Berrichone. Après reprise des parcelles du projet, M. Van Landeghem augmentera son cheptel de 200 brebis pour atteindre un effectif total de 700 brebis.

Bâtiment d'élevage :

Une bergerie est déjà présente sur le site d'exploitation de l'EARL de Nemond.NEOEN, dans le cadre de ce projet, financera la construction d'une bergerie d'environ 500m2 au sein de l'enceinte clôturée de la centrale. Cela permettra de faciliter le pâturage tournant, en bio, prévu par le futur exploitant ovin. Elle bénéficiera de cases d'agnelages pour le contact avec les agneaux, ainsi que de cages pour les soins des brebis. Des équipements pour l'alimentation du troupeau seront également installés comme des cornadis. La gestion du troupeau s'organise autour de trois groupes distincts : brebis et agneaux, brebis et bélier pour la reproduction et agneaux à sevrer. La bergerie sera construite avec des accès à ces trois pôles de manière à répondre à cette organisation. Les animaux passeront 6 mois en bâtiment pendant la période hivernale et 6 mois au pâturage.

Conduite du troupeau :

Concernant la conduite du troupeau, le pâturage tournant dynamique sera mis en place afin d'optimiser la production d'herbe et gérer du parasitisme est une des autres raisons à la mise en place du pâturage tournant. Avec l'agrandissement de la surface fourragère de l'exploitation, les brebis pourront pâturer 6 mois de l'année.

Reproduction :
Les luttes des brebis s'étalent de février à juin, en contresaison. Les brebis sont mises au contact des mâles durant une période de 40 jours puis sont triées et échographiées 30 jours plus tard.

Périodes d'agnelage :
Les agnelages s'étalent d'août à décembre, suivant les lots. La vente des agneaux a lieu entre 3 et 5 mois à 18-21 kg carcasse. L'objectif est de pouvoir proposer des agneaux au moment des fêtes de fin d'année et à pâques.

Alimentation :
L'alimentation en bâtiment est basée sur un mélange de foin (luzerne notamment) et de céréales (orge-pois). Environ 250 kg de céréales sont nécessaires pour une brebis et ses agneaux.
Les prairies sont implantées avec un mélange fourrager multi-espèces résistant au sec et adapté aux terres caillouteuses (fétuque, luzerne, ray grass, fléole, trèfle blanc, trèfle violet, lotier, paturin) sera semé.

Commercialisation :
La production ovine sera vendue auprès de la coopérative SICAREV (anciennement Limovin) plus précisément via l'abattoir situé à Bellac . Selon les prix pratiqués, les animaux sont vendus sous l'appellation Baronnet du Limousin ou sous le label Agriculture Biologique AB. Les agneaux font en moyenne 20 kg de carcasse et sont vendus en moyenne 172 à 175 € par carcasse. Les brebis de réforme sont également vendues a un prix moyen de 60 €/brebis. Avec l'accroissement de son cheptel ovin, M. Van Landeghem prévoit de vendre 254 agneaux et 40 brebis de réforme supplémentaires ce qui devrait générer un chiffre d'affaire de 46 342 € (hors aides PAC ovine).

Main d'œuvre :
Avec le projet agrivoltaïque, M. et Mme Van Landeghem prévoient de créer un poste salarié supplémentaire afin de compléter l'équipe existante composée des deux associés exploitants, de 2 salariés à temps plein, d'un apprenti et d'un salarié à temps partiel (6 jours/mois). De plus, leur fils prévoit de s'installer au sein de l'EARL de Nemond en tant qu'associé exploitant dans les premières années suivant la construction du projet.

Compatibilité des panneaux avec l'activité agricole choisie

La technologie de panneaux installée sera oblique avec une orientation sud. L'exploitant souhaitant mettre la priorité sur le bien-être de ses animaux, le choix de la technologie ne s'est pas orienté vers des panneaux trackers (dont la production d'énergie par module est plus importante, bien que la capacité totale installée serait moindre). En effet, les panneaux obliques favorisent la gestion du stress, l'entretien, procurent un microclimat aux moutons et permettent de maintenir une qualité de l'herbe sous les panneaux.
La hauteur de panneaux est fixée à 1,3 m afin d'empêcher toutes blessures aux animaux et ils constituent ainsi un abri. Les panneaux seront implantés à même le sol avec un système monopieu afin de limiter l'emprise au sol pour le pâturage des animaux. L'écartement entre les rangés est fixé à 4m.

Services rendus par les panneaux photovoltaïques sur l'activité agricole choisie

Déficit hydrique estival
La présence de panneaux photovoltaïques obliques crée un microclimat, en limitant le rayonnement, en réduisant la température maximale du sol et de l'air en journée sous les panneaux, en limitant les écarts de température entre le jour et la nuit pendant l'été, et en modifiant la vitesse du vent. Il a été relevé que dans ces conditions la dynamique de croissance de la végétation est plus importante sous les panneaux par rapport aux zones ensoleillées, grâce à la réduction du stress hydrique, lumineux et thermique induits par la protection du couvert des panneaux photovoltaïques. L'effet bénéfique des panneaux sur le couvert végétal se ferait d'autant plus sentir dans des conditions de stress hydrique et thermique. La mise en place de panneaux peut donc permettre de de limiter le déficit de production d'herbe et aider à la sécurisation du système fourrager.

Stress hydrique des ovins
L'ombre est l'un des moyens les plus efficaces pour limiter l'impact du stress thermique sur les ovins et pour ne pas pénaliser la productivité. Diverses études montrent que les résultats zootechniques sont améliorés avec la présence d'ombre dans des périodes de fortes chaleurs :

- Augmentation du poids des animaux par rapport à une situation sans ombrage.

Gaughan et al. (2010) : +10% de gain de poids moyen quotidien (GMQ)
Blaine et al. (2011) : poids carcasse supérieur de 8,33 kg.

- Amélioration de la qualité du lait et de la viande par rapport à une situation sans ombrage.

Spiers et al. (2004) et Lees et al. (2019)

Contribuer à améliorer le bien-être animal
La mise en place de panneaux va améliorer le confort des vaches et contribuer au respect des 5 normes du bien-être animal. Les panneaux vont fournir de l'ombre ce qui va permettre de :

- Aider à préserver les prairies face aux sécheresses ce qui participe à la sécurisation du potentiel fourrager des surfaces pour le troupeau ovin.
- Limiter le stress hydrique des ovins par la diminution de la température corporelle des animaux, ce qui va limiter leur perte d'appétit, la durée de rumination et augmenter le temps passé à pâturer.
- L'ombrage va donc contribuer à ce que les ovins ne souffrent pas de la faim. Il n'aura cependant pas d'impact sur l'abreuvement des animaux (Gaughan et al., 2010, Lopes et al. 2016, Sharpe et al., 2021). Les animaux souffriront moins d'inconfort et pourront exprimer les comportements naturels propres à l'espèce.

Finalement, ce projet d'atelier ovin est dimensionné de façon cohérente. Il est en phase avec le plan de relance de la filière ovine de la Chambre d'Agriculture (2018). Par ailleurs, cette production agricole est en synergie avec la production d'énergie photovoltaïque telle que prévue par le projet agrivoltaïque de Mangoux. Selon le guide de l'IDELE (2021, ci-dessous), ces projets agrivoltaïques ovins peuvent, s'ils sont bien conçus, apporter de nombreux bénéfices, à la fois aux éleveurs, mais aussi aux animaux et ce, dans un contexte de changement climatique.
Ainsi, le projet de Mangoux peut être défini comme étant un projet agrivoltaïque selon la loi d'accélération de la production d'énergies renouvelables (loi n° 2023-175), car il apporte directement à la parcelle agricole les services suivants :

1. L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques → non concerné.
2. L'adaptation au changement climatique → dans un contexte d'augmentation des épisodes de secs ou de coups de chaud, la présence d'ombrage induit par les panneaux permet de générer un microclimat et de lutter contre les effets d'assèchements qui seront de plus en plus récurrents.
3. La protection contre les aléas → en cas de fortes pluies ou de canicule, les animaux pourront s'abriter sous les panneaux. L'étalement de la pousse de l'herbe au cours de la campagne permet par ailleurs de garantir des précocités variables au sein des parcelles.
4. L'amélioration du bien-être animal → les animaux peuvent s'abriter à leur guise sous les panneaux, pour profiter de l'ombrage qu'ils apportent, de la protection contre la pluie ou la grêle, voire contre le vent. Les animaux sont par ailleurs moins soumis au stress de la prédation, grâce aux clôtures fixes, entretenues par l'opérateur du parc.

Points clés du guide pratique
« L'agrivoltaïsme appliqué à l'élevage des ruminants »
Institut de l'élevage, 2021

Les avantages d'un projet de centrale photovoltaïque pour les éleveurs :

- **Nouvelles opportunités de pâturage** dans un contexte où des tensions sur les ressources fourragères se font de plus en plus présentes, contribuant ainsi à la résilience des élevages vis-à-vis du changement climatique.
- L'utilisation de **surfaces clôturées** peut en outre permettre à des éleveurs pratiquant la garde de **réduire leur charge de travail voire le coût de main d'œuvre lié à la garde du troupeau.** L'entretien des clôtures étant de la responsabilité du gestionnaire de la centrale, l'éleveur se voit déchargé de cette activité coûteuse et chronophage. Les clôtures sécurisées offrent de plus une tranquillité d'esprit à l'éleveur dans un contexte de prédation de plus en plus prégnant.
- La **rémunération de la pratique de pâturage** en parc photovoltaïque **permet la diversification et la sécurisation des revenus** dans le contexte d'une filière en difficulté. La consolidation des revenus peut sécuriser des projets d'installation ou renforcer des élevages en activité dans leur développement.

Les avantages d'un projet de centrale photovoltaïque pour le troupeau :

- **Les infrastructures photovoltaïques** peuvent représenter un **abri en cas de fortes chaleurs, de vent froid ou d'intempéries.**
- Les clôtures des centrales, hautes et parfois semi-enterrées, offrent également **une protection intéressante du troupeau contre les prédateurs.**
- Les retours d'expériences d'éleveurs pratiquant le pâturage en centrale photovoltaïque n'ont pas, à ce jour, fait écho de problèmes concernant un quelconque effet des panneaux sur le comportement ou la santé des animaux.

Les effets de la présence de panneaux photovoltaïques sur la pousse de l'herbe :

- Les retours d'expériences de terrain témoignent que **les panneaux semblent offrir un ombrage favorable à la production d'herbe, notamment en conditions de fortes chaleurs ou pour éviter les gelées.** Même si la croissance du couvert végétal peut se trouver quelque peu affectée sur certaines périodes de l'année, **il semblerait que le potentiel fourrager global soit conservé sur l'ensemble de la période de pâturage**. La présence de tables photovoltaïques offrirait ainsi un **étalement dans le temps de la pousse de l'herbe.**

Estimation de la production agricole

Dans le cadre du projet agrivoltaïque, L'EARL de Nemond produira l'équivalent de 200 brebis supplémentaire. Selon la description technique de l'atelier, cette augmentation de son cheptel lui permettra de vendre 254 agneaux/agnelles de plus chaque année.

A 20kg carcasse par agneaux, il valorise ses bêtes à 173 €/agneau en moyenne, quand il vend les brebis de réforme à 60€/brebis. Ces deux revenus supplémentaires représentent un total annuel de 43 942 € et 2 400€ respectivement, soit 46 342€/an.

A ces revenus s'ajoutent les aides PAC à la tête qu'il percevra en plus, soit 3 800€/an (19€/brebis/an). En effet, l'arrêté du 21 mai 2024 modifiant l'arrêté du 23 juin 2023 relatif aux définitions transversales relatives à l'activité et aux surfaces agricoles indique que les surfaces concernées par un projet agrivoltaïque sont éligibles aux aides PAC. L'arrêté du 21 mai 2024 complète le troisième alinéa de l'article 8 de l'arrêté du 23 juin 2023 de la manière suivante : « Par exception, la zone d'implantation des installations photovoltaïques reconnues comme agrivoltaïques au sens de l'article L. 314-36 du code de l'énergie est admissible, nonobstant les autres règles de calcul de l'admissibilité des surfaces et l'exclusion de la surface artificialisée nécessaire au soutien des panneaux photovoltaïques. ».
Concernant le chargement prévu sur les parcelles du projet, nous rappelons que 100,01 ha seront pâturables au sein du parc agrivoltaïque clôturé, dont 3,07ha de pistes légères enherbées et pâturables. Les animaux pâtureront 6 mois dans l'année au sein des zones du projet, avec une intensité moyenne de 2 brebis par hectare. La troupe ovine (brebis (200), béliers (une trentaine) et agnelles de renouvellement) représentera en moyenne un cheptel de 270 animaux. Considérant l'UGB ovin de 0,15 UGB/ovin, le chargement sera de 40,5 UGB, soit un chargement à l'hectare extensif, de 0,40 UGB/ha.

Cette augmentation du cheptel imposera à l'éleveur une augmentation de ses besoins en alimentation (luzerne, pois, orge fourragère…). Aucun achat ne sera réalisé pour cet affouragement, M. Van Landeghem ayant précisé lors de l'entretien qu'il sera autosuffisant avec la surface fourragère de ses exploitations.

Alimentation en plus	Alimentation (luzerne, orge, pois) par brebis suitée	250	kg/brebis suitée*
	Evolution du volume d'aliment nécessaire	50	T
	Rendement moyen	4,54	T/ha*
	Evolution de la surface production aliments	11	ha
	Produit à l'hectare (proche du PBS)	909,09	€/ha*
	Produit en moins lié à l'autoconsommation de cette surface en plus	10 000	€

*Informations issues de la description de l'EARL dans le projet de St Just.

Ce besoin supplémentaire imposera l'autoconsommation de 11ha environ de surface de céréales fourragères. Pendant les 6mois de présence des animaux en bergerie, les animaux supplémentaires imposeront aussi une augmentation des besoins en foin et paille. L'éleveur a estimé à 3 bottes/jour de foin (400kg/botte), plus 1 botte/jour de paille (300kg/botte), ce qui représente 219t de foin et 54,75t de paille, respectivement achetés à 110€/t et 70€/t. Le projet lui imposera donc une charge en plus de 24 090€/an et 3 832,50€/an, soit un total de 27 923€/an en plus.

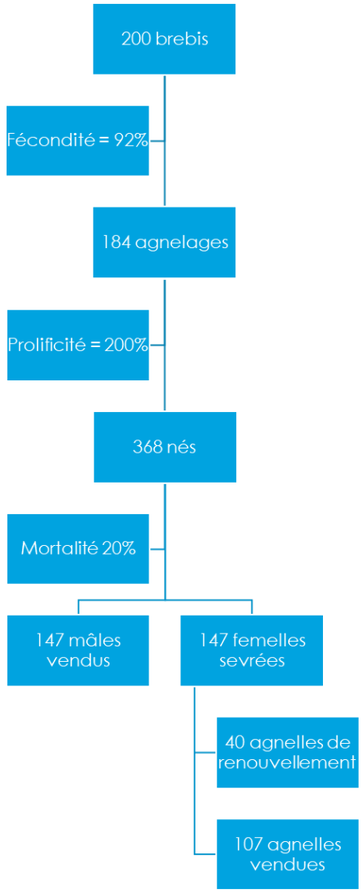


Figure 139 : Dimensionnement de la production de l'atelier ovin de l'EARL de Nemond sur le projet Mangoux (source : Agrosolution, 2024)

5.1.3. Mesures d'accompagnement de l'exploitant agricole

NEOEN a prévu des mesures d'accompagnement de l'exploitant agricole dans le cadre du projet agrivoltaïque de Mangoux.

NEOEN participera au financement de matériel et notamment de la bergerie qui sera construite sur le site du projet.

Pendant la phase d'exploitation, un **accompagnement financier est prévu par NEOEN.** Cette participation financière, qui sera de l'ordre de 1 400 €/ha/an, permettra d'apporter un complément de rémunération à M. Van Landeghem pour l'entretien de la prairie du parc photovoltaïque. Il pourra également lui permettre d'entretenir le matériel agricole utilisé pour la conduite du troupeau et le fourrage.

Enfin, pour le **suivi des effets du projet pendant son exploitation,** il est prévu de confier à un acteur technique agricole (bureau d'études, chambre d'agriculture, institut technique…) un suivi agronomique des parcs et un suivi zootechnique du troupeau. Ce suivi, porté financièrement par NEOEN, sera mené tous les ans, comme le mentionne le décret dans le cas d'un taux de couverture supérieur à 40% de la surface, afin de réagir vite en cas d'ajustements nécessaires pour réduire les effets éventuels du projet sur l'activité agricole.

Le budget annuel (uniquement les années suivies) pourrait être compris entre 5000 € HT et 10 000 € HT pour un suivi de la santé globale des exploitations sur les parcelles du projet. Dans le cas où un suivi plus approfondi se révélait nécessaire, NEOEN pourra envisager de subvenir à des études plus poussées (mesure de pousse de l'herbe, suivi microclimatique, suivi pédologique, du parasitisme…).

5.1.4. Etude des effets du projet

L'objectif est ici d'évaluer les effets du projet agrivoltaïque sur l'exploitation agricole concernée, son assolement et ses productions végétales et animales afin de déterminer les effets du projet sur l'économie du territoire agricole défini. Les effets directs et indirects (réorganisation du parcellaire et des productions), positifs et négatifs seront détaillés.

Effets sur la production primaire (exploitations agricoles concernées)

Effets sur la production primaire de l'EARL Guillaume Noël

Avec le projet agrivoltaïque et la transmission des 104,73 ha à l'EARL de Nemond, la surface agricole utile de l'EARL Guillaume Noël va diminuer pour atteindre 107 ha. Cette situation convient à M. Noël qui à 61 ans et à l'approche de sa retraite souhaite diminuer la surface de son exploitation pour ne pas réinvestir dans du matériel agricole et diminuer sa charge de travail. De plus, au vu des faibles rendements réalisés sur les parcelles concernées par le projet, M. Noël envisage de convertir 56 h
a en jachère ce qui entrainera dans tous les cas une diminution des productions végétales de son exploitation.
Un bilan économique partiel avant/après projet est présenté dans le Tableau suivant.

Produits en +		Produits en -	
		Produit de la vente des cultures	27 155
		Aides PAC	13 966,90
Sous-total	0	Sous-total	41 121,40
Charges en -		**Charges en +**	
Prestation de service exploitation des parcelles	17 961,16		
Charges d'exploitations	29 933,17		
Sous-total	47 894,33	Sous-total	0
Total	47 894,33	Total	41 121,40
Solde		**6 773**	

Tableau 134 : Bilan partiel de l'EARL Guillaume NOEL (source : Agrosolution, 2024)

M. Noel n'étant plus exploitant après-projet, il n'aura ni charge ni produit en plus.

Concernant les charges en moins, elles sont liées à l'économie liée à la prestation de service auprès de M. VAN LANDEGHEM pour une partie des chantiers agricoles. Le détail des prestations et de leur coût est présenté dans l'étude préalable agricole complète. Les autres charges d'exploitations sont estimées.
Les produits en moins correspondent simplement à la perte des aides PAC sur la surface concernée (121,55€/ha de paiement de base touché en 2023), ainsi que la perte de la vente des cultures produites par ces parcelles (les prix de vente étant ceux estimés à dires d'experts selon les prix de vente moyens des cultures concernées, mai 2024).

Prestation	Coût	Unité
Prestation moisson (100% de la surface)	*67*	*€/ha*
Prestation épandage de fientes (100% de la surface)	*25*	*€/ha*
Prestations moisson + épandage	92	€/ha
	10 571	**€**
Prestation semis (50% de la surface)	*50*	*€/ha*
Prestation binage (50% de la surface)	*45*	*€/ha*
Prestations semis + binage	95	€/ha
	5 458	**€**
Prestation stockage	12	€/t
	1 932	**€**

Tableau 135 : Détail des prestations sous-traitées à l'ETA de M. VAN LANDEGHEM par l'EARL Guillaume NOEL (source : Agrosolution, 2024)

Le bilan partiel pour l'EARL Guillaume NOEL reste positif, à +6 773€, la valorisation de ces terres n'était pas suffisamment rentable pour M. Noel, ce qui confirme sa volonté de passer cette surface de faible potentiel partiellement en jachère.

Effets sur la production primaire de l'EARL de Nemond

La reprise des 104,73 ha de surface du projet dont 101 ha exploitables en prairies va permettre à M. Van Landeghem de développer la capacité de production de son atelier ovin en augmentant son cheptel de 200 brebis et sa surface fourragère. L'autonomie fourragère de l'atelier ovin sera ainsi conservée et les produits animaux vendus seront en hausse. Par ailleurs, l'augmentation de la surface fourragère de manière plus importante en proportion que l'effectif de brebis permettra à M. Van Landeghem de diminuer son chargement par hectare de surface fourragère. Ce dernier passera de 0,68 UGB/ha à 0,56 UGB/ha comme détaillé dans le tableau suivant.

Situation	Nombre brebis	Nombre agnelles	Nombre béliers	UGB	SAU	Surface fourragère	Brebis/ha surface fourragère	UGB/ha de surface fourragère
Avant-projet	500	80	24	91	337	133	3,8	0,68
Après-projet	700	120	54	131	442	233	3	0,56

Tableau 136 : Evolution des effectifs et du chargement avant – après projet agrivoltaïque – atelier ovin de l'EARL de Nemond (source : Agrosolution, 2024)

Un bilan économique avant/après projet est présenté dans le tableau suivant Ce bilan détaille les produits et charges en plus et en moins entrainées par l'évolution du cheptel de brebis (augmentation de 200 brebis).

Produits en +		Produits en -	
Vente des agneaux (mâles et femelles)	43 942	Prestation d'ETA	17961
Vente des brebis de réforme	2 400		
Vente de laine	0		
Aide PAC ovine	3 800		
Indemnité de coactivité			
Sous-total	50142	Sous-total	17961
Charges en -		Charges en +	
Prestation d'ETA (0 bénéfice)	17961	Frais vétérinaires	1600
		Achat animaux (agrandissement cheptel)	5000
		Frais entretien prairie	5556
		Transport animaux	1000
		Eau / électricité	2000
		Achat foin/paille (présence animaux en bergerie)	27923
Sous-total	17961	Sous-total	43079
Total	68103	Total	61040
Solde		7063	

Tableau 137 : Bilan avant-après pour l'EARL de Nemond (source : Agrosolution, 2024)

Produits en plus :
Ils sont constitués de la vente des 254 agneaux mâles et femelles au prix de 173 €/agneau et de la vente de 40 brebis de réforme au prix de 60 €/brebis. S'ajoute également à ces produits animaux supplémentaires les aides PAC ovines qui s'élèvent à 3 800 €.

Charges et produits en moins :
M. Van Landeghem réalise par le biais de son ETA une partie des travaux agricoles pour l'atelier grandes cultures de l'EARL Guillaume Noël. La reprise des parcelles du projet sur lesquelles il intervenait et leur implantation en prairie entrainera l'arrêt de ces prestations. M. Van Landeghem ne faisant pas de bénéfices avec cette prestation d'ETA, les charges en moins et les produits en moins s'équilibrent.

Charges en plus :
Les charges en plus sont directement liées à l'augmentation du cheptel et aux charges d'alimentation et vétérinaires inhérentes ainsi qu'au transport des animaux en tracteur et bétaillère évalués à 16 allers-retours à raison de 60 brebis par bétaillère. Le reste des charges supplémentaires est lié à l'entretien des 101 ha de prairies du projet.

Le bilan économique du projet est donc positif avec la génération d'un revenu supplémentaire de 7 063 €/an ce qui permettra de conforter l'atelier ovin de l'EARL de Nemond. Par ailleurs, ces calculs ne prennent pas en compte l'indemnisation versée par NEOEN.

Effets sur les filières grandes cultures et ovine

Les parcelles du projet vont changer de destination passant d'une valorisation en grandes cultures vers une valorisation en prairies avec du pâturage ovin. La filière grandes cultures va donc perdre un volume de production évalué à 161 tonnes/an mais la filière ovine va gagner un volume de carcasses vendues d'environ 6,4 tonnes/an. Les tableaux 16 et 17 détaillent les productions perdues et gagnées pour les filières grandes cultures et ovine.

Culture de vente	Surfaces perdues en moyenne sur la rotation (ha)	Rendements (t/ha)*	Production perdue (t/an)
Blé tendre d'hiver	30,60	15	45,9
Orge de printemps	5,54	22,5	12,5
Orge d'hiver	8,97	18	16,1
Triticale d'hiver	28,95	17	49,2
Pois de printemps	4,18	9,9	4,1
Tournesol	22,98	12	27,6
Lentille cultivée	8,06	4,3	3,5
Féverole	3,12	6,6	2,1
Luzerne	2,5	NC	
TOTAL	**114,91**		**161,0**

Tableau 138 : Estimation des productions annuelles perdues pour la filière grandes cultures à la suite du projet (source : Agrosolution, 2024)

Ovins vendus	Effectif/an	Poids carcasse par tête	Production gagnée (t carcasse/an)
Agneaux	254	20	5,08
Brebis de réforme	40	35	1,4
TOTAL			**6,48**

Tableau 139 : Estimation des productions annuelles gagnées pour la filière ovine à la suite du projet (source : Agrosolution, 2024)

Effets sur la commercialisation et la 1ère transformation

Les cultures de ventes produites par M. Noël ont différents débouchés et représentent de faibles volumes. L'impact sur les acteurs de commercialisation et de 1ère transformation sera donc négligeable.
Comme évoqué précédemment, le projet aura un effet positif sur la filière ovine et sur la coopérative SICACAV car le nombre d'agneaux et de brebis de réforme vendus par l'EARL de Nemond sera augmenté.

Effets sur les emplois

Le projet agrivoltaïque de Mangoux n'aura pas d'incidence sur la main d'œuvre des deux exploitations agricoles concernées. Pour l'EARL de Nemond, l'augmentation du volume de travail lié à l'augmentation de la SAU et du cheptel sera absorbée par M. et Mme Van Landeghem et leur équipe de salariés.

Effets sur les valeurs environnementales de l'agriculture

Les parcelles du projet ont été converties à l'agriculture biologique il y a 8 ans par M. Noël. L'EARL de Nemond respecte également le cahier des charges de l'agriculture biologique. Après reprise par M. Van Landeghem, les 104,73 ha concernées par le projet seront toujours conduits en agriculture biologique et implantés en prairies. Ce type de production sera favorable à la préservation de la qualité de l'eau en zone de captage.

5.1.5. Evaluation de l'impact économique du projet

Méthodologie de calcul de l'impact économique

L'évaluation financière globale des impacts permet de chiffrer l'impact de la baisse de la production agricole du territoire sur l'amont et l'aval de la filière, puis l'investissement nécessaire à la reconstitution du potentiel économique agricole. Cette évaluation prend en compte les impacts directs et indirects sur l'économie des exploitations concernées et des filières agricoles associées. Les impacts directs englobent la perte de production brute des exploitations sur le site d'étude, et les conséquences économiques sur les filières amont associées. Ces impacts indirects chiffrent les conséquences économiques sur les filières de l'aval associées aux exploitations.

La méthodologie de calcul utilisée dans cette étude pour évaluer le montant de la compensation agricole collective est celle du département du Cher, adaptée dans le cadre de l'étude préalable agricole du projet similaire ayant reçu un avis favorable sur la commune de Saint-Just, elle-même aussi adaptée par Agrosolutions pour qu'elle se rapproche des autres méthodologies départementales ou régionales par Produits Bruts Standards.

Les impacts négatifs ont été complétés d'une prise en compte des impacts positifs, liés à l'agrandissement de l'atelier ovin. Les deux calculs d'impacts (négatif comme positif) ont bénéficié de plusieurs données d'entrée, dont les résultats ont ensuite été moyennés. Cette adaptation permet de lisser la variabilité méthodologique.
Pour les impacts négatifs, 3 valeurs de PBS ont été employées, provenant de sources différentes et disponibles sur des périmètres géographiques différents :

- Le PBS moyen dans le Cher, 2020, fourni par la doctrine départementale : 1 289 €/ha
- Le PBS 202, issus du Recensement général agricole, toutes cultures disponibles par EPCI en recalculant la production totale divisée par la SAU total : PBS CC Le Dunois = 893 €/ha (https://draaf.centre-val-de-loire.agriculture.gouv.fr/IMG/html/fts_ra2020_cc_le_dunois.html)
- Le PBS 2017 (moyenne 2015-2019) disponible par al région, à la culture : 772 €/ha (cf tableau suivant).

Culture	Libellé produit	PBS moy. 2017 – Centre (€/ha)
Blé tendre d'hiver	Blé tendre et épeautre	1 039
Orges d'hiver et de printemps	Orge	925
Triticale	Autres céréales	598
Pois	Pois, fèves et lupins doux	630
Tournesol	Tournesol	755
Lentilles, Féveroles, Luzerne	Légumes secs et protéagineux - total	683

Tableau 140 : PBS 2017 dans la Région Centre pour les cultures déployées sur les parcelles du projet (source : Agrosolution, 2024)

La « surface prélevée » qui a été considérée correspond à la surface clôturée, à laquelle a été ajoutée la surface des pistes périphériques externes. En effet, bien qu'enherbées, elles ne seront pas pâturées et ne pourront pas non plus être cultivées.

Le maintien d'une production agricole correspond à un impact positif venant en mesure de réduction des impacts négatifs. Pour évaluer ceux-ci, deux méthodes ont à nouveau été moyennées. La première se base sur les PBS à la tête pour les ovins, croisés au nombre d'animaux du cheptel-cible. Dans la Région Centre, le PBS par brebis est de 137 €/tête, quand pour les « autres ovins » il est de 54 €/tête.

La deuxième méthode repart du bilan économique partiel avant/après projet de chacune des deux exploitations concernées, bilans dont les soldes ont été additionnés, soit 13 836,31 €. A ce montant total est défalqué le

montant des aides ovines PAC (EARL de Nemond uniquement), afin que la comparaison aux méthodes par PBS soit justifiée et valide.

Pour les coefficients utilisés pour les deux types d'impacts, ceux de la valeur ajoutée des Industriels Agro-Alimentaires (IAA) et de la durée de reconstitution du potentiel économique sont ceux de la doctrine, soit respectivement 0,97 et 7 ans. Il a été ajouté un coefficient correspondant à une estimation de la valeur créée par euros investis. Ce coefficient s'élève à 4,91 et est calculé via la formule décrite dans le tableau suivant :

Sources : RICA, via les memento Agreste (DRAAF)	Toutes OTEX, Centre Val de Loire, 2016-2020						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Moyenne
Production de l'exercice (k€) - PE	161,2	189,9	201,1	203	192,5	254,5	**200,37**
Subventions d'exploitation (k€) - SE	33,9	34,8	33,2	36,8	36,7	38,2	**35,60**
Dotations aux amortissements (k€) - DA	33,5	33,8	32	34,3	33,5	34,2	**33,55**
Ratio d'investissement (RI = DA/[PE - SE])	0,26	0,22	0,19	0,21	0,22	0,16	**0,21**
Valeur créée par euro investi (X = 1/Ratio d'investissement)	3,80	4,59	5,25	4,85	4,65	6,32	**4,91**

Tableau 141 : Calcul de la valeur créée par euro investi, selon plusieurs doctrines (source : Agrosolution, 2024)

Calcul de l'impact économique

Calcul de l'impact négatif

Selon la méthode du PBS moyen dans le Cher, 2020, fourni par la doctrine départementale :

Impact direct	
Surface agricole prélevée (ha) (1)	104,73
PBS moyen dans le Cher - 2020 (€/ha) (2)	1 289
Impact direct annuel (€) (3) = (1) x (2)	134 996,97
Impact indirect	
Coefficient de valeur ajoutée des IAA (4)	0,97
Impact indirect annuel (€) (5) = (3) x (4)	130 947,06
Impact direct annuel + indirect annuel (€) (6)	265 944,03 €
Durée de reconstitution du potentiel économique (ans) (7)	7
Montant du préjudice (€) = (6) x (7)	1 861 608,22 €

Tableau 142 : Extrait du calcul des impacts négatifs - Méthode DDT18 avec le PBS moyen dans le Cher (2020) (source : Agrosolution, 2024)

Pour rappel, le PBS employé dans cette méthode est celui de la Communauté de Communes Le Dunois.

Impact direct	
Surface agricole prélevée (ha) (1)	104,73
PBS moyen périmètre rapproché (€/ha) (2)	893
Impact direct annuel (€) (3) = (1) x (2)	93 518,55
Impact indirect	
Coefficient de valeur ajoutée des IAA (4)	0,97
Impact indirect annuel (€) (5) = (3) x (4)	90 712,99
Impact direct annuel + indirect annuel (€) (6)	184 231,54 €
Durée de reconstitution du potentiel économique (ans) (7)	7
Montant du préjudice (€) = (6) x (7)	1 289 620,76 €

Tableau 143 : Extrait du calcul des impacts négatifs – Méthode du PBS 2020 de l'EPCI (source : Agrosolution, 2024)

Selon la méthode du PBS 2017 (moyenne 2015-2019) disponible par région, à la culture :

Impact direct	
Surface agricole prélevée (ha) (1)	104,73
PBS 2017 (moyenne 2015-19) par culture (€/ha) (2)	772
Impact direct annuel (€) (3) = (1) x (2)	80 816,65
Impact indirect	
Coefficient de valeur ajoutée des IAA (4)	0,97
Impact indirect annuel (€) (5) = (3) x (4)	78 392,15
Impact direct annuel + indirect annuel (€) (6)	159 208,80 €
Durée de reconstitution du potentiel économique (ans) (7)	7
Montant du préjudice (€) = (6) x (7)	1 114 461,60 €

Tableau 144 : Extrait du calcul des impacts négatifs – Méthode du PBS 2017 moyen par culture, à la région (source : Agrosolution, 2024)

► *La moyenne de ces trois méthodes aboutit à un montant du préjudice de 1 421 896,86 €.*

Calcul de l'impact positif

Selon la méthode des PBS par tête de la troupe ovine :

Impact direct	
Nombre de brebis supplémentaires	200,00
PBS brebis région centre (par tête)	137
Nombre de béliers supplémentaires	6
PBS autres ovins région centre (par tête)	64
Impact direct annuel (€) (3) = (1) x (2)	27 784,00
Impact indirect	
Coefficient de valeur ajoutée des IAA (4)	0,97
Impact indirect annuel (€) (5) = (3) x (4)	26 950,48
Impact direct annuel + indirect annuel (€) (6)	54 734,48 €
Durée de reconstitution du potentiel économique (ans) (7)	7
Montant de la mesure de réduction ovine (€) = (6) x (7)	383 141,36 €

Tableau 145 : Extrait du calcul des impacts positifs – Méthode des PBS ovin (source : Agrosolution, 2024)

Impact direct	
Bilan du projet	13 836,31
Déduction aide ovine	3 800,00
Impact direct annuel (€)	10 036,31
Impact indirect	
Coefficient de valeur ajoutée des IAA (4)	0,97
Impact indirect annuel (€) (5) = (3) x (4)	9 735,22
Impact direct annuel + indirect annuel (€) (6)	19 771,54 €
Durée de reconstitution du potentiel économique (ans) (7)	7
Montant de la mesure de réduction ovine (€) = (6) x (7)	138 400,77 €

Tableau 146 : Extrait du calcul des impacts positifs – Méthode du bilan partiel avant/après projet (source : Agrosolution, 2024)

> ► *La moyenne de ces deux méthodes aboutit à un montant de la mesure de réduction ovine (impact positif) de 260 771,07 €*

Bilan : montant de la compensation agricole collective

Impact du Projet	
Impact du Projet sans projet agricole (€)	1 421 896,86 €
Montant de la mesure de réduction (€)	260 771,07 €
Montant du préjudice réel du projet agrivoltaïque (€)	**1 161 125,79 €**
Valeur créée par euro investi (X = 1/Ratio d'investissement)	4,91
Montant de la Compensation agricole collective (€)	**236 510,56 €**

Tableau 147 : Extrait du calcul des impacts positifs – Bilan et montant de la compensation agricole collective (source : Agrosolution, 2024)

> ► *Selon la méthode détaillée ci-avant, le montant de la compensation agricole collective s'élèverait à hauteur de 236 510,56 €.*

5.2. EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

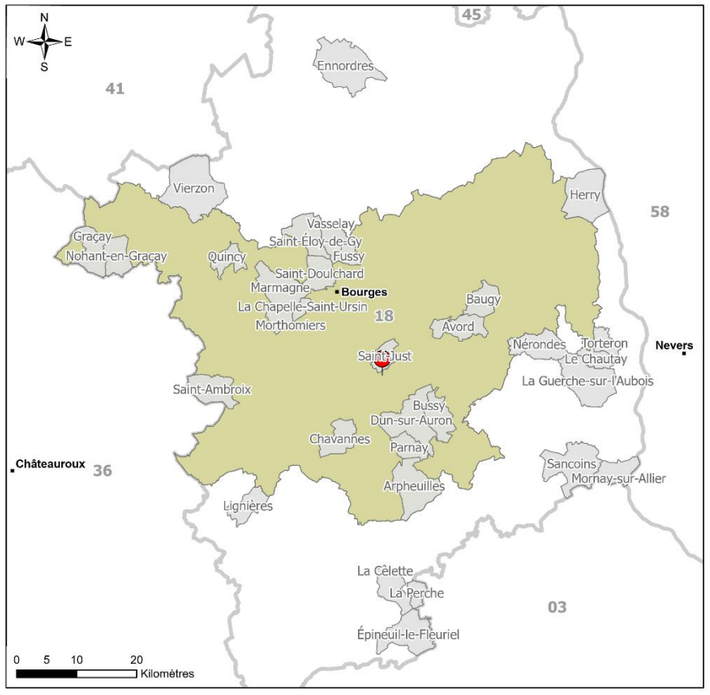
Les effets cumulés avec d'autres projets, dont l'emprise au sol concerne des terres agricoles, ont été évalués à l'échelle du département du Cher, avec un focus sur la Petite Région Agricole de la Champagne Berrichonne.

Les projets soumis à étude d'impact et ayant fait l'objet d'un avis de la MRAE Centre Val de Loire ont été recensés dans le périmètre retenu, depuis mai 2019 (soit pour les 5 années précédant le dépôt du projet). Les projets dont la surface agricole impactée est supérieure à 3ha sont retenus (seuil de référence dans le Cher, or zone AOP viticole). Seule la surface agricole réellement impactée et perdue est retenue. En effet, la surface totale clôturée du projet n'est pas obligatoirement considérée car elle ne concerne pas obligatoirement uniquement des terres agricoles. De plus, d'autres projets soumis à étude d'impact et ayant fait l'objet d'un avis de la MRAE ont été recensés dans le périmètre retenu, mais soit l'emprise au sol ne concernait pas des terres à activité agricole, soit aucun avis de la MRAE n'avait été émis lors de la rédaction de la présente étude.

Ainsi ce sont 28 projets qui ont été recensés sur le territoire d'étude sur le site MRAE, auquel a été ajouté le projet sur la commune de Saint-Just, pas encore recensé mais dont l'existence est connue par les parties prenantes du projet. La majorité concerne des terres de culture et/ou prairies plus ou moins longues. Quelques projets photovoltaïques verront un projet agricole mis en place.

En synthèse, à l'échelle du territoire d'étude, 628ha de surfaces agricoles sont impactés par des projets potentiels, dont 263ha de surfaces cultivées (grandes cultures, dont céréalières). Parmi ces surfaces, 161ha concernent des projets agrivoltaïques, qui maintiendraient donc une production agricole. La production agricole change souvent entre une production de culture de rente initialement à, le plus souvent, un système d'élevage, on peut considérer que ce sont donc bien 263ha qui entrent dans les effets cumulés du projet Mangoux.

Parmi tous ces projets recensés, plusieurs sont situés à proximité immédiate du projet Mangoux (Bussy et Dun-sur-Auron, notamment) et 19 communes concernées sont situées dans le périmètre de la petite région agricole de la Champagne Berrichonne.



Effets cumulés

Sources : NEOEN, IGN, MRAE Centre Val de Loire

Légende

- Projet
- Préfectures
- PRA Champagne Berrichonne
- Communes des effets cumulés

agrosolutions
Edifier un monde durable

Figure 140 : Localisation des communes avec au moins un projet recensé comme pouvant présenter des effets cumulés au projet Mangoux (source : Agrosolution, 2024)

5.3. MESURES DE COMPENSATION COLLECTIVE

Malgré l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre, et selon la méthode de calcul imposée par la doctrine locale, des effets négatifs résiduels pour l'économie agricole sont identifiés nécessitant, conformément à la démarche « Éviter, réduire, compenser », des mesures de compensation, dans le respect des dispositions instaurées par la loi d'avenir agricole de 2014 et précisées par 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.

L'étude a notamment permis de chiffrer un impact économique lié au projet de 236 510,56 €.

Les mesures de compensation collective agricole doivent permettre de consolider l'économie agricole du territoire. Elles ont pour objectif d'apporter une valeur ajoutée collective pour le territoire concerné par les impacts économiques négatifs du projet. Cette compensation sera dédiée à la réalisation de projets destinés à conforter l'économie agricole du territoire concerné.

NEOEN propose de consigner le montant total à la Caisse des Dépôts et Consignations, en attendant son attribution à d'autres projets pour la consolidation de l'économie agricole du territoire.

Cette consignation pourrait être nécessaire temporairement pour la totalité du montant, en attendant d'identifier un éventuel intermédiaire de gestion de la démarche PSE sur le territoire.

5.4. CORRESPONDANCE DU PROJET AVEC LA REGLEMENTATION SUR L'AGRIVOLTAÏSME

La correspondance avec les principaux critères du décret n°2024-318 du 8 avril 2024 est décrite dans le tableau suivant.

Critère à respecter	Justification / Moyen mis en œuvre pour y répondre
Exploitant agricole : Agriculteur déclaré à la MSA	Le justificatif d'activité sera annexé au dossier de demande de permis de construire. Il sera constitué de l'attestation de cotisation due au titre de l'assurance contre les accidents du travail et les maladies professionnels, délivrée par la MSA.
Prévision du changement d'exploitant	NEOEN et l'exploitant ont convenu un délai de prévenance suffisant pour qu'un nouvel exploitant puisse être identifié et entrer en exploitation des parcelles concernées dans les délais imposés par le décret d'application de la loi APER (Art. R.314-109).
Zone témoin / Référentiel : Présence d'une zone témoin d'au moins 5% de la surface du projet dans une limite de 1 ha ou existence d'une référence locale (sauf si situation d'exemption)	Projet d'élevage, non soumis à zone témoin
Production agricole significative : Rendements supérieurs à 90% du rendement de la zone témoin ou de la référence	De part un changement d'assolement et la transition d'une activité de production végétale vers de l'élevage, cet impact est difficilement quantifiable.
Revenu durable : Revenu issu de la production agricole au moins égal au revenu antérieur au projet	+6 773€ pour l'EARL Guillaume Noël +7 063 € pour l'EARL de Nemond
Activité principale : Superficie non exploitable inférieure à 10% de la superficie totale couverte par l'installation agrivoltaïque	Superficie non exploitable de 2%.
Hauteur de l'installation et l'écartement inter-rangées adaptés à une exploitation normale (circulation, sécurité physique et abri des animaux, mécanisation de la parcelle et passage des engins agricoles)	Hauteur du bas de panneaux : 1,3m Ecartement entre les rangées : 4 m
Taux de couverture : Si projet > 10 MWc : taux de couverture inférieur à 40% Si projet < 10 MWc : pas de seuil Si technologie éprouvée : seuil défini par arrêté	Projet de 83 MWc > 10 MWc – Il est ciblé que ce projet soit intégré à la liste des « technologies éprouvées » Taux de couverture (surface projetée de panneaux/zone continue de panneaux) : 47 %
Durée d'exploitation : 40 ans max	Durée d'exploitation prévue de 40 ans, prorogeable de 10 ans : conforme.
Démantèlement : Démantèlement de toutes les installations de production, excavation de toutes les fondations et installations enterrées	Dans le cadre de la remise en état du site, et au-delà du recyclage des modules, l'exploitant a prévu le démantèlement de toutes les installations : ▪ Le démontage des modules, des tables de support et des pieux ▪ Le retrait des locaux techniques (postes de conversion et de livraison) ▪ L'évacuation des réseaux câblés, retrait des câbles et des gaines ▪ Le démontage de la clôture périphérique
Suivi et contrôle : Si technologie éprouvée : suivi tous les 5 ans Si taux de couverture < 40% : suivi tous les 3 ans Si taux de couverture > 40% : suivi tous les ans	Avec un taux de couverture 47% : suivi porté financièrement par Neoen et réalisé tous les ans (Cf. 5.1.3), avec un suivi agronomique des parcs et un suivi zootechnique du troupeau. Des études plus poussées pourront être réalisées (mesure de pousse de l'herbe, suivi microclimatique, suivi pédologique, du parasitisme…) en cas de besoin.

Tableau 148 : Correspondance entre le projet et les obligations du décret n°2024-318 du 08/04/2024 (source : Agrosolution, 2024)

5.5. CONCLUSION

Le projet de Mangoux est situé sur la commune de Saint-Denis-de-Palin sur le département du Cher. Ce projet d'une superficie clôturée de 102,54 ha permettra la production de 103 GWh par an (puissance de 83 MWc).

L'EARL Guillaume Noël, dirigée par M. Noël, est la seule exploitation concernée par le projet. Son exploitation est orientée exclusivement vers la production de grandes cultures (céréales et oléo-protéagineux) et est convertie à l'agriculture biologique depuis 8 ans. Les parcelles concernées par le projet agrivoltaïque seront reprises par l'EARL de Nemond gérée par deux associés exploitants : M. et Mme Van Landeghem. L'EARL de Nemond regroupe deux ateliers de production : un atelier grandes cultures et un atelier ovins viande. Le projet agrivoltaïque leur permettra de développer leur atelier ovins viande en augmentant leur cheptel de 200 brebis et la surface fourragère de l'exploitation. Pour M. Noël, âgé de 61 ans et proche de la retraite, la transmission de ces parcelles a été motivée par le fait que les parcelles du projet possèdent un faible potentiel agronomique et ne lui permettent pas d'assurer la rentabilité de ses cultures. Il souhaite également que ces parcelles restent conduites en agriculture biologique en cohérence avec leur situation géographique, dans la zone de captage de l'agglomération de Bourges. Une valorisation de ces parcelles par du pâturage ovin est plus adapté et ces surfaces supplémentaires permettront à M. Van Landeghem d'accroitre son cheptel tout en maintenant son autonomie fourragère.

Le territoire d'étude choisi dans cette étude est le territoire de la PRA de Champagne Berrichonne du département du Cher.

Le projet aura des effets positifs et négatifs sur le territoire d'étude.

Effets négatifs :

- Diminution de la surface productrice en cultures de vente d'un total de 104,73 ha,
- Le taux de couverture est de 47 % (surface projetée de panneaux).

Effets positifs :

- Augmentation de la production d'ovins viande sur un territoire avec une filière existante,
- Valorisation de terre au faible potentiel agronomique dans une autre activité agricole au revenu supérieur à l'ancienne activité,
- Maintien de la conduite des parcelles en agriculture biologique (intérêt particulier du fait de la proximité avec la commune de Bourge et des enjeux autour de la qualité de l'eau),

Effets neutres :

- Impact neutre sur les acteurs de filières agroalimentaires de la première transformation du territoire d'étude, du fait d'une commercialisation des marchandises avec une diversité de clients et des volumes limités. De plus, les clients peuvent être très éloignés du territoire d'étude.

Des mesures d'évitement et de réductions ont été menées afin de limiter les effets du projet sur l'économie agricole du territoire.

Mesures d'évitement : Le projet ayant pour but de maintenir une vocation et une activité agricole (atelier ovin) dans le parc agrivoltaïque, il n'est pas envisageable de l'implanter sur des terres non agricoles (seule mesure d'évitement dans le cadre des études préalables agricoles).

Mesures de réduction : Le choix des parcelles a été fait sur des terres de faible potentiel agronomique (sols superficiels et avec des teneurs en cailloux élevés). Les pertes pour les filières agricoles du territoire sont ainsi plus limitées que si le choix avait été d'installer un projet sur des terres de plus fort potentiel. Une activité agricole d'élevage ovin viande remplacera la production de cultures de vente sur la superficie du projet.

Mesures d'accompagnement Des investissements nécessaires au déploiement de l'atelier ovin (bergerie, salle de tonte mobile, engins pour la gestion du fourrage, etc.) seront soutenus par NEOEN.

Mesure de compensation collective : La compensation agricole collective d'un montant de 236 510,56 €, sera consignée à la Caisse des Dépôts et Consignation départementale, en attendant l'identification de projets agricoles collectifs à co-financer.

Effets cumulés : Au total, 28 projets ont été recensés sur le territoire d'étude dont 19 communes avec des projets situés dans le périmètre de la PRA de la Champagne Berrichonne. Ces 28 projets représentent une surface agricole potentielle de 628ha, dont 263ha de surfaces cultivées (grandes cultures, dont céréalières). Parmi ces surfaces, 161ha concernent des projets agrivoltaïques. Les effets cumulés du projet de Mangoux représentent une surface de 263 ha. Des effets cumulés pourraient exister entre les projets qui affecteraient le même territoire que le projet sur les communes les plus proches.

Globalement, le projet permettra le maintien d'une activité agricole avec une transition de la production végétale vers la production animale. Il participera à accompagner le développement d'une activité d'élevage ovin viande déjà en place et créatrice de valeur à l'échelle de l'exploitation. La transition des productions agricoles sera cohérente avec les objectifs de réductions de la pollution aux nitrates portée par Bourges Plus et également en adéquation avec les valeurs de M. Noël et M. Van Landeghem. Avec le développement de l'élevage en adéquation avec le parc photovoltaïque, l'agriculteur atteindra davantage de résilience au changement climatique sur les parcelles impactées par le projet qui étaient d'ores et déjà touchés par les phénomènes de sécheresses survenus ces dernières années.

En conclusion, le projet agrivoltaïque de Mangoux présente à l'égard des filières agricoles du territoire (amont et aval) des effets négatifs limités avec des mesures de réduction, mais qui restent présents, malgré le fait qu'une activité agricole sera toujours présente. Le montant de compensation estimé pour contrebalancer l'impact sur l'économie agricole du territoire est de 236 510,56 €.

Cette conclusion est consultative et est proposée à la CDEPENAF comme appui pour rendre son avis officiel sur le projet présenté dans le cadre de cette étude préalable agricole. Il ne s'agit en rien de l'avis final pour ce projet.

6. 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.

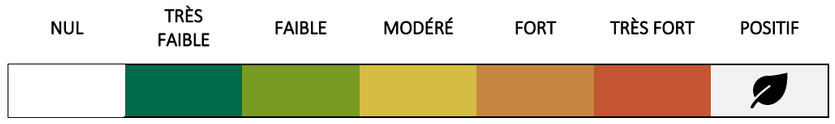


Tableau 149 : Echelle des niveaux d'impact

Légende : P-Permanent, D-Direct, T-Temporaire, I-Indirect, R-Réduction, A-Accompagnement, C-Compensation, E-Evitement, S-Suivi

6.1. CONTEXTE PHYSIQUE

THEME (sous-thème)		NIVEAU D'ENJEU	PHASE DU PROJET	IMPACT BRUT	MESURES	IMPACTS RESIDUELS
GEOLOGIE et SOL		FAIBLE	En travaux	FAIBLE à MODÉRÉ	E : Réaliser une étude géotechnique ; R : Gérer les matériaux issus des décaissements ; R : Limiter les risques d'érosion des sols ; R : Réduire le risque de pollution accidentelle.	TRÈS FAIBLE à FAIBLE
			En exploitation	FAIBLE à MODÉRÉ		TRÈS FAIBLE à FAIBLE
RELIEF		FAIBLE	En travaux	TRÈS FAIBLE	-	TRÈS FAIBLE
			En exploitation	NUL		NUL
HYDROLOGIE	Eaux superficielles	MODÉRÉ	En travaux	NUL	E : Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations ; R : Réduire le risque de pollution accidentelle ; R : Réduire l'impact du projet sur la nappe phréatique « Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud Bassin parisien »	NUL
			En exploitation			
	Eaux souterraines		En travaux	TRÈS FAIBLE à MODÉRÉ		TRÈS FAIBLE à FAIBLE
			En exploitation	FAIBLE		TRÈS FAIBLE
	Risque de pollution		En travaux	MODÉRÉ		TRÈS FAIBLE à FAIBLE
			En exploitation	FAIBLE		TRÈS FAIBLE
CLIMAT		FAIBLE	En travaux	NUL	-	NUL
			En exploitation			
RISQUES NATURELS	Inondation	FAIBLE	En travaux	NUL	R : Respect des préconisations du SDIS du Cher.	NUL
			En exploitation			
	Mouvements de terrain	MODÉRÉ	En travaux			
			En exploitation			
	Feu de forêt	MODÉRÉ	En travaux	MODÉRÉ		TRÈS FAIBLE
			En exploitation			
	Autres risques naturels	FAIBLE à MODÉRÉ	En travaux	NUL		NUL
			En exploitation			

Tableau 150 : Synthèse des impacts et mesures du projet agrivoltaïque de Mangoux sur le contexte physique

6.2. CONTEXTE PAYSAGER

THEME	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT/ INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COUTS	IMPACTS RESIDUELS
PHASE CHANTIER	Augmentation de l'aspect industriel.	T	I	FAIBLE	R : Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier	Intégré aux coûts du chantier.	FAIBLE
AXES DE COMMUNICATION	Absence de visibilité depuis l'aire d'étude éloignée. Impact localisé sur la D71 et sur les routes à proximité du bois vert et de Jarlinot.	P	D	FAIBLE à localement FORT	E : Maintien de la trame végétale présente aux abords du site et sur le site R : Plantation de haies sur le pourtour du site afin de limiter les vues	72 000 € pour environ 1 800 ml de haies et 1 500 € par/an d'entretien	TRÈS FAIBLE à FAIBLE (aux abords du site)
BOURGS ET LIEUX DE VIE	Des vues sur le site partiellement filtrées par la végétation ont été identifiées depuis les habitations du bois vert et de Jarlinot.	P	D	TRÈS FAIBLE	E : Maintien de la trame boisée présente autour et sur le site R : Plantation de haies sur le flanc t et sur le talus au sud pour limiter les vues		TRÈS FAIBLE
SENTIERS ET TOURISME	Les vues depuis certains sentiers locaux sont notables mais restent très faibles, principalement filtrées par le relief et la végétation.	P	D	TRÈS FAIBLE	E : Maintien de la trame végétale présente aux abords du site et sur le site R : Plantation de haies sur le pourtour du site afin de limiter les vues		NUL
PATRIMOINE ET SITES PROTEGES	Aucun élément patrimonial protégé inventorié à proximité du projet ne présente de sensibilité.	P	D	NUL	E : Maintien de la trame végétale présente aux abords du site et sur le site		NUL

Tableau 151 : Synthèse des impacts et mesures du projet agrivoltaïque de Mangoux sur le contexte paysager

6.3. CONTEXTE NATUREL

THÈME (sous-thème)		NIVEAU D'ENJEU	PHASE DU PROJET	IMPACT BRUT	MESURES	IMPACT RESIDUEL
FLORE et HABITATS		FAIBLE à MODÉRÉ	En travaux	NUL à FORT	ME-1 : Évitement des zones à enjeu ; MR-1 : Réduction des surfaces impactées des zones à enjeu ; MR-2 : Adaptation de la période de travaux sur l'année ; MR-3 : Adaptation de la période de travaux dans la journée ; MR-4 : Mise en défens d'éléments écologiques ; MR-5 : Prévenir et lutter contre l'Ambroisie élevée ; MR-6 : Prévention contre l'apport d'espèces exotiques envahissantes ; MR-7 : Dispositif anti-intrusion pour les amphibiens ; MR-8 : Création d'hibernaculum pour les reptiles ; MR-9 : Création de gîtes d'été pour les reptiles ; MR-10 : Éclairage nocturne compatible avec la faune ; MR-11 : Adaptation des périodes d'entretien et d'intervention ; MR-12 : Adaptation de la clôture au passage de la faune ; MR-13 : Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet ; MA-1 : Coordinateur environnemental de travaux ; MLB-1 : Plantation de haies ; MS-1 : Suivi naturaliste post-implantation du parc photovoltaïque.	Non significatif
			En exploitation	FAIBLE		
ZONES HUMIDES		NUL	En travaux	NUL		
			En exploitation			
AVIFAUNE (OISEAUX)	Nicheuse	MODÉRÉ à FORT	En travaux	NUL à FORT		
			En exploitation	NUL à MODÉRÉ		
	Migratrice et hivernante	FAIBLE à MODÉRÉ	En travaux	FAIBLE		
			En exploitation	NÉGLIGEABLE		
CHIROPTERES (CHAUVES-SOURIS)		FAIBLE à FORT (selon l'espèce)	En travaux	FAIBLE à MODÉRÉ		
			En exploitation			
MAMMIFERES TERRESTRES		FAIBLE	En travaux	FAIBLE à MODÉRÉ		
			En exploitation	FAIBLE		
AMPHIBIENS (GRENOUILLES, SALAMANDRES, etc.)		FAIBLE	En travaux	FAIBLE à MODÉRÉ		
			En exploitation	FAIBLE		
REPTILES		FAIBLE à FORT	En travaux	MODÉRÉ à FORT		
			En exploitation	FAIBLE		
ENTOMOFAUNE (INSECTES)		FAIBLE	En travaux	FAIBLE		
			En exploitation			
SITES NATURA 2000		-	En travaux	NUL		
			En exploitation			

Tableau 152 : Synthèse des impacts et mesures du projet agrivoltaïque de Mangoux sur le contexte naturel

6.4. CONTEXTE HUMAIN

THÈME (Sous-thème)		NIVEAU D'ENJEU	PHASE DU PROJET	IMPACT BRUT	MESURES	IMPACTS RESIDUELS
PLANIFICATION URBAINE		-	-	Compatible avec les documents d'urbanisme en vigueur	-	-
CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE	Démographie	TRÈS FAIBLE	En travaux	NUL	-	NUL
			En exploitation			
	Logement		En travaux	NUL	-	NUL
			En exploitation			
	Economie		En travaux	FAIBLE	-	FAIBLE
			En exploitation	FAIBLE à MODÉRÉ		FAIBLE à MODÉRÉ
SANTÉ	Qualité de l'air	FAIBLE	En travaux	TRÈS FAIBLE à FAIBLE	R : Limiter la formation de poussières.	TRÈS FAIBLE
			En exploitation	MODÉRÉ		MODÉRÉ
	Qualité de l'eau		En travaux	MODÉRÉ	E : Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations ; R : Réduire le risque de pollution accidentelle.	TRÈS FAIBLE
			En exploitation	NUL		NUL
	Ambiance acoustique		En travaux	MODÉRÉ	R : Réduire les nuisances sonores pendant le chantier.	FAIBLE
			En exploitation	TRÈS FAIBLE		TRÈS FAIBLE
	Déchets		En travaux	MODÉRÉ	R : Gérer les déchets.	TRÈS FAIBLE
			En exploitation	FAIBLE		
	Autres		En travaux	TRÈS FAIBLE	-	TRÈS FAIBLE
			En exploitation	NUL		NUL
TRANSPORTS		FAIBLE	En travaux	FAIBLE à MODÉRÉ	R : Gérer la circulation des engins de chantier ; R : Remettre en état les routes en cas de dégradation avérée.	TRÈS FAIBLE à FAIBLE
			En exploitation	NUL à TRÈS FAIBLE		NUL à TRÈS FAIBLE
ACTIVITES DE TOURISME ET LOISIRS		FAIBLE	En travaux	FAIBLE	R : Prévenir le risque d'accidents de promeneurs durant la phase chantier ; A : Informer les promeneurs sur le parc agrivoltaïque.	TRÈS FAIBLE
			En exploitation	NUL		NUL

THÈME (Sous-thème)		NIVEAU D'ENJEU	PHASE DU PROJET	IMPACT BRUT	MESURES	IMPACTS RESIDUELS
RISQUES TECHNOLO-GIQUES	Risque industriel et TMD	FAIBLE	En travaux	TRÈS FAIBLE	-	TRÈS FAIBLE
			En exploitation	NUL		NUL
	Autres risques technologiques		En travaux	NUL		NUL
			En exploitation			
SERVITUDES	Radioélectrique	MODÉRÉ	En travaux	NUL	E : Eviter l'implantation d'infrastructures dans les zones archéologiques connues.	NUL
			En exploitation	NUL		NUL
	Électrique		En travaux	NUL		NUL
			En exploitation	NUL		NUL
	Archéologique		En travaux	TRÈS FAIBLE à FAIBLE		TRÈS FAIBLE à FAIBLE
			En exploitation	NUL		NUL
	Réseau routier		En exploitation	FAIBLE		TRÈS FAIBLE
CONTEXTE AGRICOLE		Cf. Etude préalable agricole				

Tableau 153 : Synthèse des impacts et mesures du projet agrivoltaïque de Mangoux sur le contexte humain

6.5. IMPACTS CUMULES

Remarque : Les projets pris en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis au chapitre B.2.5.2.

CONTEXTE (Sous-thème)		IMPACT BRUT	MESURES	IMPACTS RESIDUELS
CONTEXTE PHYSIQUE	Toutes thématiques confondues	NUL	-	NUL
CONTEXTE PAYSAGER		NUL	-	NUL
CONTEXTE NATUREL		NUL	-	NUL
CONTEXTE HUMAIN	Economie	FAIBLE à MODÉRÉ		FAIBLE à MODERE
	Qualité de l'air	MODÉRÉ		MODÉRÉ
	Ambiance acoustique	NUL		NUL
	Déchets	TRÈS FAIBLE à FAIBLE		TRÈS FAIBLE à FAIBLE
	Autres impacts sur la santé	NUL		NUL
	Infrastructures de transport	TRÈS FAIBLE		TRÈS FAIBLE
	Tourisme et loisirs	NUL		NUL
	Risques technologiques	NUL		NUL
	Servitudes	NUL		NUL
CONTEXTE AGRICOLE		Cf. Etude préalable agricole		

Tableau 154 : Synthèse des impacts cumulés du projet agrivoltaïque de Mangoux

6.6. 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
	R : Gérer les matériaux issus des décaissements ;	
	R : Limiter les risques d'érosion des sols ;	
	R : Réduire le risque de pollution accidentelle ;	
	R : Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations ;	
	R : Réduire l'impact du projet sur la nappe souterraine « Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud Bassin parisien »	
	R : Respect des préconisations du SDIS du Cher.	
CONTEXTE PAYSAGER	E : Maintien de la trame végétale présente aux abords du site et sur le site	Intégré au coût de développement du projet
	R : Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier	
	R : Plantation de haies sur le pourtour du site afin de limiter les vues	72 000 € pour environ 1 800 ml de haies et 1 500€ par/an d'entretien
	R : Intégration visuelle des éléments connexes du projet (grilles, postes de livraison, postes de transformation)	Intégré aux coûts du chantier
CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET NATUREL	ME-1 : Évitement des zones à enjeu ;	Pas de coût direct
	MR-1 : Réduction des surfaces impactées des zones à enjeu ;	
	MR-2 : Adaptation de la période de travaux sur l'année ;	
	MR-3 : Adaptation de la période de travaux dans la journée ;	
	MR-4 : Mise en défens des éléments écologiques ;	-
	MR-5 : Prévenir et lutter contre l'Ambroise élevée ;	Fauchage mécanique : 0,12€ TTC/m²
	MR-6 : Prévention contre l'apport d'espèces exotiques envahissantes ;	Engazonnement/ensemencement : 2-3 €/m²
	MR-7 : Dispositif anti-intrusion pour les amphibiens ;	16 €/m linéaire, main-d'œuvre comprise
	MR-8 : Création d'hibernaculum pour les reptiles ;	800 € / par hibernaculum soit 6 400 €
	MR-9 : Création de gîtes d'été pour les reptiles ;	500 € / par gîte soit 3 500 €
	MR-10 : Éclairage nocturne compatible avec la faune ;	Pas de coût direct
	MR-11 : Adaptation des périodes d'entretien et d'intervention ;	
	MR-12 : Adaptation de la clôture au passage de la faune ;	Intégré au coût du chantier
	MR-13 : Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet ;	Intégré aux coûts de gestion
	MA-1 : Coordinateur environnemental de travaux ;	Environ 10 000 €
	MLB-1 : Plantation de haies multistrates ;	Haies : 1 780 m x 25€ = 44 500 €

CONTEXTE	MESURES	COUTS
	MS-1 : Suivis naturalistes post-implantation.	Avec un coût journalier estimé à 700 €, les suivis de terrain (10 jours par mutualisation de certains passages) représenteront un coût annuel probable d'environ 7 000 €. À cela, il faut prévoir 2 jours de rédaction de compte rendu, soit 1 400 € supplémentaires. Le coût indicatif des suivis post-implantation devrait donc s'établir à environ 8 400 €/an, ce qui représente 33 600 € sur la durée d'exploitation de la centrale.
CONTEXTE HUMAIN	R : Limiter la formation de poussières ;	Inclus dans les coûts du chantier et/ou du projet
	E : Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations ;	
	R : Réduire le risque de pollution accidentelle ;	
	R : Réduire les nuisances sonores pendant le chantier ;	
	R : Gestion des déchets ;	
	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 ;	
	A : Informer les promeneurs sur le parc agrivoltaïque ;	
	E : Eviter l'implantation d'infrastructures dans les zones archéologiques connues.	
CONTEXTE AGRICOLE	E : Une partie de la zone du projet évite des terres agricoles ;	Inclus dans les coûts du chantier et/ou du projet
	E : Le projet est un projet agrivoltaïque sur lequel les terres agricoles ont été privilégiées ;	
	R : Sélection des parcelles de faible valeur agronomique ;	
	R : Projet d'agrivoltaïsme : pâturage ovin sur la zone du projet ;	
	A : Accompagnement financier prévu par NEOEN ;	
	C : La compensation agricole collective d'un montant de 236 510,56 €, sera consignée à la Caisse des Dépôts et Consignation départementale.	

Tableau 155 : Récapitulatif des mesures et des coûts associés du projet agrivoltaïque de Mangoux

7. 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'ENVIRONNEMENT AVEC LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET	EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT 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 ou vissés. 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 du Cher 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 mise en place du projet peut participer à conforter et renforcer le caractère productif des parcelles agricoles via la production d'électricité d'origine renouvelable. Les terrains conservent leur vocation agricole tout en intégrant une possibilité de production d'électricité photovoltaïque.	Plusieurs évolutions des paysages sont envisageables en l'absence de réalisation du projet. En effet, ces derniers resteraient probablement ruraux. Néanmoins les techniques agricoles et le contexte socioéconomique pourraient faire évoluer la forme des parcellaires, des constructions liées aux exploitations agricoles ou des structures arborées. De même, une intensification des cultures ainsi que des remembrements progressifs déstructurant la trame agraire en place sont possibles ou à l'inverse, une déprise agricole pourrait engendrer un enfrichement, accompagnée ou pas d'une progression de l'urbanisation. Parallèlement, une adaptation aux aléas climatiques et phytosanitaires paraît inévitable, via la mise en place de nouvelles pratiques agroécologiques (ex. agroforesterie, diversification des cultures).

CONTEXTE	THEME	EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT AVEC LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET	EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET
CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET NATUREL		La mise en œuvre du projet ne modifiera pas fondamentalement le paysage actuel, puisque les boisements seront conservés. L'intérieur du parc photovoltaïque comportera des milieux ouverts, et l'évolution pourra même s'avérer positive puisque les cultures présentes dans l'emprise du parc seront reconverties en prairies. Ainsi, la flore et les habitats naturels évolueront positivement puisque les prairies et éléments végétalisés actuels ne seront pas impactés, et les cultures seront transformées en prairies, ce qui permettra certainement de diversifier les espèces végétales. 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. Cependant, 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. De plus, du fait de la conversion des cultures situées dans l'emprise du parc en prairies, la biodiversité connaîtra probablement une évolution positive.	En l'absence de mise en œuvre du projet, l'aspect paysager tendra probablement vers une intensification agricole, voire une disparition d'une partie des boisements situés en bordure du site d'étude. Cette évolution aurait pour conséquence de banaliser les habitats et de réduire la biodiversité locale. Ainsi, l'évolution « naturelle » du site du projet ne conduit donc pas à un statut quo sur les habitats et les espèces protégées ou menacées recensées. L'uniformisation à terme du site sera en effet néfaste pour la faune et la flore.
CONTEXTE HUMAIN	Planification urbaine	Aucune incidence sur la planification urbaine.	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.	La commune d'étude devrait tendre vers une stabilisation de sa 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.). Le 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.
	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. Les sources sonores d'un parc agrivoltaïque proviennent essentiellement des postes électriques. Elles auront un impact très faible sur l'ambiance acoustique locale.	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 radioactifs. Etant donné la stabilisation, voire la baisse prévisible de la population sur la commune d'accueil du projet, l'ambiance acoustique ne devrait pas connaître de changement significatif en l'absence de mise en œuvre du projet.
	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

CONTEXTE	THEME	EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT AVEC LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET	EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET
			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.	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 la commune d'accueil du projet, les risques technologiques devraient également suivre la même tendance pour couvrir les besoins de la population.
	Servitudes d'utilité publique	Le projet n'entrainera aucune modification des servitudes d'utilité publique.	Etant donné la stagnation voire la baisse prévisible de la population sur la commune d'accueil du projet, les servitudes d'utilité publique devraient également suivre la même tendance pour couvrir les besoins de la population.
CONTEXTE AGRICOLE		Cf. Etude préalable agricole	

Tableau 156 : Evolution de l'environnement au cours des prochaines années avec et sans la mise en œuvre du projet agrivoltaïque de Mangoux

8. CONCLUSION

Le site choisi pour l'implantation du projet agrivoltaïque de Mangoux est situé sur la commune de Saint-Denis-de-Palin. Il s'agit de parcelles agricoles exploitées pour la grande culture au sein de la Champagne berrichonne. Le projet se positionne vers l'agrivoltaïsme dans l'optique de favoriser une coactivité de production photovoltaïque et agricole.

L'étude écologique a montré que les enjeux concernent essentiellement la flore, les habitats naturels, l'avifaune, les chiroptères, les amphibiens et reptiles. L'ensemble des mesures d'évitement et de réduction vont diminuer les impacts existants. Le phasage des travaux et la gestion écologique adapté du site en phase d'exploitation vont permettre de réduire les risques de destruction d'individus et de dérangement pour toute la faune sauvage. De plus, le renforcement des haies existantes et la gestion des pelouses vont permettre aux espèces de recoloniser rapidement le site et ses abords. Dans ces conditions, le projet agrivoltaïque de Mangoux présente un risque environnemental négligeable et maîtrisé.

L'étude paysagère a quant à elle montré que Les impacts du projet sur les paysages sont globalement nuls dans l'aire d'étude éloignée en raison des légères ondulations du relief et les nombreuses masses boisées. Compte tenu des masques visuels omniprésents autour du site d'implantation, les enjeux de l'aire d'étude rapprochée sont globalement nuls et localement fort aux abords immédiats du sites. Les mesures appliquées au projet de Mangoux concernent les éléments de conception du futur projet ou des éléments du chantier mais aussi la plantation de haies sur certaines parties du site où le projet est visible. En plus de limiter l'impact visuel du projet, cette mesure vise à renforcer l'identité paysagère des lieux en favorisant la continuité et l'entretien de la trame bocagère existante. Les impacts résiduels sont quant à eux évalués comme très faibles à faibles.



Les impacts bruts potentiels du projet agrivoltaïque de Mangoux sur le contexte physique seront réduits par la mise en œuvre des diverses mesures de réduction adaptées dans le cadre du chantier, ainsi que par le respect des préconisations du SDIS du Cher. Ainsi, les impacts résiduels sur le contexte physique seront nuls à faibles.

Globalement, le projet permettra le maintien d'une activité agricole avec une transition de la production végétale vers la production animale. Il participera à accompagner le développement d'une activité d'élevage ovin viande déjà en place et créatrice de valeur à l'échelle de l'exploitation. Le projet agrivoltaïque de Mangoux présente à l'égard des filières agricoles du territoire (amont et aval) des effets négatifs limités avec des mesures de réduction, mais qui restent présents, malgré le fait qu'une activité agricole sera toujours maintenue. Le montant de compensation estimé pour contrebalancer l'impact sur l'économie agricole du territoire est de 236 510,56 €.

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 de la commune d'accueil du projet, mais également et plus largement de l'intercommunalité qu'elle intègre, du département du Cher et de la région Centre-Val de Loire.



CHAPITRE G – PIECES COMPLEMENTAIRES

1. Liste des figures ____ 348
2. Liste des tableaux ____ 351
3. Liste des cartes ____ 355
4. Acronymes utilisés ____ 357
5. Courriers de consultation et réponses des services concernés ____ 359

1. LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Evolution de la puissance photovoltaïque installée dans le monde RoW : Reste du monde (source : IEA PVSP, 2023) 14
Figure 2 : Puissance photovoltaïque installée en 2022 (à gauche) et puissance photovoltaïque totale fin 2022 (à droite) (source : IEA PVPS, 2023) 14
Figure 3 : Évolution du parc solaire photovoltaïque et comparaison avec les objectifs publics à l'horizon 2023 (source : Synthèse du Bilan RTE 2023) 17
Figure 4 : Puissances installées et en développement au 31 décembre 2022, comparées aux objectifs régionaux et nationaux pour le photovoltaïque (source : Panorama SER au 31 décembre 2022) 18
Figure 5 : 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) 19
Figure 6 : Evolution de la puissance raccordée au réseau électrique de distribution par tranche de puissance au 31 décembre 2023 (source : statistiques.developpement-durable.gouv.fr, 2023) 19
Figure 7 : Equivalents temps-plein dans le secteur du photovoltaïque (traduit d'après EU Solar Job Report 2022, Solar Power Europe) 20
Figure 8 : Part de production d'électricité par filière au cours de l'année 2022 (source : Bilan électrique 2022 en Centre-Val de Loire, RTE 2023) 21
Figure 9 : Chiffres clés de Neoen au 31/12/2022 (source : NEOEN, 2023) 23
Figure 10 : Quatre compétences clés, un objectif : produire de l'électricité verte (source : NEOEN, 2023) 23
Figure 11 : Actionnariat de la société Neoen au 31/12/2022 (source : NEOEN, 2023) 24
Figure 12 : Les trois technologies de Neoen (source : NEOEN, 2023) 24
Figure 13 : La présence territoriale de Neoen en France (source : NEOEN, 2023) 24
Figure 14 : Localisations des implantations du groupe Neoen à l'international (source : NEOEN, 2023) 24
Figure 15 : Exemples d'engagements de Neoen en matière d'environnement et de développement local (source : NEOEN, 2023) 24
Figure 16 : Exemples de projets de Neoen en France (source : NEOEN, 2023) 25
Figure 17 : Les différentes phases de la rédaction d'une étude d'impact 27
Figure 18 : Définition des aires d'étude 37
Figure 19 : Prélèvement à l'aide d'une tarière pédologique (source : Calidris, 2024) 42
Figure 20 : Démarche de l'étude d'incidence Natura 2000 (source : Calidris, 2024) 50
Figure 21 : Conduite de l'étude d'incidence Natura 2000 (source : Calidris, 2024) 51
Figure 22 : Déroulé de l'étude (source : Agrosolutions, 2024) 55
Figure 23 : Panorama de la zone d'implantation potentielle depuis l'entrée du site (source : ATER Environnement, 2023) 66
Figure 24 : Vue sur la partie sud-ouest de la zone d'implantation potentielle entre la piste et les bassins de rétention (source : ATER Environnement, 2023) 66
Figure 25 : Coupe topographique (source : Google Earth, 2023) 71
Figure 26 : Le Canal du Berry au niveau du lieu-dit « La Colombier » sur la commune de Saint-Just (source : ATER Environnement, 2023) 75
Figure 27 : Vallée de L'Auron sillonnant les plateaux agricoles, ici, depuis Saint-Denis-de-Palin, aire d'étude rapprochée (©ATER Environnement, 2023) 90
Figure 28 : Paysage mixtes de plaines et bois (©ATER Environnement, 2023) 91
Figure 29 : Paysage de grandes cultures caractéristique de la Champagne Berrichonne, (©ATER Environnement, 2023) 91
Figure 30 : Ondulations des plateaux de la Champagne Berrichonne (©ATER Environnement, 2023) 93
Figure 31 : Bras annexe de l'Auron en fond de vallée (©ATER Environnement, 2023) 93
Figure 32 : Canal du Berry depuis le hameau 'le Colombier'(©ATER Environnement, 2023) 94
Figure 33 : La Rampenne traversant les plateaux ouest (©ATER Environnement, 2023) 94
Figure 34 : Coupe AA'– Sud-Ouest/Nord-Est (©ATER Environnement, 2023) 95
Figure 35 : Plateau agricole à dominance céréalière (©ATER Environnement, 2023) 97
Figure 36 : Parcelles en herbe au long de la vallée de l'Auron (©ATER Environnement, 2023) 97
Figure 37 : Visibilité réduite en direction de la Zone d'implantation cernée de boisements (©ATER Environnement, 2023) 97
Figure 38 : Vue sur l'entrée du site depuis la route limitrophe au nord (©ATER Environnement, 2023) 99
Figure 39 : Vue sur les quatre bassins de rétention d'eau au centre du site (©ATER Environnement, 2023) 99
Figure 40 : Vue sur la ZIP depuis l'entrée du site (©ATER Environnement, 2023) 100
Figure 41 : Vue sur le sud-ouest du site entre piste et bassins de rétention (©ATER Environnement, 2023) 100
Figure 42 : Vue en direction de la ZIP depuis la sortie sud de Saint-Just (©ATER Environnement, 2023) 102
Figure 43 : Vue en direction de la ZIP depuis la sortie sud-est de Annoix (©ATER Environnement, 2023) 102
Figure 44 : Vue en direction de la ZIP depuis la sortie sud de Plaimpied-Givaudins (©ATER Environnement, 2023) 102
Figure 45 : Depuis la sortie sud de Saint-Denis-De-Palin sur la D106 (©ATER Environnement, 2023) 103
Figure 46 : Depuis la sortie nord de Senneçay (©ATER Environnement, 2023) 103
Figure 47 : Depuis le centre de Saint-Gilles (©ATER Environnement, 2023) 103
Figure 48 : Depuis la D132 à la sortie est de Chezal-Chauvier (©ATER Environnement, 2023) 104

Figure 49 : Depuis la D953 à l'entrée nord de Annoix (©ATER Environnement, 2023) 104
Figure 50 : Depuis la D34 au nord de Bois Sir Amé (©ATER Environnement, 2023) 105
Figure 51 : Depuis la D71 au croisement avec la D2076 au sud de Saint-Just (©ATER Environnement, 2023) 105
Figure 52 : Vue au-dessus de l'autoroute A71 en direction de la ZIP (©ATER Environnement, 2023) 105
Figure 53 : Sentier local le long de la D34 entre Senneçay et le hameau de « La Grande Ruesse »(©ATER Environnement, 2023) 106
Figure 54 : Vue depuis le hameau du Bois Vert en direction de la ZIP (©ATER Environnement, 2023) 108
Figure 55 : Vue depuis le hameau Le Bertray en direction de la ZIP (©ATER Environnement, 2023) 108
Figure 56 : Vue depuis le chemin d'accès au hameau 'La Croix du May' en direction de la ZIP (©ATER Environnement, 2023 108
Figure 57 : Vue depuis le hameau la Bouloise en direction de la ZIP (©ATER Environnement, 2023) 109
Figure 58 : Vue depuis la sortie est de Vorly en direction de la ZIP (©ATER Environnement, 2023) 109
Figure 59 : Vue depuis le hameau Mangoux en direction de la ZIP (©ATER Environnement, 2023) 109
Figure 60 : Vue en direction de la ZIP depuis le chemin du Jarnilot (©ATER Environnement, 2023) 110
Figure 61 : Depuis le chemin du Bois Vert en direction de la ZIP (©ATER Environnement, 2023) 111
Figure 62 : Depuis la D71 à l'est de Vorly (©ATER Environnement, 2023) 111
Figure 63 : Vue depuis la D106 et la D71 en direction de la ZIP (© ATER Environnement, 2023) 111
Figure 64 : Château Ruiné du Bois Sir Amé (©ATER Environnement, 2023) 114
Figure 65 : Photographies des espèces floristiques (source : Calidris, 2024) 126
Figure 66 : Objectif 4.6 du PAGD du SAGE Yèvre Auron (source : Calidris, 2024) 129
Figure 67 : Dispositions 4.6.1. et 4.6.2. du PAGD du SAGE Yèvre Auron (source : Calidris, 2024) 130
Figure 68 : Article 13 du règlement du SAGE Yèvre Auron (source : Calidris, 2024) 130
Figure 69 : Sondage pédologique de 20 cm (source : Calidris, 2024) 133
Figure 70 : Sondage pédologique de 50 cm (source : Calidris, 2024) 133
Figure 71 : Nombre de contacts pondérés par espèce, tous points d'écoute confondus, pour les espèces présentant une part d'activité supérieure à 2 % (source : Calidris, 2024) 145
Figure 72 : Nombre de contacts pondérés par espèce, tous points d'écoute confondus, pour les espèces présentant une part d'activité inférieure à 2 % (source : Calidris, 2024) 145
Figure 73 : Nombre de contacts par point d'écoute et par nuit, après application du coefficient de détectabilité, toutes espèces confondues (source : Calidris, 2024) 146
Figure 74 : Echelle du bruit et sa perception (source : ADEME, 2019) 165
Figure 75 : L'autoroute A71 depuis le pont de la route départementale D34 (source : ATER Environnement, 2023) 167
Figure 76 : Château de Bois Sire-Amé (source : ATER Environnement, 2023) 171
Figure 77 : Localisation du projet agrivoltaïque de Mangoux (source : Agrosolutions, 2024) 181
Figure 78 : Emprise du projet et comparaison de l'emplacement de la clôture avec le contour des parcelles agricoles (source : Agrosolutions, 2024) 182
Figure 79 : Cadastre du projet (source : Géoportail) 182
Figure 80 : Détourage des zones en continuité de panneaux photovoltaïques (source : Agrosolutions, 2024) 183
Figure 81 : Plan de masse du parc agrivoltaïques du projet de Mangoux (source : Agrosolutions, 2024) 184
Figure 82 : Carte des OTEX du Cher (source : DDT du Cher) 186
Figure 83 : Carte des Petites Régions Agricoles du département du Chr (source : Agrosolutions, 2024) 187
Figure 84 : Carte de l'organisation de la filière végétale (source : Etude Préalable Agricole du projet agrivoltaïque de la commune de Saint-Just, CETIAC) 187
Figure 85 : Carte de l'organisation de la filière bovin viande (source : Agrosolutions, 2024) 188
Figure 86 : Localisation des organisations de producteurs et coopératives structurant la filière ovine du Centre-Val de Loire (source : Agrosolutions, 2024) 188
Figure 87 : Localisation des abattoirs avec lesquels travaillent les organisations de producteurs ovins du Centre-Val de Loire (source : Agrosolutions, 2024) 189
Figure 88 : Carte de l'assolement des parcelles du projet et aux alentours immédiats du projet, en 2022 (source : RPG 2022) 189
Figure 89 : Carte des types de sols du territoire autour des parcelles du projet photovoltaïque de Mangoux sur la commune de Saint-Denis de Palin (source : Géoportail) 190
Figure 90 : Localisation des 24 sondages pour l'analyse de sols des parcelles du projet de Mangoux (source : AUREA) 190
Figure 91 : Extrait de l'étude agropédologique menée par Auréa - Synthèse des potentiels moyens des parcelles du projet avant et après amélioration agronomique (source : Agrosolutions, 2024) 191
Figure 92 : Extrait de l'étude agropédologique menée par Auréa – Localisation des deux groupes de points de sondage (source : Agrosolutions, 2024) 191
Figure 93 : Localisation des communes de la production primaire (source : Agrosolutions, 2024) 192
Figure 94 : Localisation des débouchés identifiés 194
Figure 95 : Schéma de principe de l'effet photovoltaïque utilisé sur un module photovoltaïque (source : www.photovoltaique.info) 217
Figure 96 : Schéma de principe du fonctionnement d'un parc photovoltaïque (source : Installations photovoltaïques au sol, Guide de l'étude d'impact. ADEME, 2011) 217
Figure 97 : Composition d'un module photovoltaïque (source : Solarwatt) 218
Figure 98 : Schéma d'une installation agrisolaire ovine (source : NEOEN, 2024) 219
Figure 99 : Exemple de tables fixes (source : NEOEN, 2024) 219
Figure 100 : Engin de battage de pieux (source : NEOEN, 2024) 219

Figure 101 : Exemple de poste de conversion « indoor » (source : NEOEN, 2024) 220
Figure 102 : Exemple d'onduleur décentralisé (source : NEOEN, 2024) 220
Figure 103 : Exemple de pose de livraison (source : NEOEN, 2024) 220
Figure 104 : Réalisation d'une tranchée (source : NEOEN, 2024) 221
Figure 105 : Exemple de clôture et de clôture à moutons (source : NEOEN, 2024) 222
Figure 106 : Exemple de clôture et pistes lourdes (source : NEOEN, 2024) 223
Figure 107 : Exemple de tranchée et pose de câbles dans des fourreaux (source : NEOEN, 2024) 223
Figure 108 : Exemple de pieux battus dans le sol avec une batteuse visible en arrière-plan (source : NEOEN, 2024) 224
Figure 109 : Exemple de structure de tables (source : NEOEN, 2024) 224
Figure 110 : Pose de modules (source : NEOEN, 2024) 224
Figure 111 : Exemple d'installation de poste de conversion (source : NEOEN, 2024) 224
Figure 112 : Exemple de procédé de nettoyage des modules (source : NEOEN, 2024) 225
Figure 113 : Cycle de vie des modules photovoltaïques (source : SOREN, 2024) 228
Figure 114 : L'effet des modules photovoltaïques sur l'écoulement des eaux de pluie (source : Installations photovoltaïques au sol, Guide de l'étude d'impact. ADEME, 2011) 232
Figure 115 : Vue depuis l'entrée sud de Chezal-Chauviers vers le projet (©ATER Environnement, 2024) 246
Figure 116 : Depuis la D132 à la sortie est de Chezal-Chauvier (©ATER Environnement, 2024) 246
Figure 117 : Sentier local le long de la D34 entre Senneçay et le hameau de La Grande Ruesse' (©ATER Environnement, 2024) 246
Figure 118 : Vue depuis le hameau du Bois Vert en direction de la ZIP projet (©ATER Environnement, 2024) 247
Figure 119 : Vue depuis le hameau la Bouloise en direction de la ZIP (©ATER Environnement, 2024) 247
Figure 120 : Vue en direction de la ZIP depuis le chemin du Jarnilot (©ATER Environnement, 2024) 248
Figure 121 : Vue depuis la D106 et la D71 en direction de la ZIP (©ATER Environnement, 2024) 248
Figure 122 : Photomontage n°1 – Depuis la D71 au sud-ouest du site – Etat Initial (source : © ATER Environnement, 2024) 252
Figure 123 : Photomontage n°1 – Depuis la D71 au sud-ouest du site – État projeté (source : © ATER Environnement, 2024) 252
Figure 124 : Photomontage n°2 – Depuis le D71 au nord-est du site– Etat Initial (source : © ATER Environnement, 2024) 253
Figure 125 : Photomontage n°2 – Depuis le D71 au nord-est du site – État projeté (source : © ATER Environnement, 2024) 253
Figure 126 : Photomontage n°3 – Depuis l'accès ouest du Bois Vert – Etat Initial (source : © ATER Environnement, 2024) 254
Figure 127 : Photomontage n°3 – Depuis l'accès ouest du Bois Vert – Etat projeté (source : © ATER Environnement, 2024) 254
Figure 128 : Photomontage n°1 – Depuis la D71 au sud-ouest du site – État projeté (source : © ATER Environnement, 2024) 258
Figure 129 : Photomontage n°1 – Depuis la D71 au sud-ouest du site – État projeté avec mesures (source : © ATER Environnement, 2024) 258
Figure 130 : Photomontage n°2 – Depuis le D71 au nord-est du site – État projeté (source : © ATER Environnement, 2024) 259
Figure 131 : Photomontage n°2 – Depuis le D71 au nord-est du site – État projeté avec mesures (source : © ATER Environnement, 2024) 259
Figure 132 : Photomontage n°3 – Depuis l'accès ouest du Bois Vert – État projeté (source : © ATER Environnement, 2024) 260
Figure 133 : Photomontage n°3 – Depuis l'accès ouest du Bois Vert – État projeté avec mesures (source : © ATER Environnement, 2024) 260
Figure 134 : Principe du ruissellement sur les panneaux photovoltaïques (extrait du Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol) 274
Figure 135 : Exemple de barrière anti-intrusion 282
Figure 136 : Hibernaculum (© Florence Dellerie) 283
Figure 137 : Schéma de principe d'un site de ponte artificiel pour reptiles, constituant également un hibernaculum (CEREMA DTer SO) 283
Figure 138 : Evolution du prix des énergies renouvelables dans le monde (en dollars par MWh) (source : Challenges, 2021) 300
Figure 139 : Dimensionnement de la production de l'atelier ovin de l'EARL de Nemond sur le projet Mangoux (source : Agrosolution, 2024) 322
Figure 140 : Localisation des communes avec au moins un projet recensé comme pouvant présenter des effets cumulés au projet Mangoux (source : Agrosolution, 2024) 327

2. LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Définition du type d'autorisation selon la puissance du projet photovoltaïque 7
Tableau 2 : Dispositifs de soutien (source : photovoltaïque.info et hellowatt.fr, 2022) 12
Tableau 3: Principales étapes du déploiement des énergies renouvelables (source : Net Zero by 2050, International Energy Agency, 2021) 13
Tableau 4 : Chiffres clés du photovoltaïque en France au 31 décembre 2023 (source : https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/, 2023) 17
Tableau 5 : Echelle de couleur des niveaux d'enjeu 27
Tableau 6 : Thématiques paysagères abordées en fonction des aires d'étude (source : ATER Environnement, 2023) 28
Tableau 7 : Thématiques écologiques abordées en fonction des aires d'étude (source : CALIDRIS, 2023) 28
Tableau 8 : Thématique des milieux physiques et humains abordées en fonction des aires d'étude (source : ATER Environnement, 2023) 28
Tableau 9 : Thématiques du milieu physique abordées en fonction des échelons territoriaux (source : ATER Environnement, 2023) 28
Tableau 10 : Thématiques du milieu humain abordées en fonction des échelons territoriaux (source : ATER Environnement, 2023) 29
Tableau 11 : Temporalité des impacts d'un parc photovoltaïque 32
Tableau 12 : Projets ayant obtenu l'avis de l'autorité environnementale sur les différentes aires d'étude (source : DREAL Centre-Val de Loire, 2023) 33
Tableau 13 : Echelle des niveaux d'impact 33
Tableau 14 : Equipe de travail (source : Calidris, 2024) 39
Tableau 15 : Consultations réalisées dans le cadre de l'étude (source : Calidris, 2024) 39
Tableau 16 : Date des inventaires flore et habitats naturels (source : Calidris, 2024) 40
Tableau 17 : Classes d'hydromorphie des sols (source : GEPPA (Groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée), 1981) 41
Tableau 18 : Pourcentage de recouvrement des espèces végétales selon le type de répartition des espèces (source : N. Fromont d'après Prodont) 42
Tableau 19 : Dates des prospections faune hors chiroptères (source : Calidris, 2024) 43
Tableau 20 : Code atlas (source : Calidris, 2024) 43
Tableau 21 : Dates de prospections pour l'étude des chiroptères (source : Calidris, 2024) 44
Tableau 22 : Localisation des points d'écoute passive (source : Calidris, 2024) 45
Tableau 23 : Coefficient de correction d'activité en milieu ouvert ou semi-ouvert (source : Barataud, 2015) 46
Tableau 24 : Caractérisation du niveau d'activité des chiroptères selon le référentiel du protocole point fixe de Vigie-Chiro (source : MNHN) 47
Tableau 25 : Méthodologie de détermination des enjeux par espèce animale ou végétale (source : Calidris, 2024) 47
Tableau 26 : Méthodologie de détermination des enjeux par habitat naturel (source : Calidris, 2024) 47
Tableau 27 : Méthodologie de spatialisation des enjeux de conservation pour la faune (source : Calidris, 2024) 48
Tableau 28 : Ecoulements mensuels naturels, données calculées sur 56 ans (source : hydro.eaufrance.fr, 2023) 75
Tableau 29 : Maximums connus (source : hydro.eaufrance.fr, 2023) 75
Tableau 30 : Tableau récapitulatif des objectifs de qualité des masses d'eau superficielles étudiées (source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027) 75
Tableau 31 : Nappes phréatiques intégrant les différentes aires d'étude 77
Tableau 32 : Profondeur de la nappe « Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud Bassin parisien » (source : ADES, 2023) 77
Tableau 33 : Synthèse des risques naturels 87
Tableau 34 : Liste des monuments historiques inventoriés au sein des aires d'étude (source : Atlas des patrimoines, 2023) 114
Tableau 35 : Zonages d'inventaire présents dans l'aire d'étude éloignée (source : Calidris, 2024) 120
Tableau 36 : Habitats naturels (source : Calidris, 2024) 124
Tableau 37 : Liste des espèces végétales protégées et à enjeu de conservation recensées sur la commune de Saint-Denis-de-Palin (source : CBNBP) 125
Tableau 38 : Flore à enjeu recensée lors des inventaires sur le site d'étude (source : Calidris, 2024) 126
Tableau 39 : Flore exotique envahissante recensée lors des inventaires sur le site d'étude (source : Calidris, 2024) 126
Tableau 40 : Zones humides selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié (source : Calidris, 2024) 132
Tableau 41 : Détails des sondages et classes d'hydromorphie associées (source : Calidris, 2024) 132
Tableau 42 : Liste des espèces d'oiseaux à enjeu de conservation recensées sur la commune de Saint-Denis-de-Palin (source : Calidris, 2024) 135
Tableau 43 : Enjeu des espèces d'oiseaux inventoriées sur le site d'étude (source : Calidris, 2024) 140
Tableau 44 : Liste des espèces de chiroptères recensées sur la commune de Saint-Denis-de-Palin (source : Caidris, 2024) 143
Tableau 45 : Espèces de chiroptères contactées lors des inventaires sur le site d'étude (source : Calidris, 2024) 144
Tableau 46 : Nombre de contacts par nuit d'écoute et par espèce, après application du coefficient de détectabilité (source : Calidris, 2024) 144
Tableau 47 : Niveau d'activité par espèce et par point d'écoute (source : Calidris, 2024) 147
Tableau 48 : Enjeu de conservation des espèces de chiroptères présente sur le site d'étude (source : Calidris, 2024) 148

Tableau 49 : Enjeux des habitats pour les chiroptères (source : Calidris, 2024) 149
Tableau 50 : Liste des espèces de mammifères terrestres à enjeu de conservation recensées sur la commune de Saint-Denis-de-Palin (source : Calidris, 2024) 150
Tableau 51 : Listes des espèces de mammifères terrestres recensées sur le site d'étude (source : Calidris, 2024) 150
Tableau 52 : Liste des espèces d'amphibiens à enjeu de conservation recensées sur la commune de Saint-Denis-de-Palin (source : Calidris, 2024) 151
Tableau 53 : Liste des espèces d'amphibiens recensées sur le site d'étude (source : Calidris, 2024) 151
Tableau 54 : Listes des espèces de reptiles recensées sur le site d'étude (source : Calidris, 2024) 153
Tableau 55 : Liste des espèces d'insectes à enjeu de conservation recensées sur la commune de Saint-Denis-de-Palin (source : Calidris, 2024) 154
Tableau 56 : Liste des espèces de lépidoptères recensées sur le site d'étude (source : Calidris, 2024) 155
Tableau 57 : Liste des espèces d'odonates recensées sur le site d'étude (source : Calidris, 2024) 156
Tableau 58 : Liste des espèces d'orthoptères recensées sur le site d'étude (source : Calidris, 2024) 156
Tableau 59 : Concentrations annuelles moyennes (µg/m^3) (source : Lig'Air Centre-Val de Loire, 2023) 163
Tableau 60 : Qualité de l'eau distribuée sur la commune de Saint-Denis-de-Palin (source : ARS Centre-Val de Loire, 2023) 163
Tableau 61 : 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) 166
Tableau 62 : Synthèse des capacités des postes électriques des aires d'étude (source : capareseau.fr, mis à jour du 28 septembre 2023) 169
Tableau 63 : Synthèse des risques technologiques 175
Tableau 64 : Récapitulatif des servitudes du projet 176
Tableau 65 : Territoire concerné par le projet (source : Agrosolutions, 2024) 181
Tableau 66 : Parcelles cadastrales concernées par le projet (source : Agrosolutions, 2024) 181
Tableau 67 : Surfaces concernées et proportion dans les exploitations du projet (source : Agrosolutions, 2024) 181
Tableau 68 : Description détaillée des surfaces du projet Mangoux (source : Agrosolutions, 2024) 184
Tableau 69 : Conditions cumulatives de soumission à étude préalable agricole (source : Code rural et de la pêche maritime, Code de l'Environnement) 185
Tableau 70 : Surface moyenne et rendement par culture sur les surfaces du projet en grandes cultures entre 2018 et 2022 (source : Agrosolutions, 2024) 189
Tableau 71 : Présentation des productions de l'exploitation de l'EARL Guillaume Noël (source : Agrosolutions, 2024) 192
Tableau 72 : Présentation des productions de l'exploitation de l'EARL de Nemond 193
Tableau 73 : Production moyenne annuelle par grande culture présente sur l'EARL Guillaume Noël (source : Agrosolutions, 2024) 193
Tableau 74 : Débouchés de transformation des principales productions végétales de l'EARL Guillaume Noël 194
Tableau 75 : Echelle de couleur des niveaux d'enjeu 197
Tableau 76 : Critères définissant la nature agrivoltaïque d'un projet (sources : legifrance.gouv.fr, 2024) 203
Tableau 77 : Services à apporter de la part d'un projet agrivoltaïque (sources : legifrance.gouv.fr, 2024) 203
Tableau 78 : Spécificités du site 205
Tableau 79 : Historique du projet (source : NEOEN, 2024) 206
Tableau 80 : Comparaison des variantes 211
Tableau 81 : Caractéristiques générales du projet agrivoltaïque de Mangoux (source : NEOEN, 2024) 215
Tableau 82 : Composition des technologies utilisées pour le photovoltaïque (source : NEOEN, 2024) 218
Tableau 83 : Emprises du projet en phase de construction (source : NEOEN, 2024) 231
Tableau 84 : Caractérisation des impacts bruts sur la géologie et les sols 233
Tableau 85 : : Caractérisation des impacts bruts sur le relief 235
Tableau 86 : Caractérisation des impacts bruts sur l'hydrogéologie et l'hydrographie 237
Tableau 87 : Caractérisation des impacts bruts sur le climat 239
Tableau 88 : Synthèse des risques naturels 240
Tableau 89 : Caractérisation des impacts bruts sur les risques naturels 241
Tableau 90 : Monuments historiques recensés sur l'aire d'étude éloignée (source : Atlas des Patrimoines, 2024) 248
Tableau 91 : Présentation des photomontages (©ATER Environnement, 2024) 251
Tableau 92 : Essences végétales à privilégier 256
Tableau 93 : Habitats impactés par le projet de parc photovoltaïque (source : Calidris, 2024) 261
Tableau 94 : Impacts bruts sur la flore en phase de travaux (source : Calidris, 2024) 265
Tableau 95 : Impacts bruts sur les habitats naturels en phase de travaux (source : Calidris, 2024) 265
Tableau 96 : Impacts bruts sur l'avifaune en phase de travaux (source : Calidris, 2024) 267
Tableau 97 : Impacts bruts sur les chiroptères en phase de travaux (source : Calidris, 2024) 269
Tableau 98 : Impacts bruts sur les mammifères terrestres en phase de travaux (source : Calidris, 2024) 270
Tableau 99 : Impacts bruts sur les amphibiens en phase de travaux (source : Calidris, 2024) 271

Tableau 100 : Impacts bruts sur les reptiles en phase de travaux (source : Calidris, 2024) 272
Tableau 101 : Impacts bruts sur les insectes en phase de travaux (source : Calidris, 2024) 273
Tableau 102 : Impacts bruts sur les oiseaux en phase d'exploitation (source : Calidris, 2024) 274
Tableau 103 : Impacts sur les chiroptères en phase d'exploitation (source : Calidris, 2024) 275
Tableau 104 : Impacts bruts sur les mammifères terrestres en phase de d'exploitation (source : Calidris, 2024) 275
Tableau 105 : Impacts bruts sur les amphibiens en phase d'exploitation (source : Calidris, 2024) 275
Tableau 106 : Impacts sur les reptiles en phase d'exploitation (source : Calidris, 2024) 276
Tableau 107 : Impacts sur les insectes en phase d'exploitation (source : Calidris, 2024) 276
Tableau 108 : Ensemble des mesures intégrées au projet (source : Calidris, 2024) 277
Tableau 109 : Impacts résiduels attendus sur la flore après intégration des mesures d'évitement et de réduction (source : Calidris, 2024) 287
Tableau 110 : Impacts résiduels attendus sur les habitats naturels après intégration des mesures d'évitement et de réduction (source : Calidris, 2024) 287
Tableau 111 : Impacts résiduels attendus sur les zones humides après intégration des mesures d'évitement et de réduction (source : Calidris, 2024) 287
Tableau 112 : Impacts résiduels sur les oiseaux après intégration des mesures d'évitement et de réduction (source : Calidris, 2024) 288
Tableau 113 : Impacts résiduels sur les chiroptères après intégration des mesures d'évitement et de réduction (source : Calidris, 2024) 289
Tableau 114 : Impacts résiduels sur les mammifères terrestres après intégration des mesures d'évitement et de réduction (source : Calidris, 2024) 290
Tableau 115 : Impacts résiduels sur les amphibiens après intégration des mesures d'évitement et de réduction (source : Calidris, 2024) 290
Tableau 116 : Impacts résiduels sur les reptiles après intégration des mesures d'évitement et de réduction (source : Calidris, 2024) 291
Tableau 117 : Impacts résiduels sur les insectes après intégration des mesures d'évitement et de réduction (source : Calidris, 2024) 291
Tableau 118 : Caractérisation des impacts bruts sur la démographie 298
Tableau 119 : Caractérisation des impacts bruts sur le logement 299
Tableau 120 : 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) 301
Tableau 121 : Caractérisation des impacts bruts sur l'économie 302
Tableau 122 : Valeurs réglementaires des concentrations annuelles moyennes 303
Tableau 123 : Caractérisation des impacts bruts sur la qualité de l'air 304
Tableau 124 : Caractérisation des impacts bruts sur la qualité de l'eau 305
Tableau 125 : Caractérisation des impacts bruts sur l'ambiance acoustique 307
Tableau 126 : Caractérisation des impacts bruts sur les déchets 308
Tableau 127 : Caractérisation des autres impacts bruts sur la santé 310
Tableau 128 : Caractérisation des impacts bruts sur les infrastructures de transport 311
Tableau 129 : Caractérisation des impacts bruts sur les activités de tourisme 313
Tableau 130 : Rappels des risques technologiques 314
Tableau 131 : Caractérisation des impacts bruts sur les risques technologiques 315
Tableau 132 : Rappel des servitudes et contraintes techniques identifiées 316
Tableau 133 : Caractérisation des impacts bruts sur les servitudes 317
Tableau 134 : Bilan partiel de l'EARL Guillaume NOEL (source : Agrosolution, 2024) 322
Tableau 135 : Détail des prestations sous-traitées à l'ETA de M. VAN LANDEGHEM par l'EARL Guillaume NOEL (source : Agrosolution, 2024) 323
Tableau 136 : Evolution des effectifs et du chargement avant – après projet agrivoltaïque – atelier ovin de l'EARL de Nemond (source : Agrosolution, 2024) 323
Tableau 137 : Bilan avant-après pour l'EARL de Nemond (source : Agrosolution, 2024) 323
Tableau 138 : Estimation des productions annuelles perdues pour la filière grandes cultures à la suite du projet (source : Agrosolution, 2024) 324
Tableau 139 : Estimation des productions annuelles gagnées pour la filière ovine à la suite du projet (source : Agrosolution, 2024) 324
Tableau 140 : PBS 2017 dans la Région Centre pour les cultures déployées sur les parcelles du projet (source : Agrosolution, 2024) 324
Tableau 141 : Calcul de la valeur créée par euro investi, selon plusieurs doctrines (source : Agrosolution, 2024) 325
Tableau 142 : Extrait du calcul des impacts négatifs - Méthode DDT18 avec le PBS moyen dans le Cher (2020) (source : Agrosolution, 2024) 325
Tableau 143 : Extrait du calcul des impacts négatifs – Méthode du PBS 2020 de l'EPCI (source : Agrosolution, 2024) 325
Tableau 144 : Extrait du calcul des impacts négatifs – Méthode du PBS 2017 moyen par culture, à la région (source : Agrosolution, 2024) 325
Tableau 145 : Extrait du calcul des impacts positifs – Méthode des PBS ovin (source : Agrosolution, 2024) 325
Tableau 146 : Extrait du calcul des impacts positifs – Méthode du bilan partiel avant/après projet (source : Agrosolution, 2024) 326
Tableau 147 : Extrait du calcul des impacts positifs – Bilan et montant de la compensation agricole collective (source : Agrosolution, 2024) 326
Tableau 148 : Correspondance entre le projet et les obligations du décret n°2024-318 du 08/04/2024 (source : Agrosolution, 2024) 328
Tableau 149 : Echelle des niveaux d'impact 331
Tableau 150 : Synthèse des impacts et mesures du projet agrivoltaïque de Mangoux sur le contexte physique 332
Tableau 151 : Synthèse des impacts et mesures du projet agrivoltaïque de Mangoux sur le contexte paysager 333

Tableau 152 : Synthèse des impacts et mesures du projet agrivoltaïque de Mangoux sur le contexte naturel 334
Tableau 153 : Synthèse des impacts et mesures du projet agrivoltaïque de Mangoux sur le contexte humain 336
Tableau 154 : Synthèse des impacts cumulés du projet agrivoltaïque de Mangoux 337
Tableau 155 : Récapitulatif des mesures et des coûts associés du projet agrivoltaïque de Mangoux 339
Tableau 156 : Evolution de l'environnement au cours des prochaines années avec et sans la mise en œuvre du projet agrivoltaïque de Mangoux 343

3. LISTE DES CARTES

Carte 1 : Puissance photovoltaïque installée et cumulée en Europe fin 2022 (source : EurObserv'ER, 2023) 15
Carte 2 : Puissance solaire installée par région au 31 décembre 2023 (source : https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/, 2023) 18
Carte 3 : Localisation des photographies 38
Carte 4 : Localisation des sondages pédologiques (source : Calidris, 2024) 42
Carte 5 : Localisation des points d'écoute passive pour l'étude des chiroptères sur le site d'étude (source : Calidris, 2024) 45
Carte 6 : Localisation du projet de parc photovoltaïque 61
Carte 7 : Aires d'étude des contextes physique, paysager et humain 64
Carte 8 : Aires d'étude du contexte environnemental et naturel (source : Calidris, 2024) 65
Carte 9 : Vue aérienne de la zone d'implantation potentielle 67
Carte 10 : Géologie au niveau de la zone d'implantation potentielle du projet 69
Carte 11 : Occupation du sol des différentes aires d'étude 70
Carte 12 : Relief de l'aire d'étude rapprochée 72
Carte 13 : Localisation des grands bassins versants nationaux – Rond noir : Localisation du projet 73
Carte 14 : Réseau hydrographique des différentes aires d'étude 76
Carte 15 : Localisation des nappes d'eau souterraine des différentes aires d'étude 79
Carte 16 : Climats de France métropolitaine – Etoile bleue : Zone d'implantation potentielle (source : Météo France, 2023) 80
Carte 17 : Ensoleillement en France – Étoile bleue : Zone d'implantation potentielle (source : Météo France, 2018) 81
Carte 18 : Sensibilité de la zone d'implantation potentielle au phénomène d'inondation par remontée de nappe 82
Carte 19 : Niveau de susceptibilité d'effondrement d'origine karstique en région Centre-Val de Loire Cercle bleu : commune d'accueil du projet (source BRGM, février 2020) 83
Carte 20 : Mouvements de terrain 84
Carte 21 : Zonage sismique de la région Centre-Val de Loire – Etoile rouge : Zone d'implantation potentielle (source : planseisme.fr, 2016) 84
Carte 22 : Densité de foudroiement – Etoile rouge : Zone d'implantation potentielle (source : Météo Paris, 2019) 86
Carte 23 : Les unités paysagères 89
Carte 24 : Relief et hydrographie 92
Carte 25 : Occupation du sol 96
Carte 26 : Enjeux de l'aire d'étude éloignée 101
Carte 27 : Carte des enjeux de l'aire d'étude rapproché 107
Carte 28 : Carte des enjeux patrimoniaux 113
Carte 29 : Principaux masques visuels 116
Carte 30 : Carte des sensibilités de l'aire d'étude rapprochée 117
Carte 31 : Carte de recommandations d'implantation 118
Carte 32 : Localisation des zonages environnementaux dans un rayon de 5 km autour de la zone d'implantation potentielle (source : Calidris, 2024) 120
Carte 33 : Site du projet et sous-trame des cours d'eau du SRCE Centre (source : Calidris, 2024) 121
Carte 34 : Site du projet et sous-trame des milieux humides du SRCE Centre (source : Calidris, 2024) 121
Carte 35 : Site du projet et sous-trame milieux boisés du SRCE Centre (source : Calidris, 2024) 122
Carte 36 : Site du projet et sous-trame des pelouses et lisières sèches sur sols calcaires du SRCE Centre (source : Calidris, 2024) 122
Carte 37 : Cartographie des habitats naturels et semi-naturels (source : Calidris, 2024) 124
Carte 38 : Localisation de la flore à enjeu dans les aires d'étude (source : Calidris, 2024) 126
Carte 39 : Localisation de la flore exotique envahissante dans les aires d'étude (source : Calidris, 2024) 127
Carte 40 : Enjeux liés à la flore et aux habitats naturels (source : Calidris, 2024) 127
Carte 41 : Contexte hydrographique du site du projet (source : Calidris, 2024) 128
Carte 42 : Extrait de la carte pédologique de Gis Sol (source : Géoportail) 128
Carte 43 : Prélocalisation des milieux potentiellement humides en France (source : Calidris, 2024) 131
Carte 44 : Prélocalisation des zones humides du SDAGE Loire-Bretagne sur le site du projet (source : Calidris, 2024) 131
Carte 45 : Résultats des sondages pédologiques 132
Carte 46 : Spatialisation des enjeux pour l'avifaune nicheuse sur le site d'étude (source : Caidris, 2024) 141
Carte 47 : Spatialisation des enjeux pour l'avifaune migratrice et hivernante sur le site d'étude (source : Caidris, 2024) 142
Carte 48 : Potentialités de gîtes pour les chiroptères sur la ZIP et ses alentours 500 m (source : Caidris, 2024) 143

Carte 49 : Répartition de l'activité chiroptérologique par point d'écoute passive (source : Calidris, 2024) 146
Carte 50 : Spatialisation des enjeux pour les chiroptères sur le site d'étude (source : Calidris, 2024) 149
Carte 51 : Spatialisation des enjeux pour les mammifères terrestres sur le site d'étude (source : Calidris, 2024) 151
Carte 52 : Répartition des espèces d'amphibiens protégées recensées sur le site d'étude (source : Calidris, 2024) 152
Carte 53 : Spatialisation des enjeux pour les amphibiens sur le site d'étude (source : Calidris, 2024) 152
Carte 54 : Répartition des espèces de reptiles protégées recensées sur le site d'étude (source : Calidris, 2024) 153
Carte 55 : Spatialisation des enjeux pour les reptiles sur le site d'étude (source : Calidris, 2024) 154
Carte 56 : Spatialisation des enjeux pour les insectes sur le site d'étude (source : Calidris, 2024) 157
Carte 57 : Intercommunalités intégrant les aires d'étude 160
Carte 58: Localisation des points de captages à proximité de la zone d'implantation potentielle (source : carteaux.atlasante.fr, 2023) 164
Carte 59 : Carte stratégique du bruit – Etoile rouge : zone d'implantation potentielle (source : Cartelie, 2023) 164
Carte 60 : Infrastructures de transports présentes dans les aires d'étude 168
Carte 61 : Infrastructures électriques présentes dans les aires d'étude 170
Carte 62 : Activités touristiques présentes sur les différentes aires d'étude 172
Carte 63 : Servitudes et contraintes techniques 179
Carte 64 : Variante 1 – Implantation en capacité maximale (sources : Rolle Elec, NEOEN, 2024) 208
Carte 65 : Variante 2 – Implantation post rendu de l'état initial (sources : Rolle Elec, NEOEN, 2024) 209
Carte 66 : Variante 3 - Implantation définitive (source : Rolle Elec, NEOEN, 2024) 210
Carte 67 : Plan du projet agrivoltaïque de Mangoux (sources : Rolle Elec, NEOEN, 2024) 216
Carte 68 : Carte de synthèse des principaux masques visuels du projet (©ATER Environnement, 2023) 245
Carte 69 : Carte de synthèse, des sensibilités (©ATER Environnement, 2023) 247
Carte 70 : Carte de synthèse, des sensibilités (©ATER Environnement, 2023) 247
Carte 71 : Localisation des photomontages (©ATER Environnement, 2024) 250
Carte 72 : Localisation des photomontages (©ATER Environnement, 2024) 257
Carte 73 : Projet de parc photovoltaïque et habitats du site d'étude (source : Calidris, 2024) 262
Carte 74 : Projet de parc photovoltaïque et enjeux flore et habitats (source : Calidris, 2024) 263
Carte 75 : Projet de parc photovoltaïque et espèces végétales exotiques envahissantes (source : Calidris, 2024) 264
Carte 76 : Projet de parc photovoltaïque et enjeux pour l'avifaune nicheuse (source : Calidris, 2024) 265
Carte 77 : Projet de parc photovoltaïque et enjeux pour l'avifaune migratrice et hivernante (source : Calidris, 2024) 266
Carte 78 : Projet de parc photovoltaïque et enjeux pour les chiroptères (source : Calidris, 2024) 268
Carte 79 : Projet de parc photovoltaïque et enjeux pour les mammifères terrestres (source : Calidris, 2024) 269
Carte 80 : Projet de parc photovoltaïque et enjeux pour les amphibiens (source : Calidris, 2024) 270
Carte 81 : : Projet de parc photovoltaïque et enjeux pour les reptiles (source : Calidris, 2024) 271
Carte 82 : Projet de parc photovoltaïque et enjeux pour les insectes (source : Calidris, 2024) 272
Carte 83 : Projet de parc photovoltaïque et localisation d'Anacamptis pyramidalis (source : Calidris, 2024) 280
Carte 84 : Localisation de la barrière anti-intrusion pour les amphibiens 282
Carte 85 : Localisation des hibernaculum et gîtes d'été pour les reptiles (source : Calidris, 2024) 283
Carte 86 : Localisation des hibernaculum et des gîtes d'été pour les reptiles 284
Carte 87 : Localisation des haies multistrates à planter (source : Calidris, 2024) 292
Carte 88 : Localisation des projets concernés par l'analyse des effets cumulés 294
Carte 89 : Comparaison des photographies aériennes du site entre 1950-1965 et aujourd'hui (source : Calidris, 2024) 295

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 CONSULTATION ET REPONSES DES SERVICES CONCERNES

5.1. AGENCE REGIONALE DE SANTE (ARS)

Captage d'eau potable autour de la commune de Saint-Denis-de-Palin (18)

A ARS-CVL-OROB <ARS-CVL-OROB@ars.sante.fr>
À Marion LEMOINE

Répondre | Répondre à tous | Transférer | ...
mar. 25/07/2023 15:45

Bonjour,

Un outil cartographique développé par le Ministère de la Santé et hébergé sur le site Atlasanté, intitulé « Cart'Eaux » est ouvert pour la région Centre-Val de Loire. Il permet de consulter et télécharger les périmètres de protection de captages d'eau potable et avoir accès aux arrêtés de déclaration d'utilité publique (DUP) associés. Ce service est progressivement déployé à l'ensemble du territoire national, vos identifiants resteront les mêmes pour toutes les régions.
Sur décision du Ministère chargé de la santé, les avis d'hydrogéologues agréés, auparavant disponibles sur OROB, ne sont plus téléchargeables sur Cart'Eaux.

Si vous souhaitez disposer d'un accès à Cart'Eaux, il convient de formuler une demande de création de compte (nominatif, aucun compte associé à une boite fonctionnelle ou un service) à l'adresse suivante : https://carteaux.atlasante.fr (il faudra compter une semaine maximum pour que votre compte soit actif).
En cas de difficulté d'inscription ou de problème technique, je vous invite à adresser un message à : atlasante@ars.sante.fr. L'équipe nationale en charge du déploiement et maintenance de l'outil répondra à vos questions.

Vous pouvez vous familiariser pour la prise en main de l'outil grâce à des vidéos tutoriels disponibles en ligne :

- Se connecter
- Interface générale
- Se localiser
- Manipuler le menu légende
- Télécharger les périmètres
- Interroger la carte
- Exporter le tableau de données

Malgré tout le soin apporté à l'actualisation et à la vérification des contenus mis en ligne, ceux-ci ne sauraient engager la responsabilité de l'Agence Régionale de Santé (ARS), concernant notamment leur exactitude ou leur adéquation aux besoins spécifiques des utilisateurs. Pour toute question relative aux données mises à disposition, je vous invite à contacter la délégation ARS du département concerné.

Bien cordialement,

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

ars Agence Régionale de Santé Centre-Val de Loire

Pascal BARATIN
DSPE (Direction de la Santé Publique et Environnementale)

ARS Centre-Val de Loire
Cité Coligny - 131 rue du faubourg Bannier - BP 74409 - 45044 Orléans Cedex 1

5.2. DIRECTION REGIONALE DES AFFAIRES CULTURELLES (DRAC)

PRÉFÈTE
DE LA RÉGION
CENTRE-VAL
DE LOIRE
Liberté
Égalité
Fraternité

Direction régionale des affaires culturelles

Service régional de l'archéologie

Orléans, le 3 octobre 2023

Affaire suivie par : Valérie SCHEMMAMA
02 38 78 85 49
valerie.schemmama@culture.gouv.fr
Référence : 23/VS/ds/2430

Madame,

En réponse à votre demande de renseignement du 5 septembre en préalable à un projet agrivoltaïque sur la commune de Saint-Denis-de-Palin (Cher), j'ai l'honneur de vous faire connaître les éléments suivants concernant le patrimoine archéologique.

Aucune information archéologique n'est actuellement connue dans l'emprise du projet. Cependant, aux alentours, de nombreux vestiges témoignent de la richesse patrimoniale du secteur. Aussi peut-on citer, près du périmètre projeté, la présence d'un enclos vraisemblablement de la fin du second âge du fer et du Haut-Empire au *Bois Renou* ainsi que l'ancien fief de *Mangoux*, attesté au moins dès 1146 et matérialisé au cours du 16e siècle à travers les mentions d'une métairie et d'un manoir.

Ces informations ne préjugent pas la découverte de sites encore inconnus à ce jour. Ainsi, en raison de la sensibilité archéologique du lieu et de la nature du projet, il est nécessaire de prévoir la prise en compte du patrimoine archéologique. Il convient donc, dès que le projet d'aménagement le rendra possible, que le maître d'ouvrage prenne l'attache du Service régional d'archéologie, afin que toutes mesures préventives nécessaires puissent être mises en œuvre (évaluation de l'impact, fouilles éventuelles ou mesures de protection des sites), conformément aux dispositions prévues au Livre V, titre II du code du patrimoine.

Je vous informe dès à présent qu'il est possible d'anticiper sur la procédure (L. 522.4 et article R. 523-12 du code du patrimoine, livre V, titre II), en saisissant le Préfet de région (DRAC Centre-Val de Loire, Service régional de l'archéologie) avant le dépôt de la demande d'autorisation, afin qu'il examine si le projet est susceptible de donner lieu à des prescriptions archéologiques. Cette saisine sera accompagnée d'un plan parcellaire avec ses références cadastrales, du descriptif du projet et son emplacement sur le terrain d'assiette, ainsi que d'une notice précisant les modalités techniques envisagées pour l'exécution des travaux. A ce propos, je vous adresse une fiche d'information sur les différentes étapes à respecter.

ATER Environnement
Service projets en energies renouvelables
38, Rue de la Croix Blanche
60680 GRANDFRESNOY
A l'attention de Mme Marion LEMOINE

6, Rue de la Manufacture – 45043 Orléans cedex - Tél. 02 38 78 85 00
www.culture.gouv.fr/Regions/DRAC-Centre-Val-de-Loire

Quel que soit le mode de saisine, si le projet de travaux porte sur un terrain d'une superficie égale ou supérieure à 3000 m², l'aménageur devra acquitter, conformément à l'article L 524-7 du Code du Patrimoine, une redevance d'archéologie préventive de 0,64 euro par m² (montant indexé sur le coût de la construction).

Pour toute précision si nécessaire, je vous invite à prendre contact avec Madame Christine Farnié (02 38 78 85 42), Conservateur du patrimoine en charge de la gestion administrative et scientifique du département du Cher.

Dans cette attente, je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de ma considération distinguée.

Pour le Préfet de région
et par subdélégation
Le Conservateur régional de l'archéologie,

Christian VERJUX

6, Rue de la Manufacture – 45043 Orléans cedex - Tél. 02 38 78 85 00
www.culture.gouv.fr/Regions/DRAC-Centre-Val-de-Loire

Préfecture de la région Centre-Val de Loire
Direction des affaires culturelles

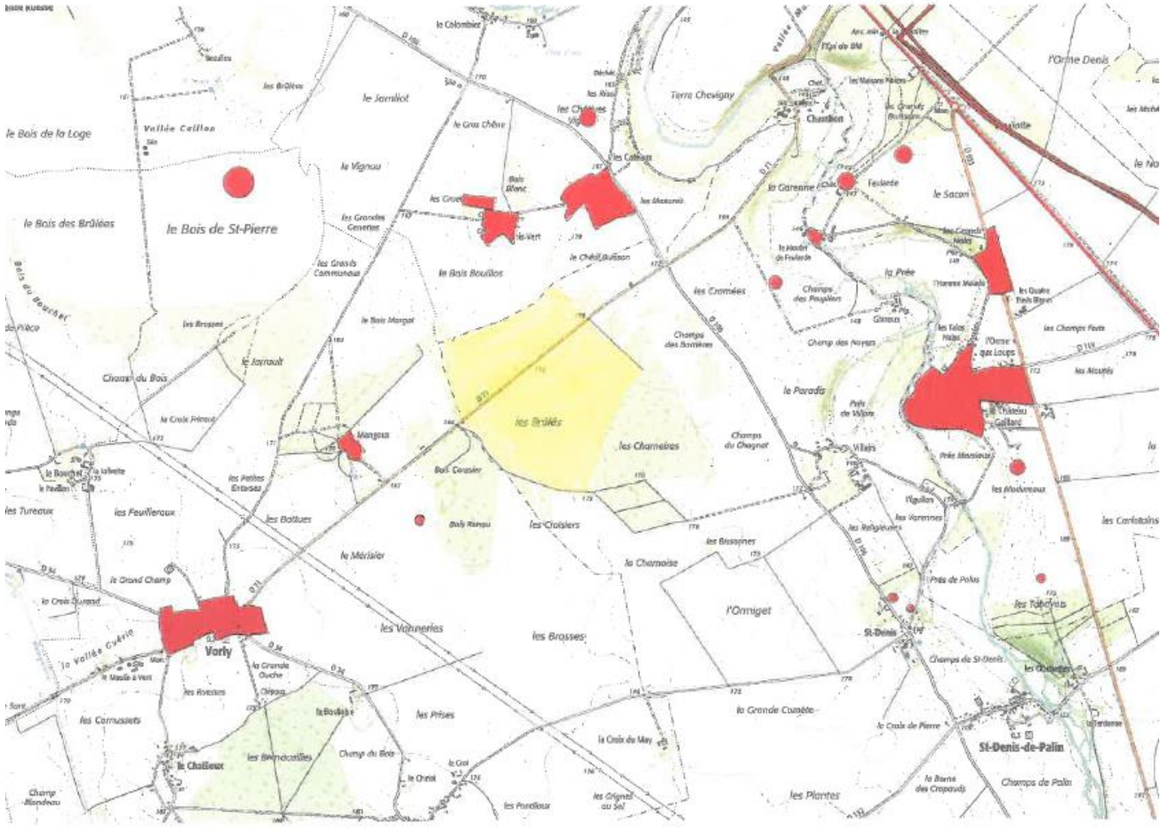
Service régional de l'archéologie
Sites et indices de sites archéologiques
État des connaissances en octobre 2023

Saint-Denis-de-Palin
Projet agrivoltaïque
(Cher)

Périmètre du projet

Sites archéologiques à proximité de l'emprise du projet

Aucune information archéologique n'est actuellement connue dans l'emprise du projet. Cependant, aux alentours, de nombreux vestiges témoignent de la richesse patrimoniale du secteur. Aussi peut-on citer, près du périmètre projeté, la présence d'un enclos vraisemblablement de la fin du second âge du fer et du Haut-Empire au *Bois Renou* ainsi que l'ancien fief de *Mangoux*, attesté au moins dès 1146 et matérialisé au cours du 16e siècle à travers les mentions d'une métairie et d'un manoir. Ces éléments ne préjugent pas la découverte de sites non repérés à ce jour.



Direction régionale des affaires culturelles du Centre – Val de Loire
Service régional de l'archéologie

Demande anticipée de prescription archéologique

Afin de leur permettre de mieux maîtriser les délais liés aux contraintes archéologiques, l'article L.522-4 du code du patrimoine prévoit la possibilité pour les aménageurs de saisir le préfet de région d'une demande anticipée de prescription archéologique. Celle-ci doit intervenir avant le dépôt de la demande d'autorisation administrative requise pour la réalisation du projet.

La demande anticipée de prescription archéologique s'inscrit dans une procédure en deux étapes :

- une demande d'examen préalable du projet afin de savoir s'il est susceptible de donner lieu à des prescriptions archéologiques (article R.523-12 du code du patrimoine),

- une demande anticipée de prescription archéologique (article R.523-14 du code du patrimoine).

En application de l'article R.523-12 du code du patrimoine, un dossier complet doit être adressé au préfet de la région Centre – Val de Loire (Direction régionale des affaires culturelles, Service régional de l'archéologie, 6 rue de la Manufacture, 45043 Orléans cedex). Celui-ci doit comporter les éléments suivants :

Nom de la commune
Localisation
Intitulé du projet d'aménagement
Plan de localisation (IGN 1/25000)
Plan parcellaire comportant les références cadastrales (extrait cadastral) et figurant l'emprise du projet *(si possible, pour les grands aménagements, fichier numérique de préférence au format shape ou DXF (version 2010/2013), projection Lambert 93).*
État parcellaire, contenances et superficie totale des terrains sur lesquels porte le projet
Notice précisant les modalités techniques envisagées pour l'exécution des travaux

À compter de la réception de la demande d'examen préalable du projet, le préfet dispose d'un délai de deux mois pour informer le demandeur si son projet présenté donnera lieu ou non à une prescription archéologique. En cas de réponse positive du préfet de région, l'aménageur est en droit de solliciter la prescription de diagnostic.

À compter de la réception de la demande anticipée de prescription archéologique, le préfet dispose d'un délai de 1 mois (délai porté à deux mois lorsque les aménagements, ouvrages ou travaux projetés sont soumis à étude d'impact) pour prescrire un diagnostic archéologique.

En application de l'article L.522-4 du code du patrimoine, l'aménageur qui sollicite la réalisation anticipée d'un diagnostic archéologique pour un aménagement sur un terrain d'une surface égale ou supérieure à 3 000 m², est redevable de la redevance prévue à l'article L.524-2. La demande anticipée de prescription archéologique constitue un système partiellement dérogatoire aux règles de prescription et de liquidation de la redevance. En effet, cette demande constitue en elle-même un fait générateur de redevance et ce, quelle que soit la nature de l'aménagement projeté. En conséquence, aucune exonération n'est possible. La redevance d'archéologie préventive est calculée sur la base d'un taux indexé sur l'indice du coût de la construction (0,64 € par mètre carré, taux fixé par arrêté du 21 décembre 2022 pour la période du 1er janvier 2023 au 31 décembre 2023).

Enfin, la demande anticipée de prescription archéologique doit faire l'objet d'un courrier dûment daté et signé par le demandeur.

Janvier 2023

5.3. SECRETARIAT GENERAL POUR L'ADMINISTRATION DU MINISTERE DE L'INTERIEUR (SGAMI)

PRÉFET
DE LA ZONE
DE DÉFENSE
ET DE SÉCURITÉ
OUEST
Liberté
Égalité
Fraternité

SGAMI Ouest

Direction zonale des systèmes
d'information et de communication

Affaire suivie par : Françoise LE GUERN
Tél. : 02 57 87 11 93
Courriel : francoise.le-guern@interieur.gouv.fr

N° 20649/245-E146SG/2023/DZSIC Ouest

ATER ENVIRONNEMENT
A l'attention de Madame Marion Lemoine
38 rue de la Croix Blanche
60680 Grandfresnoy

Objet : Projet de parc éolien sur la commune de Saint Denis de Palin (18)
Réf. : Votre demande du 31/07/2023

Madame,

Par courrier cité en référence, vous avez sollicité mon avis sur un projet éolien dans le département du Cher, situé sur le territoire de la commune de Saint Denis de Palin.

A la lecture du projet que vous avez bien voulu me transmettre, j'observe que la zone de développement éolien se trouve exempte de toute servitude radioélectrique ayant pour gestionnaire le ministère de l'Intérieur. En conséquence, je ne m'oppose pas à ce projet en l'état.

Je vous prie d'agréer, Madame, l'assurance de ma considération distinguée.

Le 23/08/2023
L'adjoint au directeur zonal des systèmes
d'information et de communication
Yannick MOY

5.4. CONSEIL DEPARTEMENTAL DU CHER

De : Franck Breteau
À : Marion LEMOINE
Objet : projet agrivoltaiques SAINT DENIS DE PALIN
Date : lundi 10 juin 2024 10:25:08
Pièces jointes : Outlook-lldjexwx.png

Bonjour madame
Pour répondre à votre courriel, il n'existe pas de distance préconisée par le cd 18 pour ce type d'installation.
En revanche, il est nécessaire d'avoir un plan des futures emprises pour vous donner nos prescriptions techniques, sur les accès des sites, la circulation routière ...
Dans l'attente , je vous souhaite une bonne journée

Franck BRETEAU
Direction des Routes et de la Mobilité
Domaine Sécurité Routière Ingénierie et Gestion Domaine Public

mob. 06 79 36 62 72
bur. 02 48 25 23 57

1 place Marcel Plaisant - CS N°30322
18023 BOURGES CEDEX

www.departement18.fr

5.5. GRT GAZ

GRTgaz – Direction des Opérations
Pôle Opérationnel de Coordination et de Soutien
Maîtrise des Risques Industriels
Site d'Angoulême
35 rue de la Brigade Rac – ZI Rabion
16021 ANGOULEME CEDEX

ATER ENVIRONNEMENT
38 rue de la Croix Blanche
60680 GRANDFRESNOY

Affaire suivie par : Mme LEMOINE Marion

VOS RÉF.	Mail du 05/09/2023
NOS RÉF.	E2023-000404
INTERLOCUTEUR	Stéphane AUTANT Tel : 05 45 24 23 66
MAIL	PECA-URBA@grtgaz.com
OBJET	Projet agri voltaïque sur le territoire communal de Saint-Denis-de-Palin.
ADRESSE DES TRAVAUX	18204-SAINT-DENIS-DE-PALIN, 18218-SAINT-JUST, 18288-VORLY

Madame,

Nous accusons réception en date du 05/09/2023, de votre demande citée en objet.

D'après l'analyse des documents fournis, il apparait que la construction envisagée se situe en dehors de la SUP 1, Servitude d'Utilité Publique correspondant à la zone des effets létaux du phénomène dangereux de référence majorant au sens de l'article R 555-10.1 du code de l'Environnement.

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

SA au capital de 639 933 420 euros
RCS Nanterre 440 117 620

Page 1 sur 1

5.6. RTE

VOS REF. Servitudes projet de Mangoux (18)

NOS REF. ST-DENIS-DE-PALIN/DR/23/114

INTERLOCUTEUR MARTIAL-LAMBRECHT Anastasie
TÉLÉPHONE 02 38 71 43 10
E-MAIL rte-cm-nts-gmr-sol-env@rte-france.com

ATER ENVIRONNEMENT

38 RUE DE LA CROIX BLANCHE

60680 GRANDFRESNOY

A l'attention de Mme Marion LEMOINE

Projet agrivoltaïque de Mangoux
ST-DENIS-DE-PALIN

St-Jean-de-la-Ruelle, le 6/9/2023

Madame,

Nous faisons suite à votre demande référencée ci-dessus et citée en objet, que nous avons reçu le 5 septembre 2023.

Selon l'emprise des travaux tracée sur les plans du dossier que vous nous avez fourni, nous vous informons que nous n'avons pas d'observation à formuler ; les ouvrages électriques HTB appartenant au réseau public de transport d'énergie électrique (ouvrages de tension supérieure à 50 000 Volts) n'étant pas impactés par ce projet.

Nous vous précisons toutefois que cette réponse vaut uniquement pour les ouvrages dont RTE est gestionnaire (ouvrages dont la tension est supérieure à 50 000 Volts), et qu'il peut exister sur la parcelle du projet, des ouvrages de distribution d'énergie électrique ou des ouvrages de transport et de distribution de gaz qui dépendent d'autres exploitants. Nous vous invitons donc à vous rapprocher de ces derniers pour obtenir toutes les informations utiles.

Nous restons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

Nous vous prions d'agréer, Madame, l'expression de nos sincères salutations.

MARTIAL-LAMBRECHT Anastasie
Equipe Appuis – Environnement-Tiers

CENTRE MAINTENANCE NANTES
Groupe Maintenance Réseaux Sologne
21, rue Pierre & Marie Curie - BP 124
45143 ST JEAN DE LA RUELLE CEDEX
TEL : 02.38.71.43.16 - FAX : 02.38.71.43.99

RTE Réseau de transport d'électricité
société anonyme à directoire et conseil de surveillance
au capital de 2 132 285 690 euros
R.C.S.Nanterre 444 619 258

www.rte-france.com

5.7. ENEDIS

RE: Demande de servitudes projet de Mangoux 18

R AUDUREAU Maxime <maxime.audureau@enedis.fr> de la part de RACC-PROD-HTA-CENTF

À Marion LEMOINE

Répondre | Répondre à tous | Transférer | ...

mer. 06/09/2023 08:11

Bonjour,

Pour votre demande je vous invite à déposer votre dossier directement depuis le site internet www.enedis.fr

Cordialement,

ENEDIS

Maxime AUDUREAU
Chef de projets
Agence Raccordement Grands Producteurs

Enedis - Direction Régionale Pays de la Loire
13 Allée des Tanneurs 44000 Nantes
racc-prod-hta-centre@enedis.fr

5.8. OPERATEURS TELEPHONIQUES

5.8.1. SFR

Impact de votre parc éolien sur le réseau SFR, retour Elios référence:SEE001931211301

EN

elios4-noreply@sfr.fr
À Marion LEMOINE
Cc Dir-ded-dabm-specifique-trans@sfr.com

Répondre | Répondre à tous | Transférer | ...

mar. 05/09/2023 14:38

78229660-efd1-419c-bdc7-729f18ccecd3_projet.kml
.kml Fichier

948a38a8-bea5-46ab-a303-246373ce224d_ZIP Mangoux.kml
.kml Fichier

Bonjour Elise Wauquier,

À ce jour, votre projet de parc éolien n'impacte à priori pas le réseau de transmission hertzien SFR.

Veuillez noter que cette étude est valable 2 mois à partir de la date de réception du présent mail.

SFR reste à votre disposition pour tous renseignements complémentaires.

Bien Cordialement.
SFR - Dir-ded-dabm-specifique-trans <Dir-ded-dabm-specifique-trans@sfr.com>

5.8.2. Bouygues Telecom

ATLANTICA
76, RUE DES FRANÇAIS LIBRES
BP 36338
44263 NANTES CEDEX 2

TÉL. : 02 28 08 22 00
FAX : 02 28 08 22 04

www.bouyguestelecom.fr

ATER ENVIRONNEMENT
Madame Marion LEMOINE
31 rue de l'Aiguillerie
34000 MONTPELLIER

Nantes, le 4 août 2023

Objet : projet agrivoltaïque sur la commune de Saint Denis de Palin (18)
Votre mail du 31/07/23

Madame,

Nous tenons à vous remercier pour l'attention que vous portez aux installations BOUYGUES TELECOM, et aux services rendus à nos clients.

Concernant votre projet agrivoltaïque sur la commune de Saint Denis de Palin (18) et après vérification, nous vous confirmons que l'installation sur cette zone ne perturbe pas le comportement électromagnétique de nos liaisons hertziennes.

Nous vous remercions de nous tenir informés d'une éventuelle évolution de votre projet.

Vous souhaitant bonne réception de ce courrier, nous vous prions d'agréer, Madame, l'expression de nos meilleurs sentiments.

Mariannick CAILLE-TARRADE
Direction Réseau Ouest
BOUYGUES TELECOM

5.8.3. Free

Re: Demande de servitudes hertziennes projet Saint Denis de Palin 18

SA

Sergio ALMEIDA <salmeida@reseau.free.fr>
À Marion LEMOINE
Cc Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux; Inge conception; fh ixt

Répondre | Répondre à tous | Transférer | ...

lun. 31/07/2023 14:09

Bonjour,

Après vérifications, nous ne sommes pas impactés du côté FTTH.
Je laisse les autres services, en copie de mail vous apporter une réponse.

Cordialement,
Sergio ALMEIDA
Technicien Bureau d'Etudes

16, rue de la Ville-l 'Evêque 75008 Paris
Fixe : 0173504206
Mail : salmeida@reseau.free.fr

free réseau