Mars 2026

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE

Projet agrivoltaïque de Lumaya

Commune de Tupigny

Département de l'Aisne (02)

ATER Environnement

VERTISOL

Les auteurs du dossier de permis de construire sont :

VENTS DU NORD	vdn	**Camille ANES** Chef de projet	Agence d'Asnières sur Seine 4 Avenue Laurent Cély 92600 ASNIERES SUR SEINE c.anes@vdn-energies.fr	Coordination, expertise technique
VERTISOL	VERTISOL	**Marc Egret** Président	7 rue Albert Egret 02120 TUPIGNY	Développement, l'ingénierie, le financement, la construction, la prestation de services des projets agrivoltaïques
ATER Environnement	ATER Environnement	**Eva Fauconnier** Responsable de projets énergies renouvelables	38 rue de la Croix Blanche 60680 GRANDFRESNOY 03 60 40 67 16 eva.fauconnier@ater-environnement.fr	Rédaction de l'étude d'impact, évaluation environnementale
		Léa Calvignac Paysagiste	38 rue de la Croix Blanche 60680 GRANDFRESNOY 03 60 40 67 16 lea.calvignac@ater-environnement.fr	Rédaction de l'étude d'expertise paysagère
Calidris	calidris expertises environnementales	**Cynthia Connan** Adjointe au Responsable d'Agence	Agence est, 5 rue du Golf 21800 QUETIGNY 09 73 89 66 58 | 07 57 58 52 52	Rédaction de l'étude d'expertise écologique

Sommaire

CHAPITRE A – PRESENTATION GENERALE 6

1. Cadre réglementaire 8
2. La transition énergétique et les énergies renouvelables 25
3. Présentation du maître d'ouvrage 34

CHAPITRE B - ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT 38

1. Périmètres d'étude 40
2. Méthodologie de définition des enjeux 44
3. Contexte physique 47
4. Contexte paysager 72
5. Contexte environnemental et naturel 107
6. Contexte humain 167
7. Contexte agricole 193
8. Enjeux identifiés du territoire 196

CHAPITRE C - JUSTIFICATION DU PROJET ET VARIANTES 201

1. Processus de réflexion sur le projet agrivoltaïque 202
2. Détermination de l'implantation 208
3. Choix du projet retenu 213

CHAPITRE D - DESCRIPTION DU PROJET 216

1. Éléments généraux du projet 217
2. Caractéristiques techniques du parc agrivoltaïque 219
3. Les travaux de construction 227
4. Le démantèlement du parc agrivoltaïque 229

CHAPITRE E – ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES 234

1. Méthodologie de définition des impacts et mesures 235
2. Contexte physique 237
3. Contexte paysager et patrimonial 251
4. Contexte naturel 268
5. Contexte humain 304
6. Contexte agricole 327
7. Impacts cumulés 334
8. Tableaux de synthèse des impacts bruts, cumulés et résiduels 341
9. Evolution de l'environnement en l'absence de réalisation du projet 351
10. Conclusion 354

CHAPITRE F – PIECES COMPLEMENTAIRES 356

1. Sources utilisées 357
2. Difficultés méthodologiques particulières 359
3. Liste des figures 360
4. Liste des tableaux 363
5. Liste des cartes 367
6. Acronymes utilisés 370

La société VENTS DU NORD et la société VERTISOL souhaitent installer un parc agrivoltaïque sur le territoire communal de Tupigny, dans le département de l'Aisne (région Hauts-De-France). Ce projet est soumis à une demande de permis de construire comprenant une étude d'impact sur l'environnement. Ce document s'intéresse plus particulièrement aux effets sur l'environnement du futur parc agrivoltaïque.

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



CHAPITRE A – PRESENTATION GENERALE

1. Cadre réglementaire _____ 8
2. La transition énergétique et les énergies renouvelables _____ 25
3. Présentation du maître d'ouvrage _____ 34

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 agrivoltaïques 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° 2024-1023 du 13 novembre 2024, qui dresse la liste des projets soumis à évaluation environnementale. Le tableau suivant présente le détail de ces procédures pour les installations photovoltaïques de production d'électricité (hormis celles sur toitures, ainsi que celles sur ombrières situées sur des aires de stationnement).

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 MWc	Hors secteur protégé		Déclaration préalable (R. 421-9 CU) + Procédure d'examen au cas par cas
	En secteur protégé		Permis de construire (R. 421-1 CU) + Procédure d'examen au cas par cas
1 MWc ≤ P < 3 MWc	Hors secteur protégé : Autres projets d'une puissance 1 MWc ≤ P < 3 MWc, à l'exception des installations sur ombrières**		Déclaration préalable (R. 421-9 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.)
	En secteur protégé : Autres projets d'une puissance 1 MWc ≤ P < 3 MWc, 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.)
P ⩾ 3 MWc	Autres projets d'une puissance ⩾ 3MWc, 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 environnementale. Les installations sur ombrières, autres que celles sur aire de stationnement, sont en revanche soumises à la procédure d'examen au cas par cas dans le cas des projets de puissance P ≥ 300 kWc.*
CU : Code de l'Urbanisme ; CE : Code de l'Environnement

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

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

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

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

Cadre juridique

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

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

Selon l'article 4 paragraphe 2 et de l'annexe II de la directive 2011/92/UE du 13 décembre 2011, les installations destinées à l'exploitation de l'énergie photovoltaïque pour la production d'énergie (parcs photovoltaïques/agrivoltaïques) sont soumises à évaluation environnementale sur la base des seuils ou critères fixés par l'État membre, soit 3 MWc en ce qui concerne la France.

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

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

Contenu

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.2. LE DEPOT DU DOSSIER

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

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

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

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

1.3. Procédure d'instruction de l'Autorisation Environnementale

Ainsi que l'énonce l'article L.181-9 du Code de l'Environnement, modifié par la loi n° 2023-973 du 23 octobre 2023 relative à l'industrie verte, la procédure d'instruction de l'Autorisation Environnementale est divisée en deux phases distinctes, à savoir :

- Une phase d'examen et de consultation ;
- Une phase de décision.

Dans le cadre de la simplification des procédures relatives aux projets contribuant à la transition énergétique, plusieurs dispositifs complémentaires ont été instaurés par la loi précitée ainsi que par les décrets n° 2024-742 du 6 juillet 2024 et n° 2024-895 du 30 septembre 2024.

L'article L.181-28-10 du Code de l'Environnement prévoit, dans chaque département, la désignation parmi les sous-préfets d'un référent à l'instruction des projets d'énergies renouvelables et des projets industriels nécessaires à la transition énergétique. Celui-ci est chargé de faciliter les démarches administratives des porteurs de projet et de coordonner les travaux des services chargés de l'instruction des autorisations, sans préjudice des attributions des services compétents.

Par ailleurs, l'article R.181-16, dans sa rédaction issue du décret du 6 juillet 2024, permet désormais une instruction simultanée de l'autorisation environnementale avec d'autres régimes de police administrative, notamment les autorisations d'urbanisme, les demandes au titre du code de l'énergie ou du code forestier, et les procédures domaniales. Cette simultanéité vise à réduire les délais globaux d'instruction, en assurant une coordination renforcée entre les services instructeurs.

Afin d'accompagner cette évolution, il est désormais prévu que l'autorité administrative puisse désigner au sein de ses services un chef de projet, chargé de piloter l'instruction opérationnelle des projets complexes ou stratégiques, notamment en matière d'énergies renouvelables.

En outre, l'article 1er du décret n° 2024-895 du 30 septembre 2024 institue un guichet accéléré pour les projets d'installations photovoltaïques au sol situés sur des sites dégradés, friches, parkings ou zones artificialisées. Ce guichet vise à garantir une instruction prioritaire et centralisée de ces projets, dans un délai global de dix mois à compter du dépôt du dossier, toutes procédures confondues. Le préfet peut, à ce titre, mobiliser une cellule dédiée à l'accompagnement des porteurs de projet, sous l'autorité conjointe du référent préfectoral et du chef de projet désigné.

L'article 70 de la loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 institue par ailleurs un médiateur des énergies renouvelables, dont la mission est de faciliter la recherche de solutions amiables en cas de difficulté ou de désaccord dans l'instruction ou la mise en œuvre d'un projet de production d'énergie renouvelable.

1.3.1. La phase d'examen

Remarque : Cette phase est régie par l'article L.181-9 du Code de l'Environnement, ainsi que par les articles R.181-16 à R.181-34 du même code, dans leur rédaction issue du décret n° 2024-742 du 6 juillet 2024.

La phase d'examen débute à compter de l'émission de l'accusé de réception de la demande complète d'autorisation environnementale, délivré par le préfet. Le dépôt peut être effectué :

- Par voie papier, avec accusé de réception après vérification de complétude ;
- Par téléprocédure, avec accusé de réception électronique immédiat (R.181-12).

Depuis le décret du 6 juillet 2024, cette phase peut se dérouler de manière simultanée avec d'autres procédures administratives (urbanisme, code de l'énergie, code forestier, domanialité), conformément à l'article R.181-16. Cette coordination vise à réduire les délais globaux d'instruction.

Un référent préfectoral, désigné parmi les sous-préfets (L.181-28-10), peut être saisi à tout moment pour assurer la fluidité de l'instruction. Un chef de projet peut également être nommé au sein des services instructeurs pour coordonner l'ensemble des autorisations requises.

La durée d'examen est de quatre mois, sauf calendrier dérogatoire établi par un certificat de projet. Elle peut être :

- Prolongée à cinq mois si un organisme national est consulté ;
- Portée à huit mois si le préfet le motive expressément (R.181-17).

Le préfet peut suspendre ce délai :

- En cas de demande de compléments au pétitionnaire ;
- En attente de l'avis de l'autorité environnementale (L.122-1, V).

Pendant l'examen, les avis requis sont sollicités dans un délai de 45 jours (R.181-17-1 à R.181-32-1), sauf exception réglementaire. Un rejet peut être prononcé si :

- Un avis contraignant est défavorable ;
- Le projet enfreint les dispositions des articles L.181-3 ou L.181-4 ;
- Le projet est engagé sans autorisation préalable ou sans compatibilité avec les documents d'urbanisme.

Le rejet motivé est notifié au président du tribunal administratif, au commissaire enquêteur ou à la commission d'enquête, et publié en ligne (R.181-37).

Dans le cas particulier des projets photovoltaïques au sol sur friches, sites dégradés ou parkings, une procédure accélérée est prévue par l'article 1er du décret n° 2024-895. L'ensemble des phases administratives, y compris l'examen, doit être mené dans un délai global maximal de dix mois à compter du dépôt. Le préfet peut mobiliser une cellule dédiée sous la responsabilité conjointe du référent préfectoral et du chef de projet.

1.3.2. La phase de consultation du public

Remarque : Cette phase est encadrée par les articles L.181-10 à L.181-11 et R.181-36 à R.181-38-1 du Code de l'Environnement.

La consultation du public vise à garantir sa participation effective aux décisions susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement.

Dès réception d'un dossier complet et régulier, l'autorité administrative saisit le président du tribunal administratif pour la désignation d'un commissaire enquêteur ou d'une commission d'enquête. Elle organise la consultation selon les modalités suivantes :

- Avis d'ouverture publié en ligne, en mairie, et dans la presse locale si nécessaire ;
- Durée de la consultation : trois mois, prorogeable si l'avis de l'autorité environnementale est requis ;
- Mise à disposition du dossier, de l'étude d'impact et des avis rendus ;
- Réunion publique d'ouverture dans les 15 jours avec participation du pétitionnaire ;
- Réception des observations par voie électronique ou postale ;
- Réponses éventuelles du pétitionnaire publiées dans les mêmes conditions ;
- Réunion de clôture dans les 15 derniers jours, avec participation du pétitionnaire.

Le commissaire enquêteur ou la commission d'enquête remet son rapport dans un délai de trois semaines suivant la clôture. En cas de dépassement, une synthèse est publiée sur le site prévu à l'article R.181-37.

La réception du rapport met fin à la phase d'examen et de consultation. Dans le cadre du guichet accéléré, cette phase est comprise dans le délai global maximal de dix mois prévus pour l'ensemble des procédures.

1.3.3. La phase de décision

Cette phase est encadrée par les articles L.181-12 et R.181-39 à R.181-44-1 du Code de l'Environnement.

La décision ne peut être prise qu'après expiration du délai prévu pour les observations du public et les réponses du pétitionnaire.

Le préfet saisit la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites (CDNPS) à titre d'information dans les 15 jours suivant la réception du rapport d'enquête. Le projet d'arrêté est transmis au pétitionnaire, qui dispose de 15 jours pour formuler des observations.

Le préfet statue dans un délai de deux mois à compter de la transmission du rapport. Ce délai peut être prolongé d'un mois si l'avis de la CDNPS est requis. Le silence gardé au terme de ce délai vaut rejet implicite (R.181-42).
Le délai peut être prorogé (dans la limite de deux mois) ou suspendu :

- En cas d'attente d'une procédure d'urbanisme nécessaire au projet ;
- En cas de recours à une expertise tierce dans le délai réglementaire.

Dans le cadre du guichet accéléré, cette phase doit être intégrée dans le délai consolidé de dix mois maximum, sauf cas de force majeure ou prolongation justifiée par le préfet.

Enfin, en cas de difficulté, le porteur de projet peut saisir le médiateur des énergies renouvelables, institué par l'article 70 de la loi n° 2023-175 du 10 mars 2023, pour rechercher une solution amiable.

1.4. REGLEMENTATION URBANISTIQUE ET ENVIRONNEMENTALE LIEE AUX PARCS PHOTOVOLTAÏQUES OU AGRIVOLTAÏQUES

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

1.4.1. Code de l'urbanisme

Conformément à l'article R.421-1 du Code de l'Urbanisme, les installations photovoltaïques ou agrivoltaïques dont les puissances sont supérieures à 3 000 kWc, sont soumises à permis de construire.

1.4.2. 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.* »

1.4.3. 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.* »

1.4.4. 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.

1.4.5. 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.* »

1.4.6. 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/agrivoltaïque, trois rubriques de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement peuvent potentiellement être concernées :

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

1.4.7. 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 « l*es 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 agrivoltaïques/photovoltaïques au sol d'une puissance égale ou supérieure à 3 000 kWc.

1.4.8. Objectif « Zéro Artificialisation Nette »

Contexte

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

Objectif

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

Mise en œuvre

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

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

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

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

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

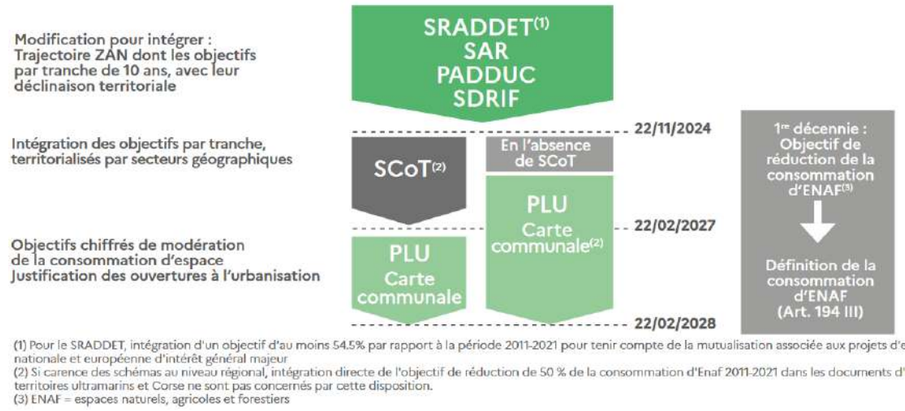


Figure 1 : Les grands principes de la déclinaison de la loi dans les documents de planification et d'urbanisme (source : ZAN – Fascicule 2 : planifier la consommation et l'artificialisation des sols, ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, 2023)

Eléments de définition

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

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

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

- L'artificialisation est définie comme l'altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques d'un sol, en particulier de ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques, ainsi que de son potentiel agronomique par son occupation ou son usage.

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

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

Ces définitions sont complétées par deux *décrets :*

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

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

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

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

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

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

Les comptes seront alors tenus grâce à « l'occupation des sols à grande échelle » (OCSGE), une base de données de l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) qui s'appuie sur un modèle séparant la couverture du sol et son usage.
Ces données, en cours de production, présenteront l'avantage d'être spatialement précises (dès 200 m2 pour les zones bâties et 2500 m2 pour les objets situés hors zone construite) et régulièrement mises à jour, un bon compromis pour suivre les évolutions à l'échelle des documents d'urbanisme.

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

Artificialisation et parcs photovoltaïques jusqu'en 2030

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

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

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

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

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

1° La réversibilité de l'installation *;*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Les informations à remplir sont indiquées dans le tableau suivant :

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

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

Date de l'autorisation
Durée d'exploitation prévue
Date d'installation effective
Surface occupée par l'installation (surface projetée au sol de l'ensemble des panneaux solaires et surfaces des plateformes techniques, pistes de circulation des engins et autres installations potentielles)
Surface du terrain d'implantation, clôture comprise (en ha)
Type de projet en distinguant les projets de panneaux fixes, de panneaux mobiles ou dynamiques (hors trackers), ou de panneaux orientables pour suivre la course du soleil (trackers)

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

1.4.9. Rachat de l'électricité

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

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

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

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

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

1.4.10. Raccordement au réseau électrique

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

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

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

1.5. REGLEMENTATION LIEE AUX INSTALLATIONS AGRIVOLTAÏQUES

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

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

Cette loi s'articule autour de quatre axes :

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

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

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

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

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

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

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

« 2° L'adaptation au changement climatique ;

« 3° La protection contre les aléas ;

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

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

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

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

« 2° Elle n'est pas réversible. […] »

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

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

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

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

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

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

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

Définition

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

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

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

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

	b. En termes d'impact hydrique : limitation du stress hydrique des cultures ou des prairies, amélioration de l'efficience d'utilisation de l'eau par irrigation ou diminution de l'évapotranspiration des plantes ou des sols, et confort hydrique amélioré ; c. En termes d'impact radiatif : limitation des excès de rayonnement direct conduisant notamment à une protection contre les brûlures foliaires. Protection contre les aléas : protection apportée par les modules agrivoltaïques contre au moins une forme d'aléa météorologique, ponctuel et exogène à la conduite de l'exploitation faisant peser un risque sur la quantité ou la qualité de la production agricole, à l'exclusion des aléas strictement économiques et financiers. Amélioration du bien-être animal : amélioration du confort thermique des animaux, démontrable par l'observation d'une diminution des températures dans les espaces accessibles aux animaux à l'abri des modules photovoltaïques et par l'apport de services ou de structures améliorant les conditions de vie des animaux.
Ne pas porter une atteinte substantielle à l'un de ces services ni une atteinte limitée à deux de ces services	
Garantir une activité agricole à titre principal	▪ La superficie qui n'est plus exploitable du fait de l'installation agrivoltaïque n'excède pas 10 % de la superficie totale couverte par l'installation agrivoltaïque. ▪ La hauteur de l'installation agrivoltaïque ainsi que l'espacement inter-rangées permettent une exploitation normale et assurent notamment la circulation, la sécurité physique et l'abri des animaux ainsi que, si les parcelles sont mécanisables, le passage des engins agricoles. Le taux de couverture doit être limité à : La valeur maximale de taux de couverture indiquée pour la technologie utilisée en cas d'installation listée dans l'arrêté mentionné au 3° de l'article R. 314-115. 40% pour les technologies de plus de 10 MWc n'étant pas couvertes par cet arrêté.
Être réversible	

Tableau 5 : Critères du décret 2024-318

Entrée en vigueur du décret

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

Demande de l'autorisation d'urbanisme

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

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

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

Le document mentionné doit comprendre les éléments suivants :

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

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

La déclaration préalable

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

Structures informées

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

Avis de la CDPENAF

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

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

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

Contrôles et sanctions

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

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

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

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

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

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

Production agricole significative

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

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

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

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

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

Revenu agricole durable

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

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

Autre

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

La conformité du projet agrivoltaïque de Lumaya aux critères du décret n°2024-318 sera vérifiée dans la partie E.6.

2. LA TRANSITION ENERGETIQUE ET LES ENERGIES RENOUVELABLES

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

2.1. AU NIVEAU MONDIAL

2.1.1. Objectifs



Conférence des Parties (COP)

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

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

La COP 3 (1997)

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

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

La COP 21 (2015)

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

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

La COP 28 (2023)

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

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

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

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

Scénario Net Zéro (Agence Internationale de l'Energie)

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

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

Tableau 7 : Principales étapes du déploiement des énergies renouvelables

(source : Net Zero by 2050, International Energy Agency, 2021)

2.1.2. Chiffres clés du solaire

La puissance photovoltaïque installée cumulée sur la planète est d'environ 2 247 GWc à la fin de l'année 2023 permettant de couvrir la demande électrique à hauteur d'environ 10 % (source : Snapshot of Global PV Markets 2025, International Energy Agency).

Selon les premières estimations, environ 602 GW de nouvelles installations photovoltaïques auraient été raccordées dans le Monde en 2024, d'après l'Agence Internationale de l'Energie, soit une nette augmentation par rapport à la puissance raccordée en 2023 qui était de 446 GW (source : Snapshot of Global PV Markets 2025 et 2024, International Energy Agency).).

A la fin de l'année 2024, la puissance photovoltaïque construite sur la planète était de 2 247 GWc, ce qui représente près de 38,3 % de plus par rapport à l'année 2023.

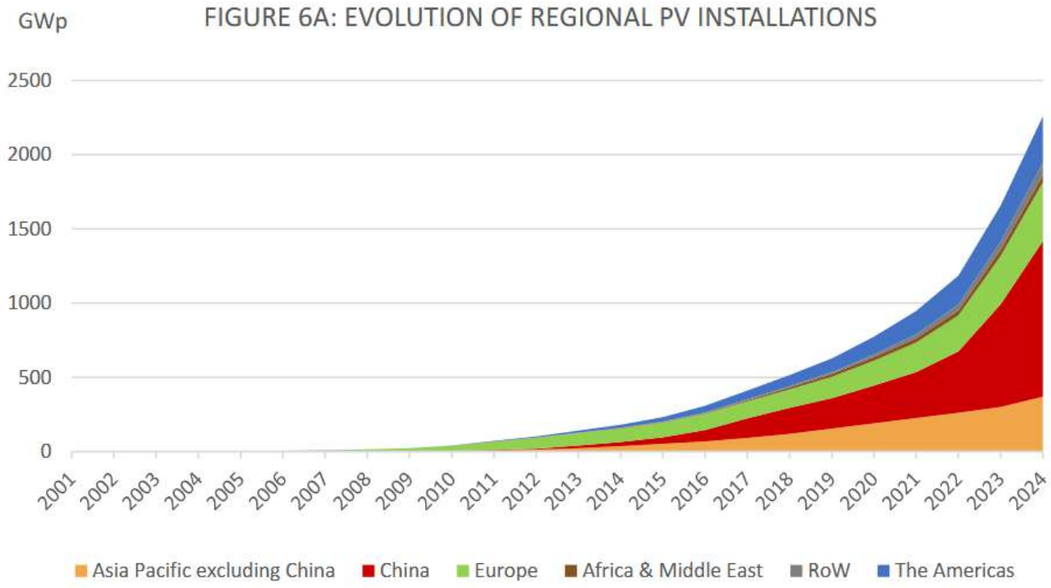


Figure 3 : Evolution de la puissance photovoltaïque installée dans le monde
RoW : Reste du monde (source : IEA PVSP, 2025)

Dix pays ont contribué à hauteur de 95,2 % à la puissance installée dans le monde en 2024. Les principaux moteurs du développement photovoltaïque sont la Chine avec 1048,5 GWc de capacité cumulée fin 2024, l'Union Européenne à 27 avec 339,4 GWc (contribution majoritaire de l'Allemagne) et les Etats-Unis avec 224,1 GWc.

FOR ANNUAL INSTALLED CAPACITY				FOR CUMULATIVE CAPACITY			
1	China	357.3 GW*		1	China	1048.5 GW*	
(2)	*European Union*	62.6 GW		(2)	*European Union*	339.4 GW	
2	USA	47.1 GW		2	USA	224.1 GW	
3	India	31.9 GW		3	India	124.6 GW	
4	Pakistan	17.0 GW		4	Germany	99.8 GW	
5	Germany	16.7 GW		5	Japan	96.9 GW	
6	Brazil	14.3 GW		6	Brazil	52.1 GW	
7	Spain	7.5 GW		7	Spain	47.2 GW	
8	Italy	6.6 GW		8	Australia	38.6 GW	
9	France	5.9 GW		9	Italy	37.0 GW	
10	Japan	5.5 GW		10	South Korea	31.7 GW	

Figure 4 : Puissance photovoltaïque installée en 2024 (à gauche) et puissance photovoltaïque totale fin 2023 (à droite) (source : IEA PVPS, 2024)

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 2024, la puissance photovoltaïque construite sur la planète est de 2 247 GWc, soit 38,3 % de plus qu'en 2023.

2.2. AU NIVEAU EUROPEEN

2.2.1. Objectifs



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

Objectifs 2020

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

Objectifs 2030 et 2050

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

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

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

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

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

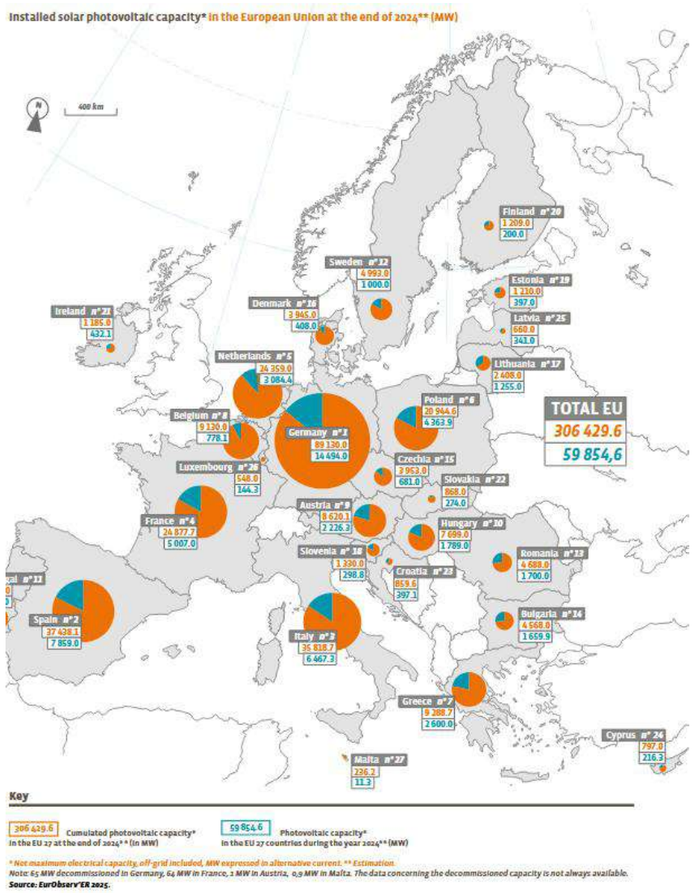
2.2.2.Chiffres clés du solaire

Selon l'EurObserv'ER, la puissance photovoltaïque installée à travers l'Union Européenne en 2024 poursuit son ascension. Elle représente 59,8 GWc contre 53,1 GWc en 2023, ce qui porte à 306,4 GWc la puissance installée cumulée fin 2024.

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 296,8 TWh en 2024, contre 243,5 TWh en 2023, soit une augmentation de 21,9 % (+ 53,3 TWh).

La couverture par l'énergie solaire de la demande en électricité en Europe en 2024 est estimée à 14 %. Elle s'élève à 27,9 % en Grèce, 25,5 % aux Pays-Bas, 24,4 % en Espagne ou encore 20,6 % en Hongrie (source : *Snapshot of Global PV Markets 2025*, International Energy Agency).



Carte 1 : Puissance photovoltaïque installée et cumulée en Europe fin 2024 (source : EurObserv'ER, 2025)

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 306,4 GWc en 2023, contre 12 MWc en 2000. L'Allemagne est le pays qui a la plus forte puissance installée, suivie de l'Espagne, de l'Italie, de la France et des Pays-Bas.

2.3. AU NIVEAU FRANÇAIS

2.3.1. Politiques énergétiques



Première prise de conscience des enjeux énergétiques

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

Protocole de Kyoto

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

Paquet climat énergie 2020 de l'UE

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

Grenelle de l'Environnement (2007-2010)

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

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

Loi sur la Transition Energétique Pour la Croissance Verte

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

Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)

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

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

La PPE2, pour la période 2019-2028, a été adoptée par le décret n° 2020- 456 du 21 avril 2020. Les objectifs en matière de développement des énergies renouvelables restent sensiblement les mêmes à l'horizon 2023

(73,5 GW de puissance installée). L'objectif de capacité de production photovoltaïque installée est maintenu à 20,1 GW. Malgré la bonne progression de la filière photovoltaïque en 2023 comparativement aux années passées, les capacités installées n'ont pas permis d'atteindre cet objectif, avec un retard évalué à quelques mois de développement seulement. A l'horizon 2028, l'objectif est d'atteindre 101 à 113 GW de puissance renouvelable installée pour 35,1 à 44,0 GW de puissance photovoltaïque.

Loi Energie Climat

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

Stratégie française pour l'énergie et le climat

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

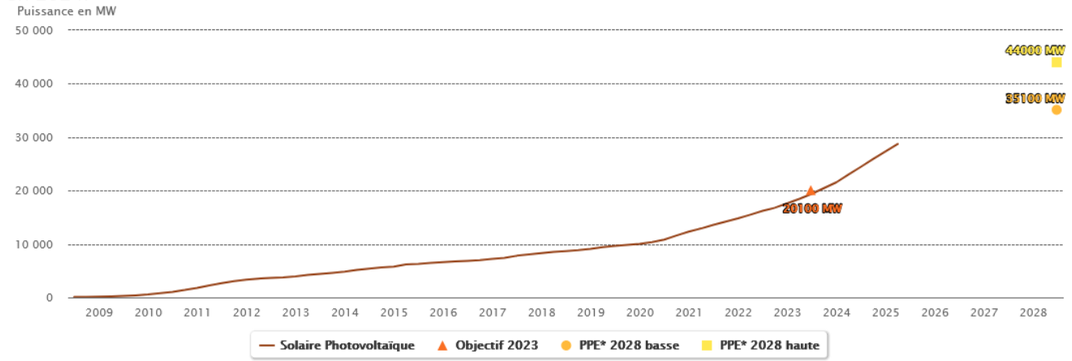
Loi d'accélération de la production d'énergies renouvelables

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

2.3.2.Chiffres clés

Puissance installée

Au 30 septembre 2025, la puissance du parc solaire photovoltaïque atteint 29,67 GW, dont 28,79 GW en France continentale. La puissance nouvellement raccordée est de 4,4 GW en 2025, contre 3,5 GW sur la même période en 2024.



** La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) prévoit un premier objectif de puissance installée pour fin 2023 et deux options (haute et basse) pour fin 2028 (cf. décret n°2020-456 du 21 avril 2020).*
Champ: France continentale
Source : SDES d'après Enedis, RTE et la CRE
** La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) prévoit un premier objectif de puissance installée pour fin 2023 et deux options (haute et basse) pour fin 2028 (cf. décret n°2020-456 du 21 avril 2020).*
Le parc inclut également les installations raccordées au réseau d'Enedis sans convention d'injection.

Figure 5 : Évolution du parc solaire photovoltaïque en France continentale (source : https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/, 2025)

	Puissance raccordée cumulée (en MW)	Part de la puissance raccordée en France (en %)	Evolution depuis le 31 décembre 2024 (en %)	Nouvelle puissance raccordée en 2025 (en MW)
Auvergne-Rhône-Alpes	3 629	12	20	603
Bourgogne-Franche-Comté	1 500	5	23	277
Bretagne	985	3	26	205
Centre-Val de Loire	1 720	6	25	348
Corse	272	1	8	21
Grand Est	2 448	8	26	507
Hauts-de-France	1 007	3	27	211
Île-de-France	497	2	17	74
Normandie	594	2	28	130
Nouvelle-Aquitaine	6 534	22	16	884
Occitanie	5 022	17	12	544
Pays de la Loire	2 038	7	23	378
Provence-Alpes-Côte d'Azur	2 812	9	9	234
France métropolitaine	29 057	98	18	4 415
France entière (avec DROM)	29 670	100	18	4 433

Tableau 8 : Chiffres clés du photovoltaïque en France au 30 septembre 2025 (source : https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/, 2025)

Au 30 septembre 2025, la puissance photovoltaïque installée en France dépasse les 1 GW dans neuf régions françaises : Nouvelle-Aquitaine (6 534 MW), Occitanie (5 022 MW), Auvergne Rhône-Alpes (3 629 MW), Provence-Alpes-Côte d'Azur (2 812 MW), Grand-Est (2 448 MW), Pays de la Loire (2 038 MW), Centre-Val-de-Loire (1 720 MW), Bourgogne-Franche-Comté (1 500 MW) et Hauts-de-France (1 007 MW).

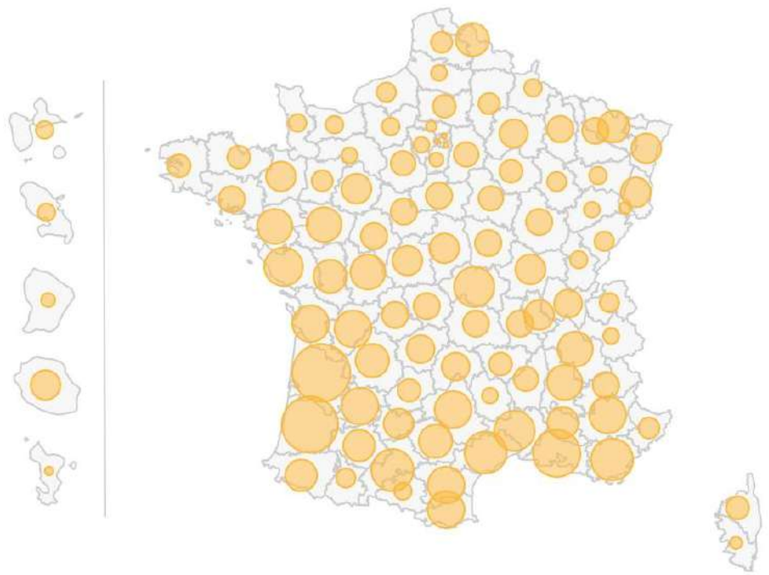


Figure 6 : Puissance solaire installée par région au 30 septembre 2025 (source : https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/, 2025

La région Hauts-de-France est la 9e région en termes de puissance photovoltaïque installée avec 1 007 MW. Le parc photovoltaïque du département du Pas-de-Calais quant à lui, représentait 131 MW au 30 juin 2025.

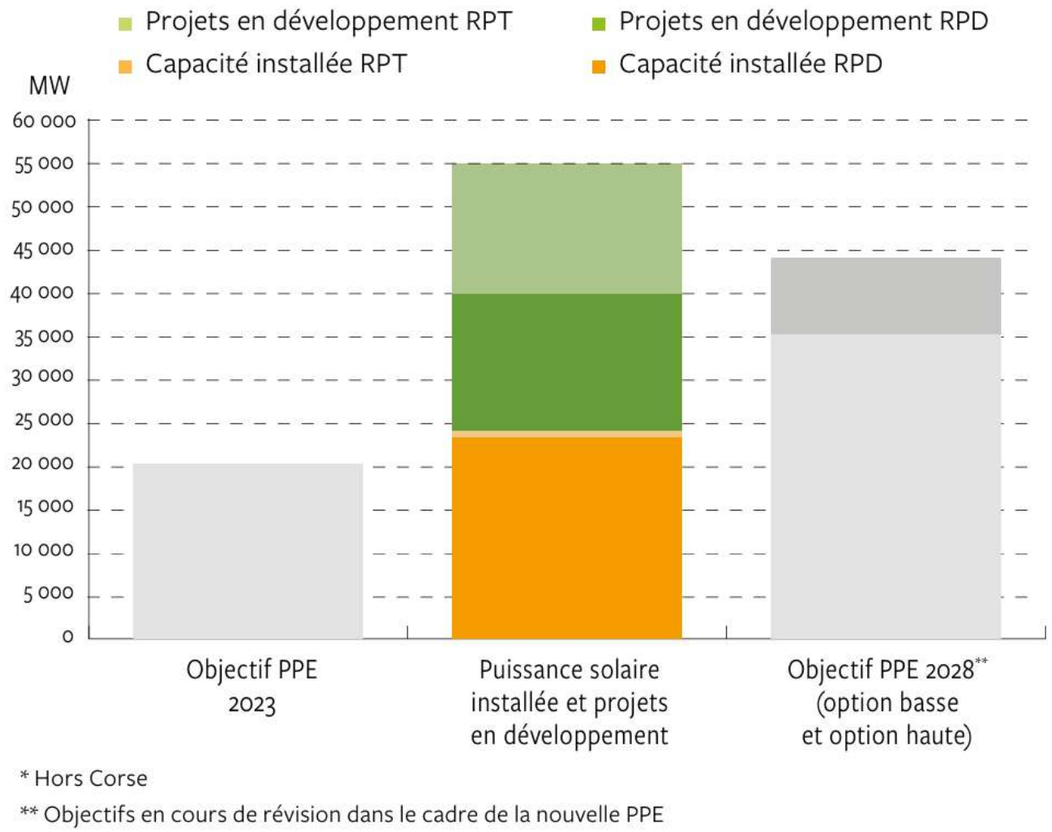


Figure 7 : Puissances installées et en développement au 31 décembre 2024, comparées aux objectifs PPE pour le photovoltaïque (source : Panorama SER au 31 décembre 2024)

> ► *Au 30 septembre 2025, les objectifs 2028 en France métropolitaine continentale en termes de puissance installée photovoltaïque sont atteints à environ 82,9 % pour l'option basse et à environ 66,1 % pour l'option haute.*

Production d'électricité

Selon RTE, en 2024, les effets combinés d'un parc solaire en expansion et d'un ensoleillement conforme aux normales ont permis de produire 24,8 TWh d'origine photovoltaïque, dépassant ainsi le précédent record de 2023 (21,5 TWh). Les énergies renouvelables variables de manière générale occupent d'ores et déjà une part importante dans le mix électrique français, représentant près de 16 % de la production totale, et contribuant également à la sécurité d'approvisionnement.

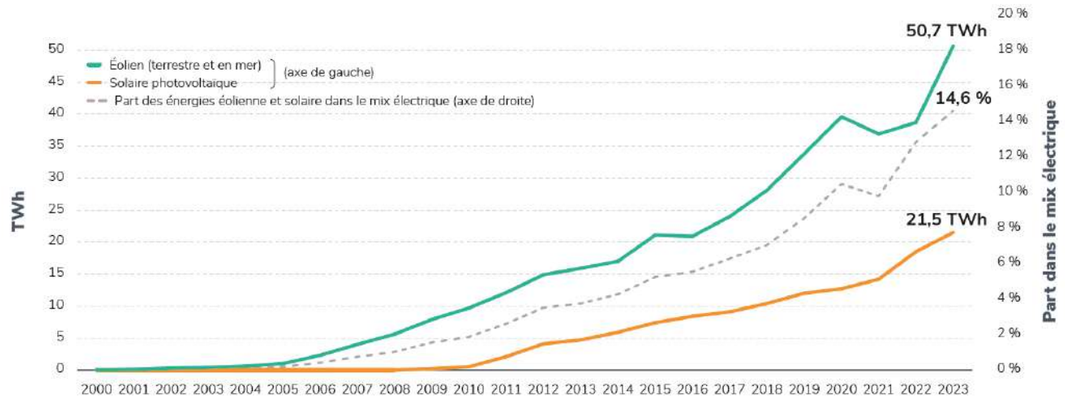


Figure 8: Évolution de la production électrique d'origine éolienne (terrestre et en mer) et solaire photovoltaïque entre 2000 et 2024, et part de ces filières dans le mix électrique (source : Bilan RTE 2025)

> *La production d'électricité d'origine solaire photovoltaïque s'élève à 24,8 TWh en 2025, en hausse de d'environ 10 % par rapport à 2023. Elle représente 5,7 % de la consommation électrique française.*

2.3.3. Répartition des installations par tranches de puissance

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

- Les installations de puissance inférieure ou égale à 36 kW : ces installations sont raccordées sur le réseau basse tension et sont principalement situées sur des toitures d'habitations. Elles représentent, en nombre, environ 93,9 % du parc total et environ 19,4 % en puissance. La puissance moyenne de ces installations est de 4,6 kW ;
- Les installations de puissance comprise entre 36 et 250 kW : ces installations sont raccordées sur le réseau basse tension et sont principalement situées sur des bâtiments industriels de grande taille ou des parkings par exemple. Elles représentent, en nombre, environ 5,8 % du parc total et environ 33,7 % en puissance. La puissance moyenne de ces installations est de 129 kW ;
- Les installations de puissance supérieure à 250 kW : ces installations sont raccordées sur le réseau haute tension. Ce sont essentiellement des installations au sol occupant plusieurs hectares. Elles représentent, en nombre, environ 0,3 % du parc total et environ 46,8 % en puissance. La puissance moyenne de ces installations est de 3,1 MW.

	Parc au 30 septembre 2025		
Tranches de puissance	**Nombre d'installations**	**Puissance (en MW)**	***dont métropole***
≤ 3 KW	684 206	1 715	*1 703*
> 3 et ≤ 9 KW	486 905	2 770	*2 747*
> 9 et ≤ 36 KW	52 867	1 207	*1 154*
> 36 et ≤ 100 KW	45 938	3 944	*3 836*
> 100 et ≤ 250 KW	32 109	6 309	*6 258*
> 250 et ≤ 500 KW	1 229	490	*457*
> 500 KW	3 279	13 234	*12 901*
Total	**1 306 533**	**29 670**	***29 057***

Figure 9 : Evolution de la puissance raccordée au réseau électrique de distribution par tranche de puissance au 30 septembre 2025 (source : statistiques.developpement-durable.gouv.fr, 2025)

2.3.4. L'emploi

La filière photovoltaïque représente en France en 2023 44 554 emplois équivalent temps-plein (source : Solar Power Europe, EU Solar Job Reports 2024). Ces emplois sont en hausse par rapport à 2021 (32 184 emplois). La France est le 7ème pays européen en termes d'emplois dans la filière.

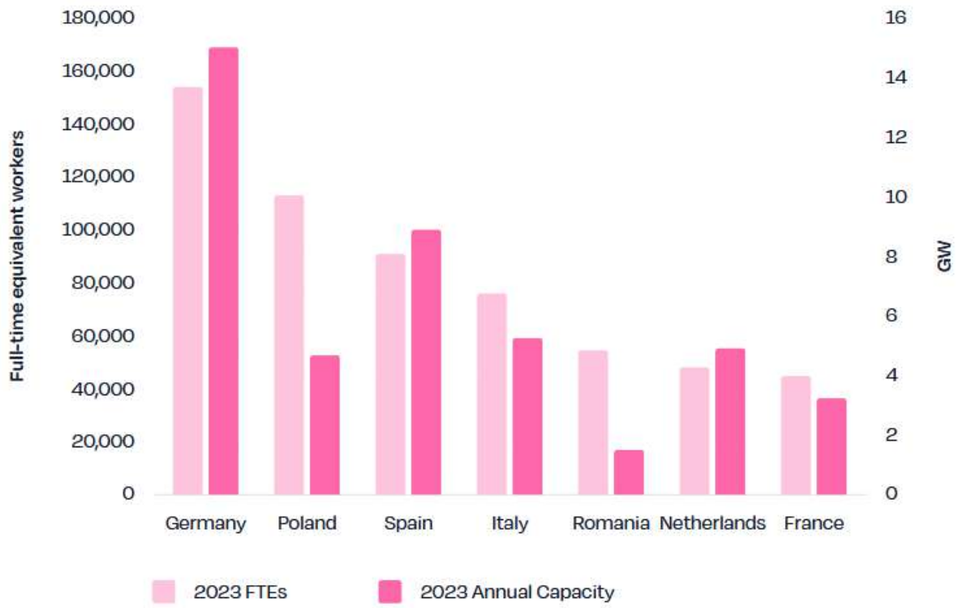


Figure 10 : Equivalents temps-plein dans le secteur du photovoltaïque (d'après EU Solar Job Report 2024, Solar Power Europe)

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

Le parc photovoltaïque en exploitation qui atteignait 21,6 TWh en 2023 a permis de couvrir 4,9 % de la consommation d'électricité nationale en 2023.

2.4. AU NIVEAU DE LA REGION HAUTS-DE-FRANCE

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 terme 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 HAUTS-DE-FRANCE

Le SRADDET de la région Hauts-de-France a été adopté le 4 août 2020.

« Pour contribuer aux objectifs nationaux définis dans la loi pour la transition énergétique, le SRADDET vise un développement des énergies renouvelables comparable à l'effort national en multipliant par 2 la part des énergies renouvelables à l'horizon 2030 (passant de 19 TWh en 2015 à 39 TWh à l'horizon 2031), et faisant passer la part d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale de 9% en 2015 à 28% en 2031 en visant un meilleur équilibre entre énergies électriques et thermiques.

L'objectif régional de production d'énergies renouvelables est conduit en tenant compte à la fois des potentialités régionales, de la création d'emplois régionaux, de l'acceptation sociale et du besoin de limiter les impacts environnementaux (pollution de l'air, protection de la biodiversité…) et paysagers. Concernant l'électricité, l'effort sera porté sur le solaire. La production d'énergie éolienne est stabilisée à son niveau de mai 2018 ».

Les objectifs de production pour la filière photovoltaïque sont les suivants :

- 878 GWh en 2026 ;
- 1 778 TWh en 2031.

2.4.2. Part du photovoltaïque dans la production régionale

En 2023, la production d'électricité en région Hauts-de-France a représenté 52,4 TWh, soit une augmentation de 1,3 % par rapport à 2022 (51,6 TWh).

La production électrique régionale est dominée par le nucléaire, qui représentait, soit environ 54,8 % de l'électricité produite dans la région. La production d'origine renouvelable a représente 30,2 % de la production électrique de la région.

L'éolien est en hausse (+ 32,2 %) notamment en raison de conditions de vent favorables en 2023, ainsi que le solaire (+ 15,2 %).

Avec une production de 0,9 TWh, le solaire représente 1 % de la production électrique régionale.

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

Au niveau régional, les énergies renouvelables représentent 30,2 % de la production (dominée par le nucléaire) dont 1 % d'électricité solaire.

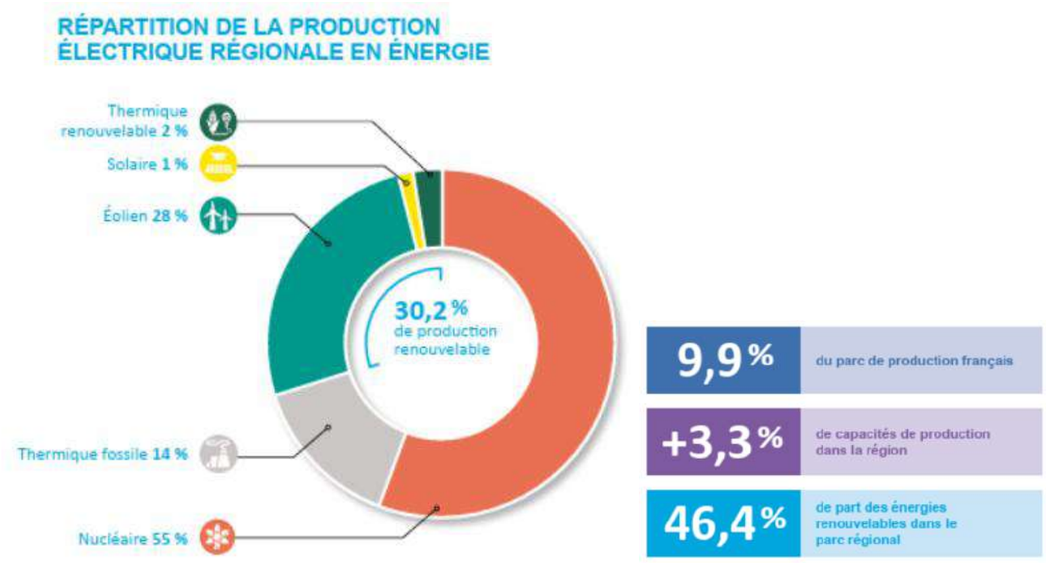


Figure 11 : Part de production d'électricité par filière et par mois au cours de l'année 2023 (source : Bilan électrique 2023 en Hauts-de-France, RTE 2025)

- *Les énergies renouvelables représentent 30,52% de la production d'électricité régionale, dont 1 % de solaire.*

3. PRESENTATION DU MAITRE D'OUVRAGE

3.1. LUMAYA

La société LUMAYA est la société de projet dédiée au parc agrivoltaïque de Tupigny. Elle porte la demande de permis de construire et l'ensemble des autorisations administratives et électriques nécessaires à la réalisation du parc, dont la capacité installée atteindra 16,7 MWc.

LUMAYA est détenue à parts égales par VENTS DU NORD (VDN), développeur spécialisé dans les projets d'énergies renouvelables, et par VERTISOL, structure regroupant des agriculteurs locaux impliqués dans la conception et l'exploitation du projet.

Cette répartition 50/50 illustre la démarche de co-construction engagée dès l'origine, garantissant une gouvernance équilibrée et une intégration agricole pleinement structurante.

3.2. VENTS DU NORD

VENTS DU NORD (VDN) est la filiale française de la société allemande LOSCON GmbH, entreprise indépendante basée à Beeskow, au sud-est de Berlin. LOSCON dispose de plus de 20 ans d'expérience dans le développement de projets d'énergie renouvelable. Elle a réalisé 10 parcs éoliens en Allemagne, représentant 237,6 MW en exploitation, et exploite également un parc solaire construit en 2014 à Beeskow, composé de deux installations photovoltaïques implantées sur 5,5 hectares.

En France, VDN développe des projets solaires et éoliens depuis l'identification des sites jusqu'à leur mise en service et leur exploitation. L'entreprise possède aujourd'hui un portefeuille de plus de 300 MW de projets solaires en développement, ce qui témoigne de son engagement croissant dans la filière photovoltaïque. Son siège est situé à Asnières-sur-Seine (Hauts-de-Seine), avec une présence active dans les Hauts-de-France, en Bourgogne–Franche-Comté et dans les Pays de la Loire, et un déploiement progressif sur l'ensemble du territoire national.

VDN s'appuie sur une équipe aux compétences complémentaires couvrant l'ensemble du cycle de vie des projets : développement, ingénierie, financement, construction, gestion et exploitation. Cette diversité d'expertise permet d'assurer un accompagnement solide et maîtrisé, tant pour les projets solaires que pour les projets éoliens.

3.3. VERTISOL

VERTISOL est une société créée par trois agriculteurs, animés par la volonté de porter un projet collectif fondé sur la complémentarité de leurs compétences et expériences.

- Arnaud Vanhoutte – Agriculteur à Dorengt, Arnaud exploite une ferme en polyculture et élevage ovin, avec des productions labellisées Label Rouge et Qualité Carrefour. Engagé dans l'agriculture de conservation, il privilégie une approche agroécologique : réduction des intrants, préservation des auxiliaires et pratiques respectueuses de l'environnement. Il est également président de la coopérative Les Bergers du Nord-Est.
- David Batteux – Agriculteur à Monceau-sur-Oise, David exploite des grandes cultures et élève des génisses bouchères haut de gamme, vendues en direct et présentées à des concours agricoles. Pionnier dans le développement énergétique, il a installé des panneaux photovoltaïques sur toiture dès 2011 et participe depuis 2020 à un projet de méthanisation collective. Il a également été impliqué dans un projet agrivoltaïque avec TSE (2022-2025, projet finalement abandonné).
- Marc Egret – Agriculteur à Tupigny, Marc exploite des grandes cultures et s'investit dans des projets énergétiques innovants : installation de panneaux photovoltaïques sur toiture, participation à un projet de méthanisation collective depuis 2020 et contribution à un pilote de méthanation biologique avec la société ENOSIS.

Chacun des fondateurs apporte une expertise complémentaire : Arnaud Vanhoutte sur l'élevage ovin de qualité et l'agroécologie, David Batteux sur les grandes cultures et les initiatives énergétiques innovantes, Marc Egret sur les grandes cultures et les technologies émergentes en méthanation. Cette diversité, combinée à une vision commune tournée vers l'innovation agricole et énergétique, constitue un atout majeur pour le projet.

Vertisol s'inscrit dans une démarche moderne de coopération entre agriculteurs, visant à développer des solutions durables pour leurs exploitations tout en générant de la valeur ajoutée pour le territoire. Dans cette dynamique, la société s'engage activement dans le développement énergétique, notamment en participant à hauteur de 50 % au capital de la société de projet Lumaya, affirmant ainsi son rôle d'acteur majeur dans les projets liant agriculture et transition énergétique.

3.4. LES BUREAUX D'ETUDES

3.4.1. Milieux physique, humain et paysager : ATER Environnement

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

Début 2024, ATER Environnement compte une cinquantaine de collaborateurs dont une vingtaine d'environnementalistes, une quinzaine de paysagistes, 3 photomonteurs, 3 infographistes et des équipes support. Au 1er septembre 2024, le bureau d'études totalise 4 362 MWc en cours d'écriture, 763 MWc en instruction, 218 MWc autorisés et 110 MWc en exploitation, faisant d'ATER Environnement un acteur engagé dans le secteur du photovoltaïque.

3.4.2. Expertise naturaliste : Calidris

Calidris est un bureau d'études spécialisé dans le domaine de l'écologie.

Depuis 2007, nos experts accompagnent les porteurs de projet d'aménagement, les collectivités territoriales, et les gestionnaires d'espaces naturels, dans leurs démarches de prise en compte des milieux naturels et de la biodiversité. Études réglementaires, plans de gestion, suivis de populations, et autres diagnostics environnementaux sur l'ensemble du territoire métropolitain français et à l'étranger ont forgé notre expérience et notre savoir-faire. Notre équipe composée d'une trentaine de collaborateurs permanents et nos 3 agences réparties sur le territoire nous permettent d'intervenir de façon concertée en limitant les déplacements.

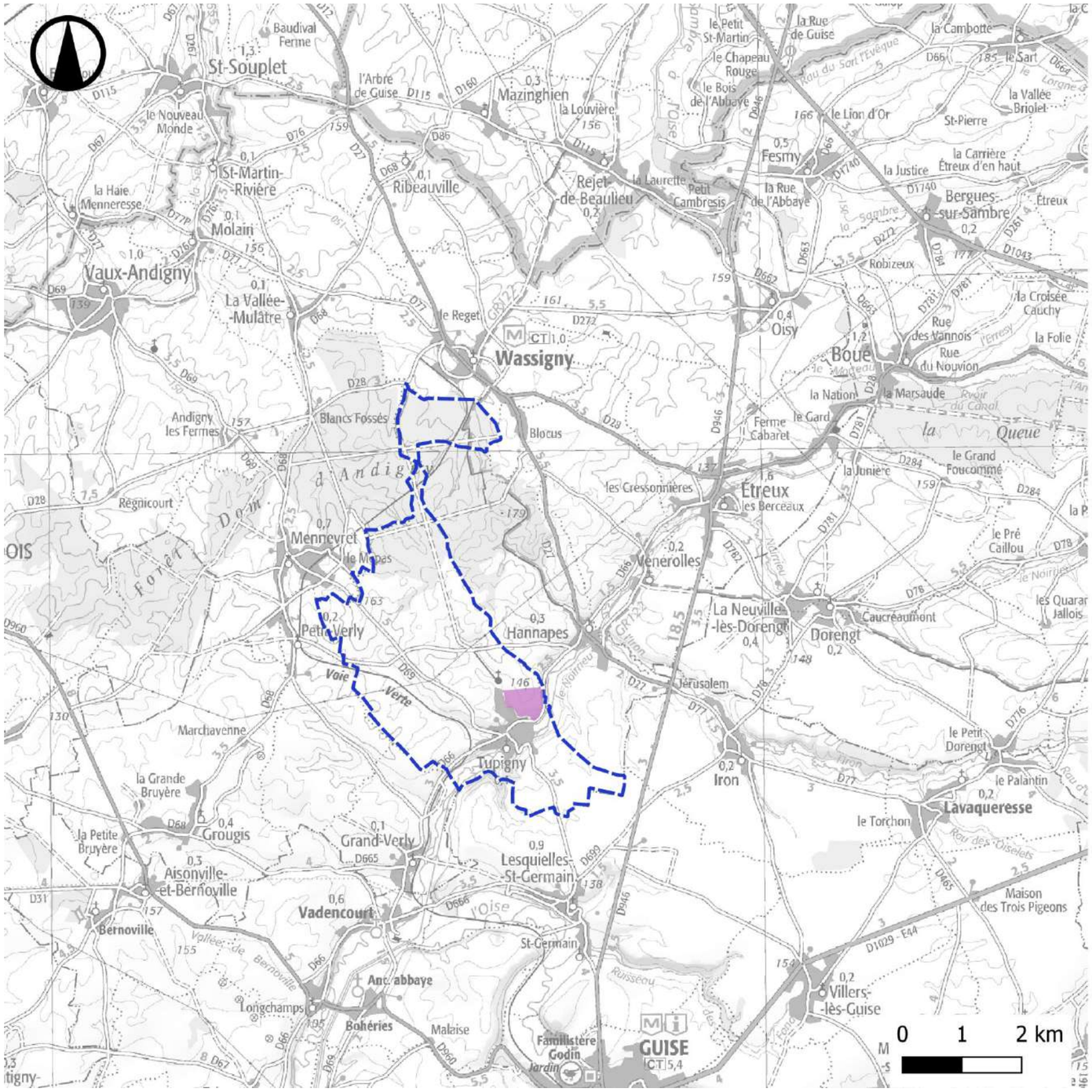
Bureau d'études indépendant reconnu pour la qualité de nos expertises, nous participons à des colloques internationaux comme en 2017 au Portugal : CWW2017 [Conference On Wildlife and Energy Wind] ou encore le New Energy Forum.

Notre approche scientifique rigoureuse, notre parfaite connaissance des textes juridiques relatifs aux enjeux environnementaux ainsi que notre veille permanente, un fond bibliographique mis à jour en continu, sont autant d'atouts pour la compréhension de l'impact environnemental des projets et leur intégration environnementale.



CHAPITRE B – ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

1. Périmètres d'étude _____ 40
2. Méthodologie de définition des enjeux _____ 44
3. Contexte physique _____ 47
4. Contexte paysager _____ 72
5. Contexte environnemental et naturel _____ 107
6. Contexte humain _____ 167
7. Contexte agricole _____ 193
8. Enjeux identifiés du territoire _____ 196



Localisation géographique

ATER Environnement

Janvier 2026

Source: IGN 100 ®

Copie et reproduction interdite



Légende

- Zone d'implantation potentielle (ZIP)
- Localisation du projet

Limite territoriale

- Commune de Tupigny

Carte 2 : Localisation du projet de parc agrivoltaïque

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 Hauts-de-France, dans le département de l'Aisne, au sein de la communauté de communes de Thiérache Sambre et Oise. La zone d'implantation potentielle est localisée sur le territoire communal de Tupigny.

La communauté de communes est composée de 36 communes et compte 16 588 habitants (source : INSEE, 2019) répartis sur 329,3 km^2 soit une densité de 50,4 habitants par km^2.

La zone d'implantation potentielle est située à environ 6 km au nord-ouest du centre-ville de Guise, à 5,8 km au sud du centre-ville de Wassigny et à 11,2 km au sud-ouest du centre-ville de Bohain-en-Vermandois.

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 Tupigny, sur les terres agricoles à proximité de terres boisées.

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

1.3. DIFFERENTES ECHELLES D'ETUDE

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 1/54 607e en cohérence avec le thème abordé.

1.3.1. Définition de l'aire d'étude éloignée

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

1.3.2. Définition de l'aire d'étude rapprochée

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

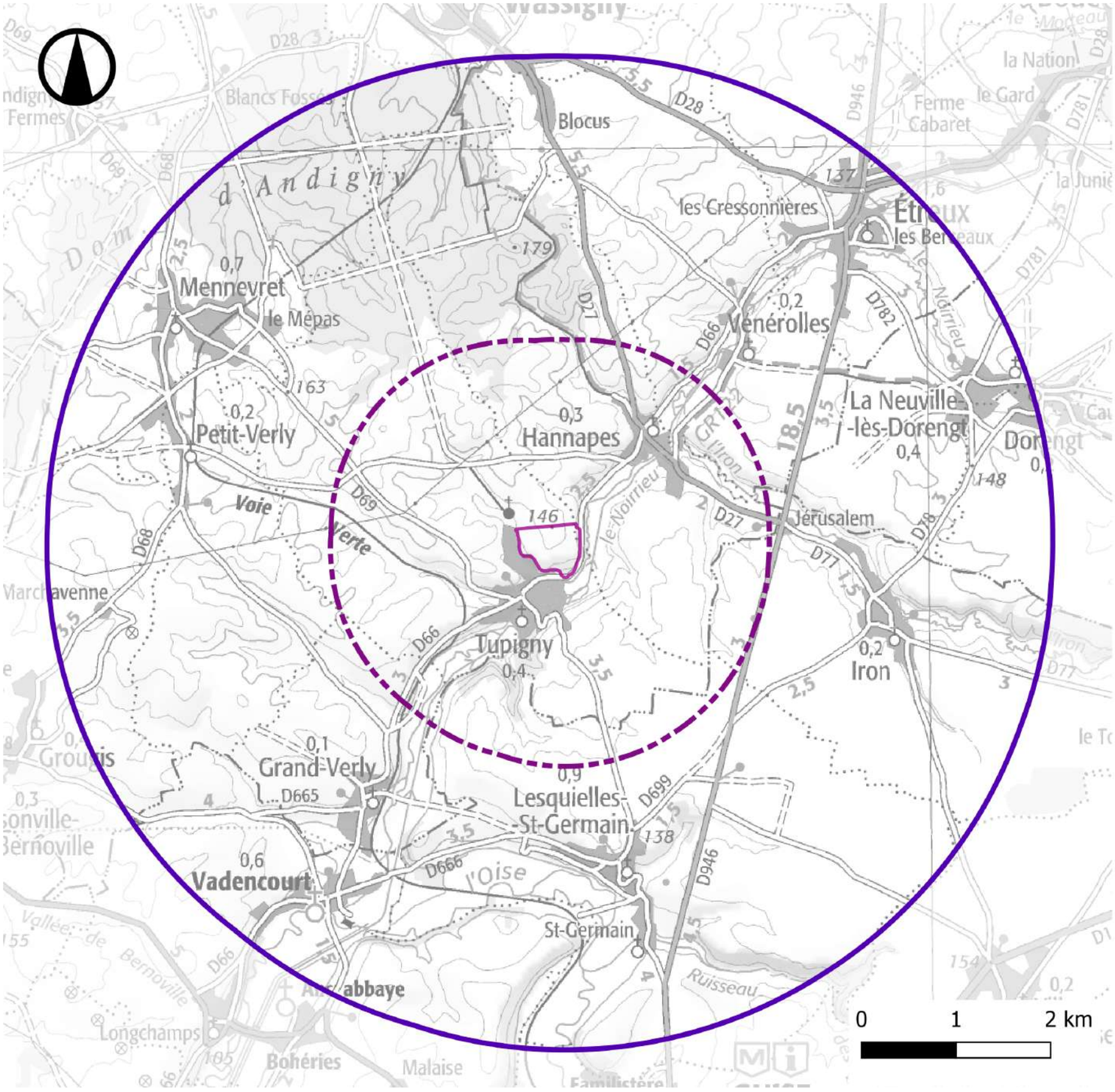
1.3.3. Définition de la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

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

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

Ainsi, la présente étude d'impact étudiera de manière approfondie la zone d'implantation potentielle du projet du Tupigny, 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

Janvier 2026

Source: IGN 100 ®

Copie et reproduction interdite

Légende

- Zone d'implantation potentielle

Aires d'étude

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

Carte 3 : Aires d'étude du projet



Figure 12 : Vue depuis les abords immédiats nord-ouest de la ZIP, sur le chemin local menant à Tupigny (source : ATER Environnement, 2023)



Figure 13 : Vue depuis le sud-ouest de la ZIP, dans le bourg de Tupigny (source : ATER Environnement, 2023)



Vue aérienne de la Zone d'implantation potentielle

ATER Environnement

Janvier 2026

Source: IGN BD orthophotographie

Copie et reproduction interdite

Légende

Zone d'implantation potentielle

Carte 4 : Vue aérienne de la zone d'implantation potentielle

2. METHODOLOGIE DE DEFINITION DES ENJEUX

2.1. ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

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

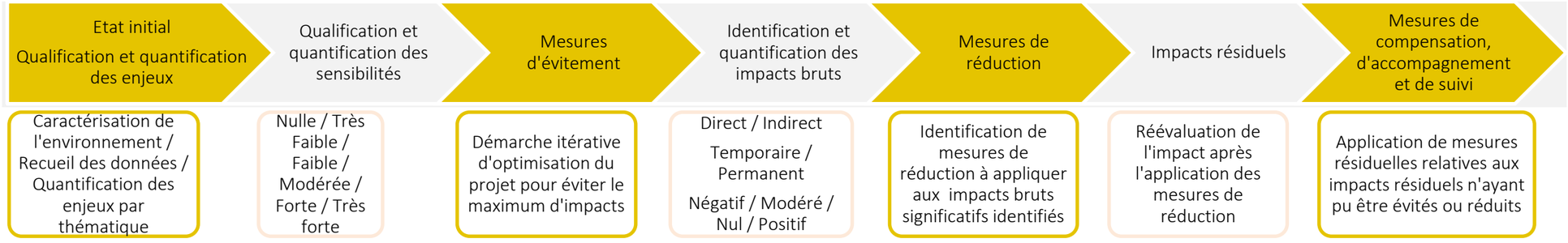


Figure 14 : Les différentes phases de la rédaction d'une étude d'impact

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

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

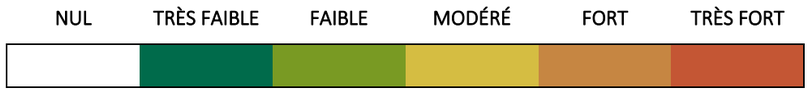


Tableau 9 : Echelle de couleur des niveaux d'enjeu

2.2. LE PRINCIPE DE PROPORTIONNALITE

2.2.1. 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.* »

2.2.2.Application du principe de proportionnalité

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

Etude générale
Etude détaillée
Thématique non étudiée à ce niveau

Figure 15 : Légende

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

		Zone d'Implantation Potentielle	Aire d'étude rapprochée	Aire d'étude éloignée
		ZIP	2 km	5 km
Contexte photovoltaïque		Contexte photovoltaïque		
Milieu Physique	Géologie et sol	Contexte général		
		Formations géologiques		
		Occupation du sol		
	Relief	Topographie		
	Hydrogéologie et hydrographie	Contexte réglementaire		Contexte réglementaire
		Masse d'eau superficielles		
		Masses d'eau souterraines		Masses d'eau souterraines
	Climat	Données climatologiques générales		
		Ensoleillement		
	Risques naturels	Inondation		
		Mouvements de terrain		
Paysage		Cadrage préliminaire		
		Perception depuis les infrastructures de transport		Perception depuis les infrastructures de transport
		Perception depuis les bourgs		Perception depuis les bourgs
		Perception depuis les sentiers de randonnée		Perception depuis les sentiers de randonnée
		Eléments patrimoniaux et sites protégés		
Milieu Humain	Planification urbaine	Intercommunalités		
	Ambiance acoustique	Ambiance acoustique		
	Infrastructures de transport	Réseau et trafic routier		Réseau et trafic routier
		Réseau et trafic aérien		
		Réseau et trafic ferroviaire		
		Réseau et trafic fluvial		
	Infrastructures électriques	Infrastructures électriques		
	Activités de tourisme et de loisirs	Circuits de randonnée		Circuits de randonnée
		Activités touristiques		Activités touristiques
		Chasse et pêche		
		Hébergement		
	Risques technologiques	Risque industriel		Risque industriel
	Servitudes d'utilité publique et contraintes techniques	Radioélectricité		
		Electricité		
		Aéronautique		
		Radar Météo France		
		Canalisation de gaz		
		Autres servitudes		

Tableau 10 : Thématiques abordées en fonction des aires d'étude paysagères (source : ATER Environnement, 2026)

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

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

Tableau 11 : Thématiques abordées en fonction des aires d'étude écologiques (source : Calidris, 2026)

Thématiques abordées en fonction des échelons territoriaux

		Commune(s)	Intercommunalité	Département	Région
		Tupigny	Communauté de communes Thiérache Sambre et Oise	Aisne	Hauts-de-France
Milieu physique	Risques naturels	Tempête			
		Risque sismique			
		Feu de forêt			
		Foudre			
		Grand Froid			
		Canicule			
		Pluie-inondation			
		Neige-verglas			
Milieu humain	Planification urbaine	Documents d'urbanisme			
		Schéma de Cohérence Territoriale			
	Contexte socio-économique	Démographie			
		Logement			
		Emploi			
	Santé	Etat sanitaire de la population			
		Qualité de l'environnement			
	Infrastructures électriques	Documents de référence			
	Activités de tourisme et de loisirs	AOC/AOP/IGP			
	Risques technologiques	Risque TMD			
		Sites et sols pollués			
		Risque nucléaire			
		Risque de rupture de barrage			

Tableau 12 : Thématiques abordées en fonction des échelons territoriaux

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

3. CONTEXTE PHYSIQUE

3.1. METHODOLOGIE DE LA DETERMINATION DES ENJEUX

Le tableau suivant présente le raisonnement suivi dans la synthèse des enjeux figurant au chapitre B.2.
Il illustre l'évolution des niveaux d'enjeu en fonction de la variation des critères retenus pour chaque thématique.

Thématique		Critères de décision pour l'ENJEU	Niveau d'enjeu quand le critère augmente
Géologie et sol	Occupation du sol	- Diversité - Nature de l'occupation du sol	Augmente lorsque la zone d'implantation potentielle intègre des espaces naturels, agricoles et/ou forestiers
Relief		- Dénivelé sur la zone d'implantation potentielle	Augmente
Hydrogéologie et hydrographie	Eaux de surface	- Proximité – répartition - Qualité - Nombre de cours d'eau - Taille (débit, voie navigable)	Augmente à mesure que le nombre et la qualité des cours d'eau à préserver augmentent
	Eaux souterraines	- Proximité de la surface - Nombre de nappes - Répartition (nombre de nappes sous le projet) - Qualité	Augmente
Climat		- Variation des phénomènes climatiques - Ensoleillement	Augmente à mesure que l'ensoleillement diminue
Risques naturels	Pour chacun des risques	- Intensité - Proximité	Augmente

Tableau 13 : Critères d'évaluation des enjeux pour le contexte physique

3.2. GEOLOGIE ET SOL

3.2.1. Définition des enjeux

L'étude de la géologie et des sols est essentielle dans le cadre d'un projet d'aménagement pour plusieurs raisons. Elle permet d'assurer la stabilité d'une construction en fonction des caractéristiques du sol. Une analyse des sols aide à prévenir les risques d'érosion, de drainage insuffisant ou de risques d'inondation. En fonction des résultats, des techniques adaptées pour la pose des fondations et la construction d'un ouvrage peuvent être choisies. L'étude garantit aussi que l'installation respecte l'équilibre environnemental à long terme, notamment en prévenant les impacts sur l'agriculture locale.

L'enjeu est ainsi déterminé suivant la composition du sol et son occupation actuelle.

3.2.2.Localisation générale

La zone d'implantation potentielle est localisée dans la partie nord-est du Bassin parisien, à proximité de la falaise de Tupigny et du Canal de la Sambre à Oise qui sont des coteaux calcaires avec des zones d'éboulis associés à une partie du cours du Noirrieu et à une partie du canal de la Sambre à Oise. (Source aisne.gouv.fr)

Au droit de la zone d'implantation potentielle, les plaines et plateaux sont constitués de limons et sont très fertiles et ainsi essentiellement agricole. Les limons des plateaux sont selon les conditions d'hydromorphie des sols de couleurs bruns localement dégradés.

3.2.3. 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.

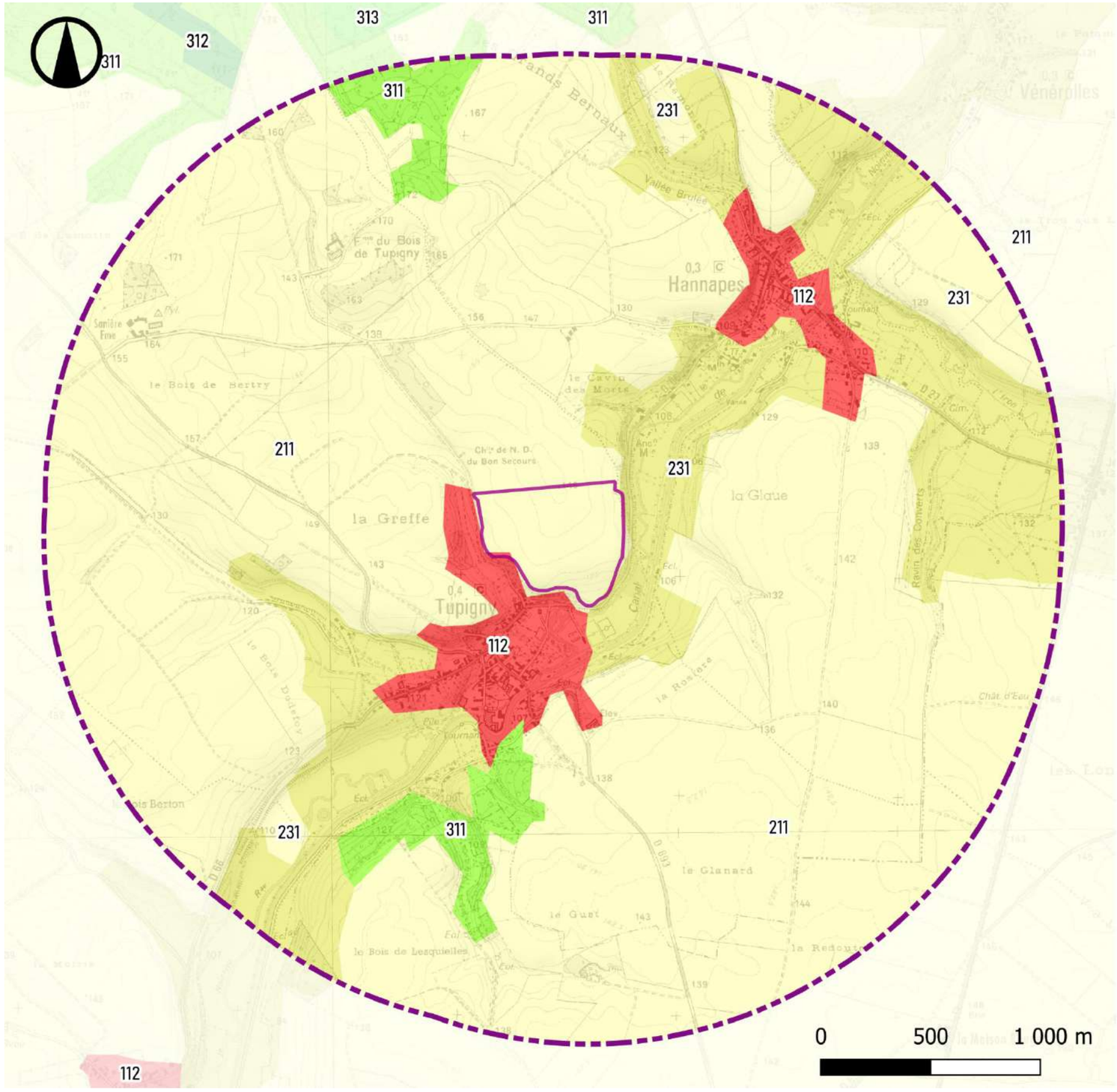
Les sols de la zone d'implantation potentielle sont actuellement classés en tant que « terres arables hors périmètres d'irrigation » selon la nomenclature Corine Land Cover 2018. Plus précisément, les sols de la zone d'implantation sont occupés par des terres agricoles (céréalières/ betteraves).

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

La zone d'implantation potentielle est localisée sur des terres agricoles actuellement en exploitation, entourées de boisements. Elle est située dans la partie nord-est du Bassin parisien, à proximité de la falaise de Tupigny et du Canal de la Sambre à Oise.

Le paysage du site est ainsi globalement ouvert jusqu'à observer des motifs boisés et bâtis interrompant la vue sur le lointain.

L'enjeu est donc faible



Occupation du sol

Janvier 2026

Sources: IGN 100 ®, Corine Land Cover 2018

Copie et reproduction interdite

Légende

Zone d'implantation potentielle

Aire d'étude

Aire d'étude rapprochée (2 km)

Occupations du sol

112 - Tissu urbain discontinu

211 - Terres arables hors périmètres d'irrigation

231 - Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole

311 - Forêts de feuillus

312 - Forêts de conifères

313 - Forêts mélangées

Carte 5 : Occupation du sol de l'aire d'étude rapprochée

3.3. RELIEF

3.3.1. Définition des enjeux

L'étude du relief est essentielle car il influence à la fois l'implantation d'un projet d'aménagement et ses impacts potentiels sur l'environnement. L'étude permet d'étudier les détails du relief et ses contraintes associés ainsi que de gérer les risques d'érosion, notamment sur les terrains en pente. Le relief impacte aussi l'accès à un site notamment lors d'une construction ou d'acheminement de matériaux, ainsi que la gestion des risques d'inondation et de drainage. L'objectif est de garantir la préservation des formes naturelles du terrain et de limiter les terrassements.

La géomorphologie déterminera directement le niveau d'enjeu en fonction des difficultés que celle-ci pourrait induire.

3.3.2. Relief de la zone d'implantation potentielle

La zone d'implantation potentielle est localisée dans la partie nord-est du Bassin parisien, à proximité de la falaise de Tupigny et du Canal de la Sambre à Oise.

La coupe topographique réalisée est orientée nord-nord-ouest / sud-sud-est. Ses extrémités sont délimitées par la ferme de Tupigny sur la commune de Tupigny au nord et par la commune de Lesquielles-Saint Germain au sud.

Le profil de dénivelé est le suivant :

Nord-nord-ouest — sud-sud-est

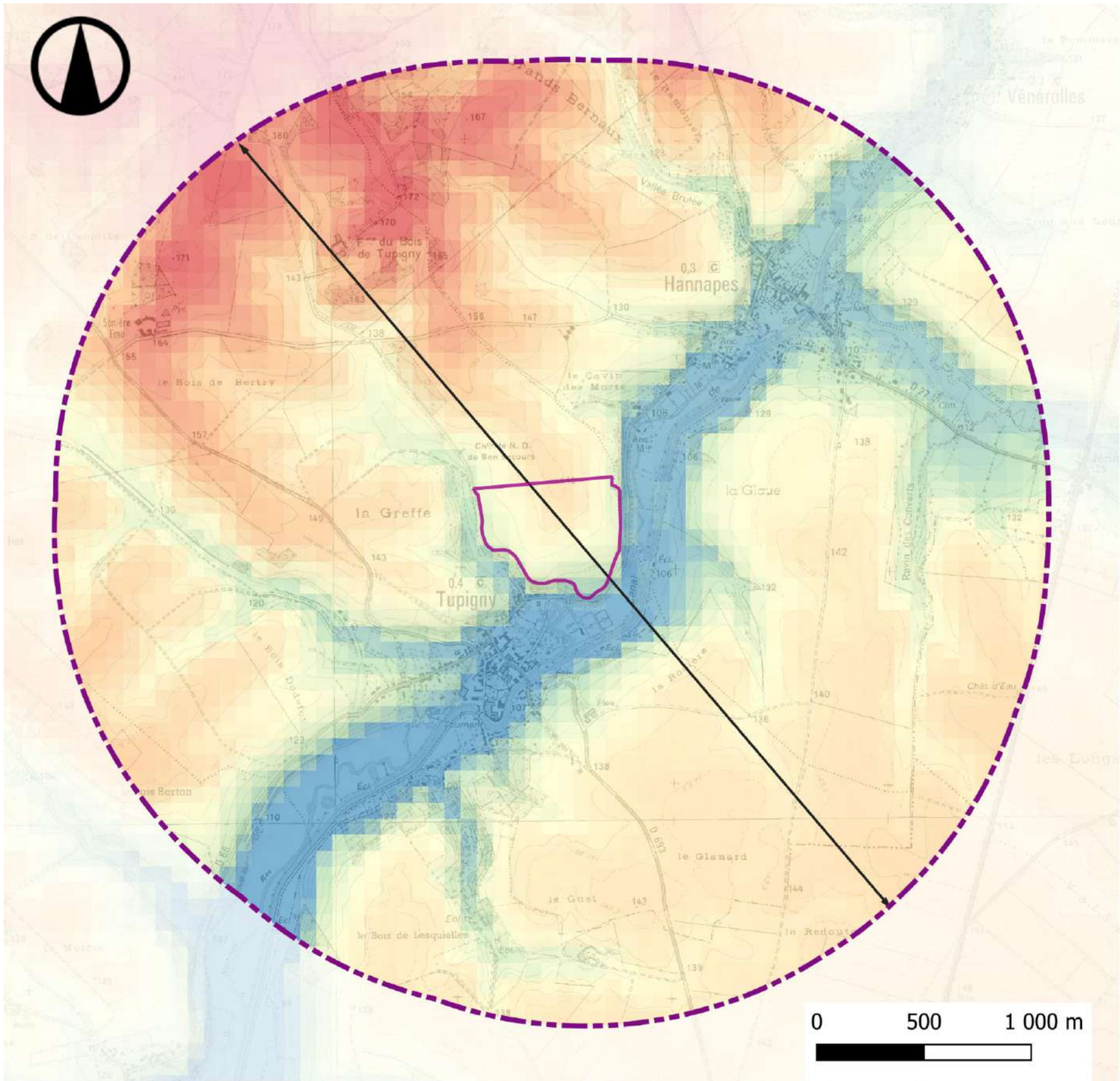
La ferme de Tupigny — Zone d'implantation potentielle — Lesquielles-Saint Germain



Figure 16 : Coupe topographique nord-nord-ouest et sud-sud-est (source : Google Earth Pro, 2023)

D'une altitude d'environ 136 mètres, la zone d'implantation potentielle est située dans la partie nord-est du Bassin parisien, à proximité de la falaise de Tupigny et du Canal de la Sambre à Oise sur une zone vallonée.

L'enjeu lié au relief est modéré



Relief

ATER Environnement

Janvier 2026

Sources: IGN 25 ®
BD ALTIV

Copie et reproduction interdite

Légende

Zone d'implantation potentielle

Aire d'étude

Aire d'étude rapprochée (2 km)

Relief

Altitude en m NGF

100 m NGF
118 m NGF
135 m NGF
153 m NGF
170 m NGF

Coupe topograhique

Carte 6 : Relief de l'aire d'étude rapprochée

3.4. HYDROGEOLOGIE ET HYDROGRAPHIE

3.4.1. Définition des enjeux

L'étude de l'hydrogéologie et de l'hydrographie est cruciale pour évaluer les enjeux potentiels sur les ressources en eau. En hydrogéologie, l'objectif est de comprendre les caractéristiques des nappes phréatiques et des aquifères locaux, afin de s'assurer que d'éventuels travaux de construction ne perturbent pas l'approvisionnement en eau souterraine ni sa qualité. Cela permet aussi de prévenir tout risque de contamination ou d'altération de ces ressources vitales.

L'hydrographie, quant à elle, étudie les cours d'eau et les plans d'eau de surface présents sur ou autour d'un site. Cette analyse permet de prévenir tout risque de pollution accidentelle qui pourrait intervenir et identifier potentiellement les zones à risque d'inondation en lien avec les cours d'eau présents. Elle permet également de concevoir des systèmes de drainage efficaces pour gérer les eaux de ruissellement et éviter l'érosion ou les risques de dégradation des installations. Par exemple, la création de surfaces imperméables modifie l'écoulement naturel des eaux de pluie. L'étude permet donc de concevoir des solutions pour gérer ces eaux, afin de limiter l'impact environnemental.

Le niveau d'enjeu est déterminé par la densité, la proximité et l'état de conservation des aquifères et des cours d'eau, ainsi que par leur importance hydrologique et environnementale.

3.4.2. Documents de référence

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

Le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux

Définition

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

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

Pour cela, il définit :

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

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

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

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



Carte 7 : Localisation des grands bassins versants nationaux Rond noir : Localisation du projet

A l'échelle du projet : SDAGE du bassin Seine Normandie

Le SDAGE Seine-Normandie 2022-2027 a été adopté le 23 mars 2022 par le comité de bassin Seine-Normandie et planifie la politique de l'eau sur une période de 6 ans, dans l'objectif d'améliorer la gestion de l'eau sur le bassin.

Le SDAGE, après avoir identifié les risques pour les territoires du bassin liés au changement climatique (baisse des débits des cours d'eau, augmentation de la concentration des polluants, …), apporte des réponses stratégiques à prioriser pour y faire face. Il s'agit notamment de « favoriser l'infiltration à la source et végétaliser la ville », ou encore de « développer des systèmes agricoles et forestiers durables ». L'urgence de la situation est vivement soulignée dans le document et le comité de bassin estime qu'on ne peut faire l'économie de moyens privés et publics importants, le coût de l'inaction étant encore plus élevé.

« Dans cette perspective, les objectifs visés par le SDAGE sont :

- ***La non-dégradation de toutes les masses d'eau actuellement en bon état** (soit 32 % des masses d'eau superficielles continentales du bassin - cours d'eau et canaux) ;*
- ***Un gain de 20 points supplémentaires de masses d'eau superficielles continentales en bon état écologique** (soit un total de 52 % de ces mêmes masses d'eau superficielles en bon état en 2027) ;*
- ***Pour les 48 % restants, l'objectif de bon état des masses d'eau superficielles continentales est visé au-delà de 2027**, dans le cadre des exemptions prévues dans le cadre de la directive-cadre sur l'eau (report de délai pour conditions naturelles ou objectifs moins stricts).*

***Le comité de bassin considère cet objectif comme très ambitieux, compte tenu des 32 % de masses d'eau superficielles continentales actuellement au bon état écologique et des progrès obtenus lors du précédent cycle du SDAGE, sachant que cette valeur risquerait de tomber à 18 % en 2027 si rien de plus n'était fait.** Cet objectif suppose, d'une part, de « rattraper » toutes les masses d'eau qui ne sont pas au bon état et soumises à des pressions a priori faciles à effacer, y compris quand elles sont multiples, d'autre part, d'éviter le risque de dégradation révélé par la projection à 2027 dans l'état des lieux 2019 (61 % des masses d'eau sont à risque de non atteinte du bon état du fait de l'hydromorphologie, 41 % du fait des pesticides, etc.). Les orientations et dispositions du SDAGE servent donc ce niveau d'ambition, y compris sur des sujets comme l'hydromorphologie et les pesticides, pour lesquels l'expérience montre que les avancées sont difficiles.*

***Un tel niveau d'ambition, qui permettrait de se situer sur la trajectoire menant vers un bon état généralisé des eaux du bassin au-delà de 2027, suppose une rupture impliquant que les politiques publiques sectorielles ayant un impact sur l'eau intègrent ces enjeux et contribuent à l'atteinte du bon état.** En d'autres termes, il s'agit de mettre les différentes politiques publiques en cohérence avec les enjeux environnementaux, en particulier de l'eau, qui sont vitaux pour la société. Par exemple, 90 % des eaux de surface sont déclassées par des substances ubiquistes, c'est-à-dire présentes dans tous les compartiments de l'environnement (air, sol, eau, …). Parmi ces substances se trouvent notamment les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), composés issus de la combustion par les transports et le chauffage urbain ou industriel. Il est donc nécessaire de revoir, à cette aune, la politique du transport et de l'énergie »* (source : SDAGE Seine-Normandie, 2022).

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 : SAGE Sambre

Le SAGE Sambre a été approuvé le 21 septembre 2012 puis modifié par arrêté préfectoral le 18 août 2022.

Il se décline en cinq enjeux majeurs :

- Reconquérir la qualité de l'eau ;
- Préserver les milieux aquatiques ;
- Maîtriser les risques d'inondation et d'érosion ;
- Préserver la ressource en eau ;
- Développer les connaissances, la sensibilisation et la concertation pour une gestion durable de la ressource.

Le SAGE Sambre est basé sur un diagnostic précis du territoire qui constate :

- Des zones humides du territoire riche en biodiversité menacées (remblai, urbanisation, boisement, drainage…).
- Une qualité des cours d'eau préoccupante (pressions pollutions domestiques et/ou industrielles, agricoles et rejets des plans d'eau).
- Une grande capacité en eau souterraine destinée à l'alimentation en eau potable, mais une qualité chimique de l'eau qui se dégradent et des tensions quantitatives de plus en plus perceptibles.

> ► *La zone d'implantation potentielle intègre le périmètre du SDAGE Seine-Normandie et le SAGE Sambre.*
> ► *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.*

3.4.3. Masses d'eau superficielles

Réseau hydrographique

Quelques cours d'eau sillonnent les différentes aires d'étude du projet. Le plus proche est Le Noirrieu localisé à 23 m au sud de la zone d'implantation potentielle, de plus le Canal de la Sambre à l'Oise se situe également à proximité immédiate.

Aspect quantitatif

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

L'Iron

L'Iron est un ruisseau long de 24 km dont le Noirrieu est un confluent prenant sa source dans la forêt du Nouvion. Elle traverse la région des Hauts de France et le département de l'Aisne ains que deux bassins : La Sambre et La Seine.

La station de mesure hydrométrique la plus proche est située à environ 1,5 km nord-est de la zone d'implantation potentielle, dans la commune d'Iron.

Les fluctuations de débits sont moyennes pour cette rivière. Les hautes eaux se déroulent en hiver, avec un débit maximum au mois de février (1,18 m_3/s), et les basses eaux ont lieux de juillet à octobre, avec un minimum en septembre (0,135 m_3/s).

	Janv.	Fev.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Annee
Débits (m^3/s)	1,17	1,18	0,802	0,294	0,22	0,291	0,19	0,14	0,135	0,172	0,253	0,802	**0,468**
Débits (m^3/s)	0,823	0,826	0,549	0,188	0,145	0,206	0,108	0,062	0,057	0,094	0,181	0,514	**0,311**

Tableau 14 : Ecoulements mensuels naturels, données calculées à partir des débits moyens mensuels les plus valides sur 9 ans de2014 à 2023(source : hydro.eaufrance.fr, 2023)

Débit instantané maximal	18,6m^3/s	09/01/2022
Hauteur maximale instantanée	1 839 mm	09/01/2022
Débit journalier maximal	11,6m^3/s	09/01/2022

Tableau 15 : Maximums connus (source : hydro.eaufrance.fr, 2023)

> ► *L'autre cours d'eau de la zone d'étude qu'est le canal de la Sambre à Oise ne dispose pas de mesures hydrométriques.*

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
FRHR177	Le Noirrieu	Bon potentiel 2027	Bon état 2033
FRHR516	Canal de la Sambre à Oise	Bon état 2027	Bon état 2033
FRHR177A-H0016000	Iron	Objectif moins strict 2027	Bon état 2033

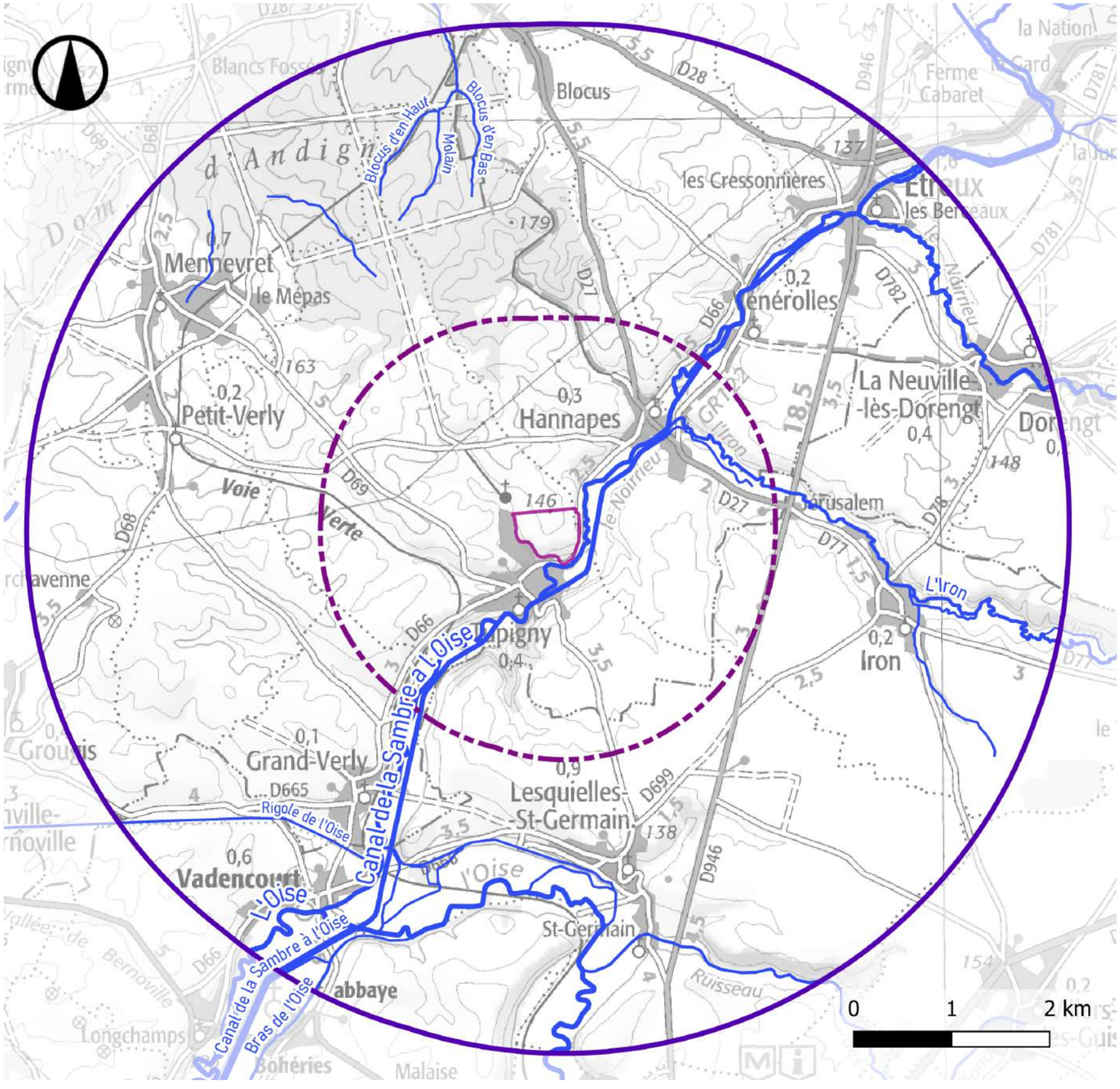
Tableau 16 : Tableau récapitulatif des objectifs de qualité des masses d'eau superficielles étudiées (source : SDAGE Seine-Normandie 2022-2027)



Figure 17: L'Iron (source ATER Environnement 2023)



Figure 18 : Canal de la Sambre à Oise au niveau de la commune de Hannapes
(source : ATER Environnement, 2023)



Réseau hydrographique

ATER Environnement

Janvier 2026

Source: IGN 100 ®

Copie et reproduction interdite

Légende

Aires d'étude

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

Cours d'eau

- Localisation

Carte 8 : Réseau hydrographique des différentes aires d'étude

3.4.4. Masses d'eau souterraines

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

Code	Nom	Distance a la zone d'implantation potentielle (km)
FRHG222	Craie de Thiérache-laonnois-Porcien	0
FRAG310	Craie du Cambrésis	4.5

Tableau 17 : Nappes phréatiques intégrant les différentes aires d'étude

Remarque : Seule la nappe phréatique « Craie de Thiérache-laonnois-Porcien » située sous la zone d'implantation potentielle fait l'objet d'une description dans les paragraphes suivants.

Description des nappes souterraines

Craie de Thiérache-laonnois Porcien (FRHG222)

Cette masse d'eau à dominante sédimentaire s'étendant sur 3 346 km², a un écoulement à la fois libre et captif, mais majoritairement libre. Cette nappe est donc sensible aux variations climatiques qu'elle subit mais avec une bonne récupération après des périodes de sécheresses.

La station de mesure piézométrique d'eau souterraine pour la nappe « Craie de Thiérache-laonnois-Porcien », la plus proche est située sur le territoire communal de Vénérolles à 3,3 km au nord-est de la zone d'implantation potentielle.

La côte moyenne du toit de la nappe enregistrée entre le 13/02/1974 et le 16/02/2023 à une côte NGF moyenne de 122,65 m (source : ADES, 2023). La profondeur relative minimale enregistrée est à 24,75 m sous la côte naturelle du terrain.

Profondeur relative		Date	Cote piezometrique	
Minimale	23,27 m	10/04/2015	Maximale	124,13 m NGF
Moyenne	24,75 m	-	Moyenne	122,65 m NGF
Maximale	25,83 m	29/112019	Minimale	121,57 m NGF

Tableau 18 : Profondeur de la nappe « Craie de Thiérache-laonnois Porcien (source : ADES, 2023)

Aspects qualitatifs 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
FRHG222	Craie de Thiérache-laonnois-Porcien	Bon état 2015	Objectif moins strict 2027	Technique, coût et conditions naturelles

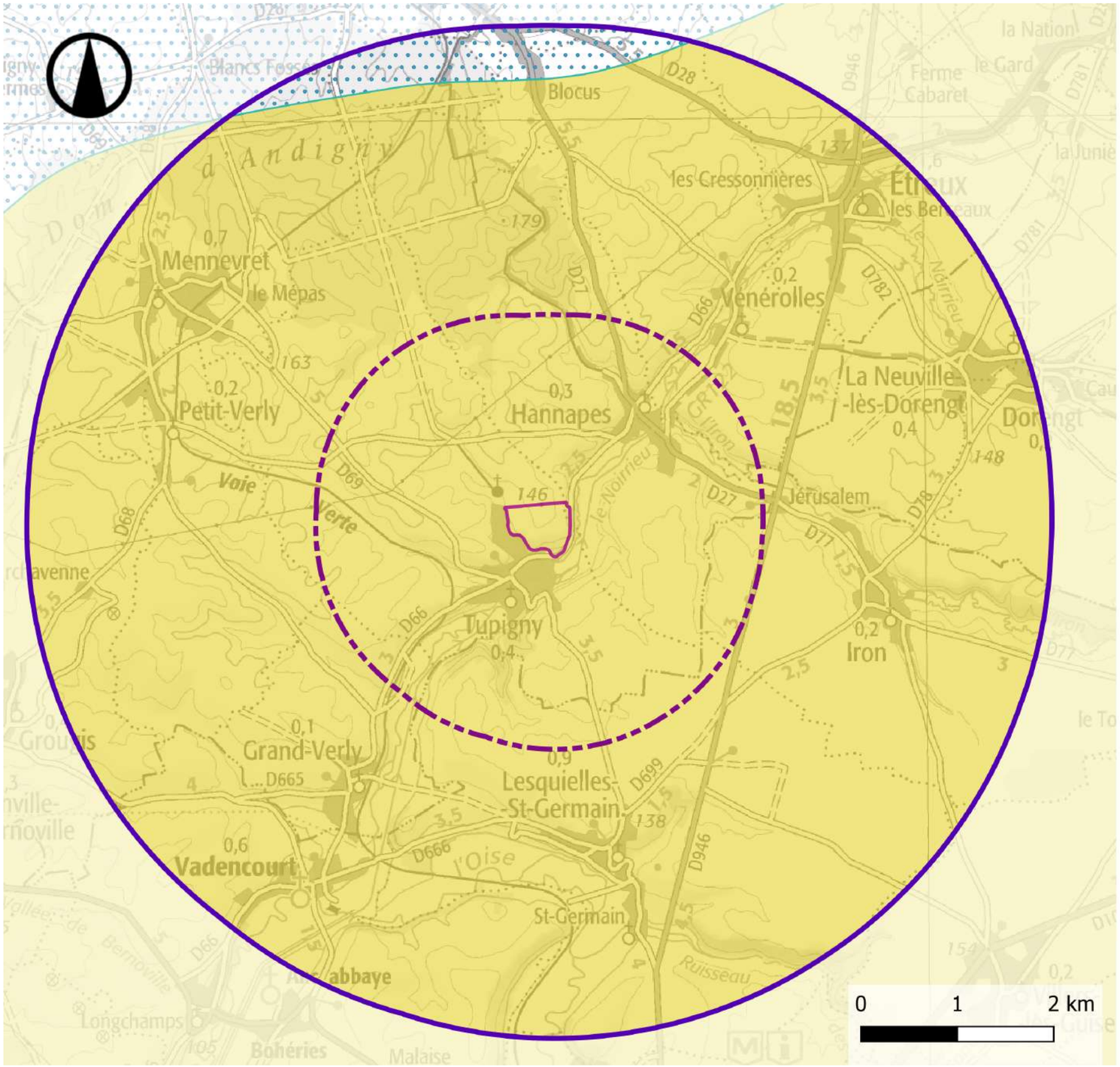
Tableau 19 : Tableau récapitulatif des objectifs qualitatifs et quantitatifs des masses d'eau souterraine (source : SDAGE Seine-Normandie 2022-2027)

La zone d'implantation potentielle intègre le bassin Seine-Normandie. Sa partie nord-est intègre également le SAGE Sambre.

Plusieurs cours d'eau évoluent à proximité de la zone d'implantation potentielle tels que les Le Noirrieu (à 23 m au sud), le canal de la Sambre à Oise (à 150 m) ainsi que l'Iron plus au nord.

Une seule nappe phréatique est localisée sous la zone d'implantation potentielle.

L'enjeu est modéré.



Nappes phréatiques

ATER Environnement

Janvier 2026
Sources: IGN 100®, BD Carthage

Copie et reproduction interdite

Légende

Zone d'implantation potentielle

Aires d'étude

Aire d'étude rapprochée (2 km)

Aire d'étude éloignée (5 km)

Aquifères

Craie de Thiérache-Laonnois-Porcien

Craie du Cambrésis

Carte 9 : Localisation des nappes d'eau souterraines des différentes aires d'étude

3.5. CLIMAT

3.5.1. Définition des enjeux

L'étude du climat est essentielle dans le cadre d'un projet d'énergie renouvelable, car elle permet d'anticiper les impacts des conditions météorologiques sur les infrastructures et de s'inscrire dans une démarche de développement durable. Plusieurs critères climatiques doivent être pris en compte. L'ensoleillement moyen et les températures moyennes qui influencent l'environnement d'une région et donc l'adaptation d'un projet. Les précipitations et l'humidité peuvent entraîner des aléas également, comme de la corrosion, tandis que les vents forts et les conditions météorologiques extrêmes nécessitent des ajustements lors la conception d'un projet. Dans les régions où la neige est fréquente, il faut prendre en compte l'accumulation de neige qui peut rendre les accès à un lieu complexe et fragiliser une structure. Les microclimats locaux doivent également être intégrés dans la réalisation d'un projet. Enfin, comprendre les tendances climatiques futures permet de prévoir l'impact du changement climatique sur un projet à long terme, afin de concevoir des installations robustes et adaptées aux conditions locales.

De manière générale, des conditions climatiques communes ne feront pas monter le niveau d'enjeu, là où des conditions rares et extrêmes impacteront le niveau d'enjeu.

3.5.2. Climatologie générale

Le climat de la région Hauts-de-France est un climat de type océanique, ce climat présente des nuances dans le déroulement des saisons mais aussi des variétés au niveau local, dans les plaines et vallées, les versants, la proximité plus ou moins proche avec le littoral et autres sont autant de variabilité climatique.

Le caractère océanique est très marqué sur les côtes de la manche et de la Mer du Nord, les amplitudes thermiques sont faibles ce qui donne des hiver assez doux et peu enneigés et des étés frais. Les vents fréquents et relativement violent influencent le climat en fonction de leur direction. En s'éloignant vers les terres, le climat est continental, avec des vents moins récurrents, des écarts de températures plus marqués mais aussi des jours de gelée et de neige plus fréquents.

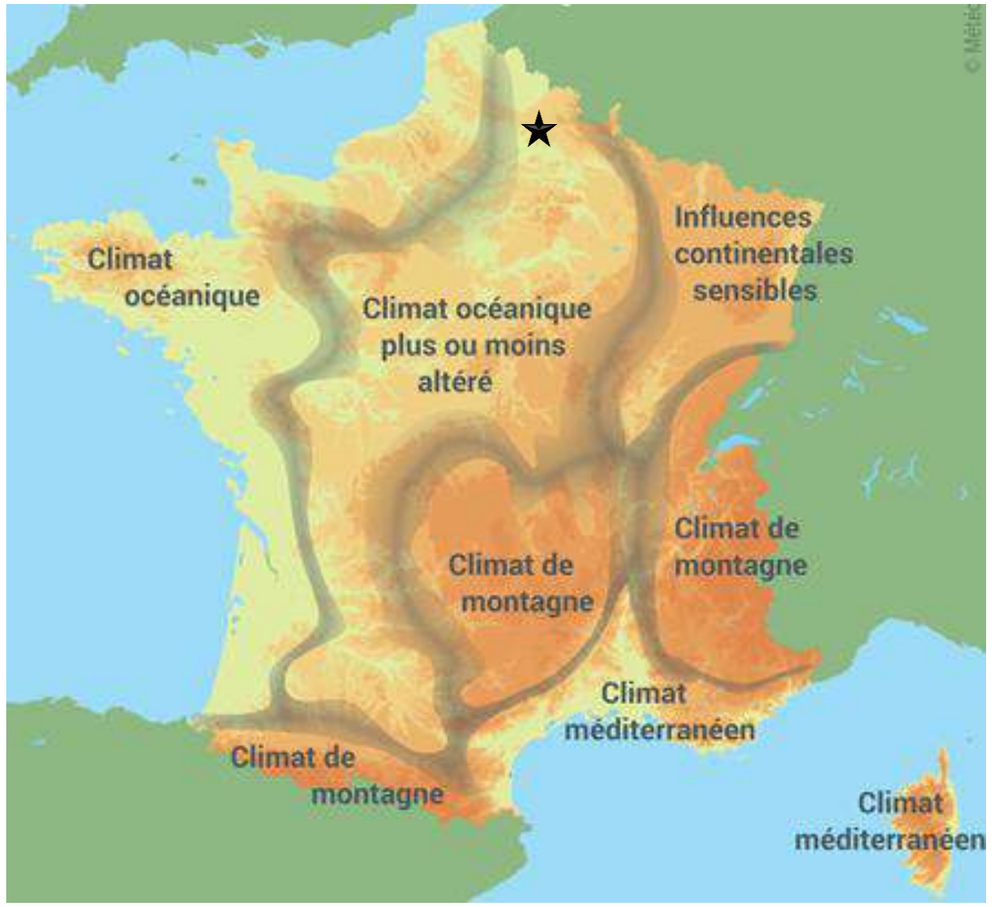
Le changement climatique n'a pas épargné cette région, en effet outre le niveau de la mer qui a augmenté comme ailleurs sur la planète, les températures, les épisodes de fortes pluies et les vagues de chaleurs ont augmenté également dans les Hauts-de-France.

Pour ce qui est des températures, pour l'année 2022 la moyenne était de 12,1°C avec des extrêmes à 38,7 et - 6,9°C avec 15 jours de fortes températures (>30°C).

Le projet agrivoltaïque est situé à environ 40 km au nord-est de la station météorologique de référence située à l'aérodrome de Saint-Quentin-Roupy. Les données climatologiques de cette station permettent de comparer les caractéristiques climatologiques locales avec les tendances nationales.

	Station de Saint-Quentin-Roupy	Moyenne nationale
Température moyenne	9,9°C	14,51°C
Pluviométrie moyenne annuelle	568,7 mm	Moyenne nationale de 835 mm, localement de 500 à 1 500 mm
Nombre moyen de jours de neige	18 jours	14 jours
Nombre moyen de jours de gel	60 jours	20-40 jours
Nombre moyen de jours d'orage	0 jours	228 jours

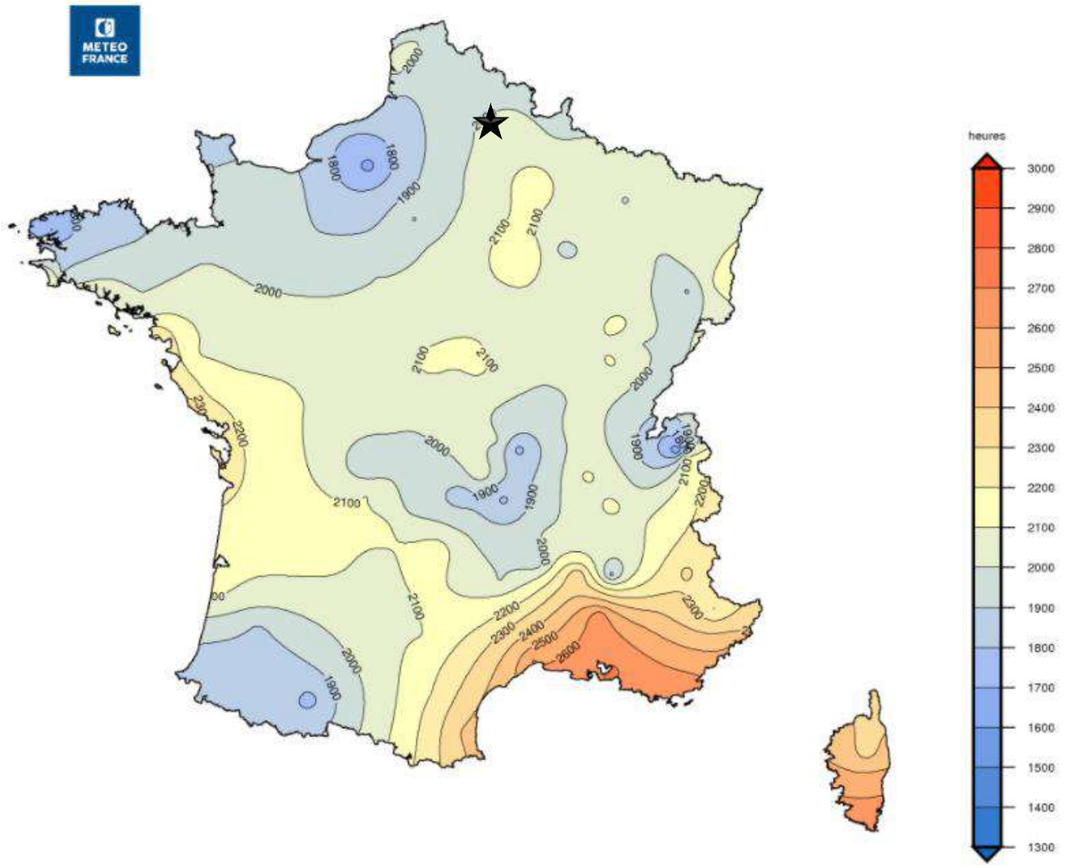
Tableau 20 : Données météorologiques moyennes de la station météorologique de Saint-Quentin Roupy entre 1991-2020 (info.climat.fr, 2023)



Carte 10 : Climats de France métropolitaine – Etoile noire : Zone d'implantation potentielle (source : Météo France, 2022)

3.5.3. Ensoleillement

La zone d'implantation potentielle bénéficie d'un ensoleillement compris entre 2 000 et 2 100 h/an, ce qui est équivalent à la moyenne nationale de 1 973 h/an. En moyenne, la station de Saint-Quentin Roupy a reçu un ensoleillement moyen de 1 695 h par an de 1991 à 2020.



Carte 11 : Ensoleillement en France – Étoile noire : Zone d'implantation potentielle (source : Météo France, 2018)

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

L'enjeu sur le climat est faible.

3.5.4. Vents

Aucune station de mesure des données liées au vent n'est présente dans un rayon de 15 km autour de la zone d'implantation potentielle. Par conséquent, les données de mesure du vent ne sont pas présentées dans cette étude, car leur représentativité et leur fiabilité par rapport aux conditions locales du site ne peuvent être garanties au-delà de cette distance.

3.6. 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 de l'Aisne d'un Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) approuvé le 05 décembre 2022.

> ► *Le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de l'Aisne, approuvé le 05 décembre 2022, fixe la liste des communes concernées par un ou plusieurs risques majeurs. Il indique que le territoire communal de Tupigny est concerné par le risque inondation et coulées de boue et par le risque sismique*

3.6.1. Inondation

Définition des enjeux

L'étude du risque d'inondation lors de la détermination des enjeux pour la réalisation d'un projet est essentielle. Les inondations peuvent entraîner des dommages matériels et humains importants, notamment sur des structures, bâtiments et logements. L'eau peut également provoquer de la corrosion ou des courts-circuits et ainsi générer des problèmes d'acheminent d'électricité dans une zone impactée. De graves inondations peuvent également impacter les transports ainsi que les vies humaines dans la zone inondée. De plus, en cas de fortes pluies ou de crues, un terrain peut devenir instable, affectant la sécurité d'une construction. Enfin, prévoir le risque d'inondation permet de choisir un emplacement adéquat et d'adapter une infrastructure, en prévoyant par exemple des systèmes de drainage ou des protections supplémentaires pour éviter ces impacts.

Des inondations récurrentes sur la commune, des risques de débordements de cours d'eau identifiés, des risques de submersions marines en zones côtières, de rupture de digue ou des risques d'inondation par remontée de nappe feront monter le niveau d'enjeu.

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.

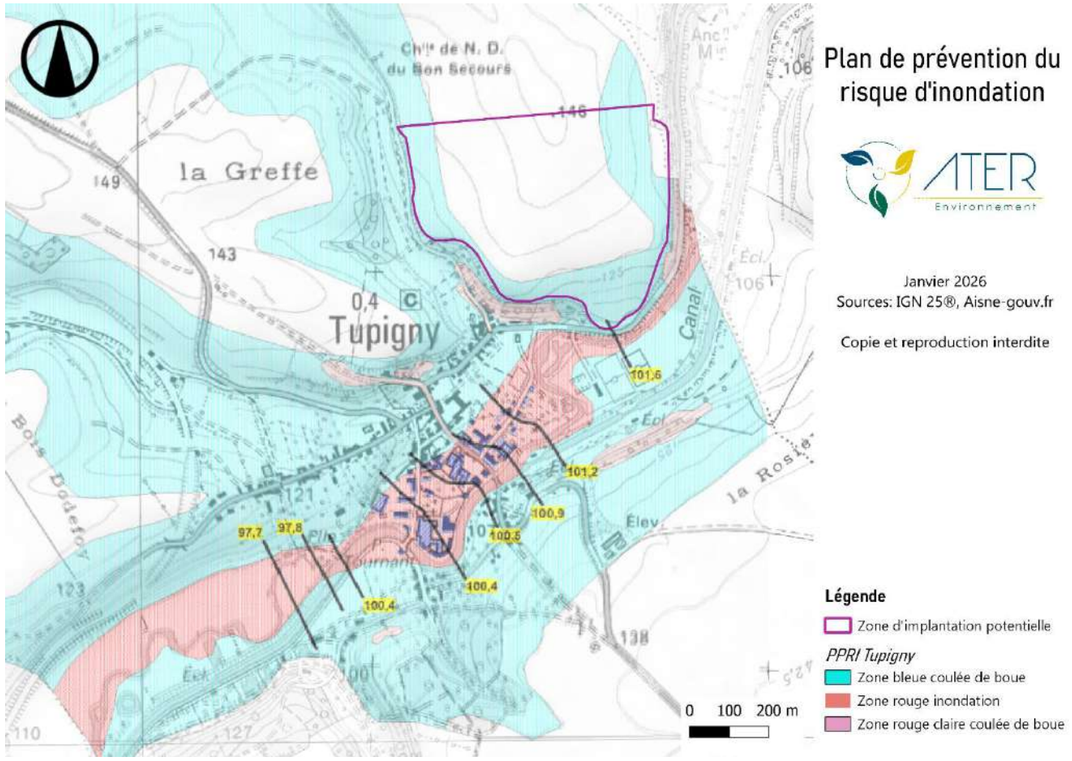
Sur la commune d'accueil du projet

Inondation par débordement de cours d'eau et par coulée de boue

La commune de Tupigny est dotée d'un plan de prévention inondation et coulées de boue approuvé le prescrit le 5 mars 2001 Pour rappel, une coulée de boue se traduit par un déplacement brutal d'une couche superficielle de terre à la suite d'un évènement tels que les orages ou des averses de fortes amplitudes.

Cette commune intègre le Plan de Prévention des Risques d'inondation (PPRi) et coulée de boue de la vallée de l'Oise située entre Aisonville-et-Bernoville et Mondrepuis prescrit le 5 mars 2001 et modifié le 13 septembre 2004 incluant 22 communes dont Tupigny fait partie.

Le territoire inclut dans le zonage du PPR est réglementée en trois zones. La commune de Tupigny et ses alentours est classée en « zone bleue » comme niveau de risques de ruissellement, de ravinement et de coulée de boue. Cela signifie que cette zone est exposée aux phénomènes énumérés précédemment, mais que ces zones sont constructibles sous réserves de recommandations permettant de prendre en compte ces risques.(Source : Aisne.gouv.fr).



Carte 12 : Zonage réglementaire du Plan de Prévention du Risque Inondation de Aisonville-et-Bernoville, secteur de la l'Iron

Remarque : Les différentes zones présentées ci-avant correspondent aux informations suivantes :

- *Zone rouge : Secteurs qu'il convient de préserver en l'état puisqu'ils remplissent une fonction de stockage d'eau en cas de crue centennale. Cela implique une interdiction générale des constructions nouvelles. Les extensions des constructions existantes ainsi que les reconstructions sont limitées. Le changement de destination de locaux introduisant une vulnérabilité plus grande est interdit ;*
- *Zone rose : Espaces naturels et agricoles soumis à un aléa faible. Il s'agit donc d'espaces actuellement non urbanisés et qui, par conséquent, ne présentent pas un risque important. Ces secteurs jouent néanmoins un rôle de stockage des eaux en cas de crue centennale et il convient donc de la conserver en l'état afin de maintenir le champ d'expansion des crues et de ne pas créer de vulnérabilité dans des secteurs actuellement préservés. Cela implique une interdiction générale des constructions nouvelles, à l'exception de certains bâtiments techniques liés à l'activité agricole. Les extensions des constructions*

existantes ainsi que les reconstructions sont limitées. Le changement de destination de locaux introduisant une vulnérabilité plus grande sont interdits ;

- *Zone bleue : Secteurs urbanisés où l'aléa est moyen ou faible. Dans cette zone, le développement reste autorisé sous conditions. Les divers projets ne peuvent conduire à augmenter la vulnérabilité des occupants ou des biens. Il s'agit donc de permettre l'urbanisation de ces secteurs tout en prenant en compte le risque inondation dans l'aménagement par des prescriptions (obligatoires).*

- L'Atlas des Zones Inondables (AZI) de l'Aisne, Oise :

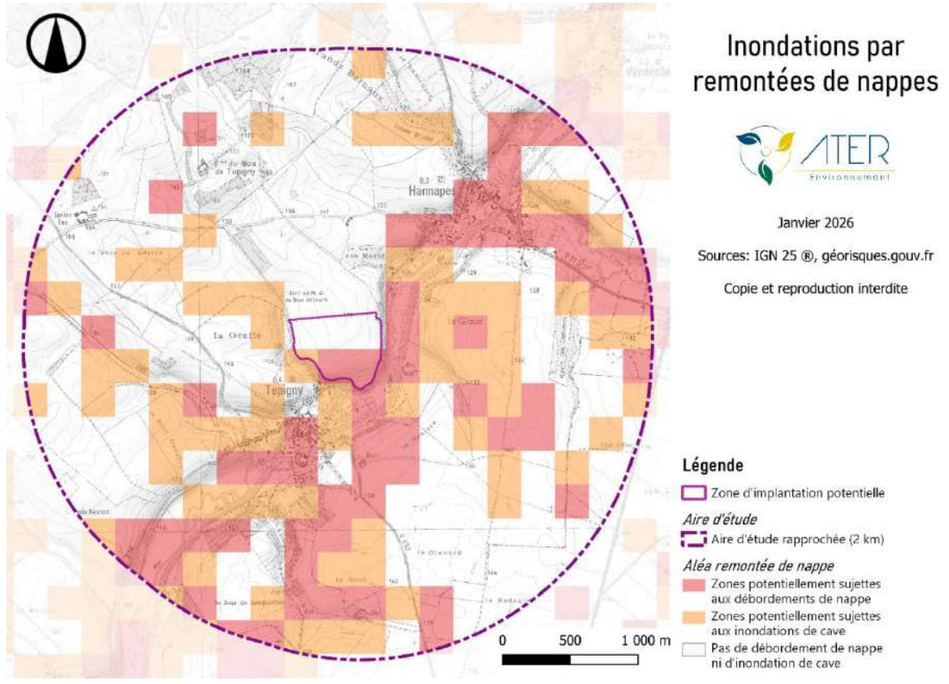
L'AZI de la Marne au niveau du secteur de Picardie a été diffusé le 21 septembre 2007. La zone d'implantation potentielle est située hors des différents zonages réglementaires.

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

La zone d'implantation potentielle, et plus spécifiquement sa partie sud, est soumise au risque d'inondation par débordement de nappe.

- *La commune de Tupigny intègre le Plan de Prévention des Risques d'inondation (PPRi) et coulée de boue de la vallée de l'Oise. La partie centrale de la zone d'implantation potentielle est située hors de des zonages réglementaires.*
- *Le risque d'inondation par remontée de nappe est considéré comme fort au niveau de la zone d'implantation potentielle*
- *Le risque d'inondation est donc modéré au niveau de la zone d'implantation potentielle.*

3.6.2.Mouvement de terrain

Définition des enjeux

Étudier le risque de mouvement de terrain est crucial lors de la conception d'un projet, car de tels événements peuvent compromettre la stabilité et la sécurité d'une construction. Les mouvements de terrain, tels que les glissements de terrain, les érosions, les affaissements de cavités ou les aléas retrait et gonflement des argiles, peuvent endommager des structures, des bâtiments ainsi que tous les systèmes d'alimentation (eau, gaz, électricité). Cela peut entraîner des coûts élevés pour les réparations et réduire d'une structure. De plus, un terrain instable peut affecter le bon fonctionnement des fondations d'un bâtiment, qui part la suite, peut réduire la résistance aux conditions climatiques et provoquer des défaillances. En tenant compte de ces risques, des zones potentielles d'implantation peuvent être redéfinies, les techniques de construction peuvent être adaptées et des mesures préventives pour assurer la durabilité et la sécurité d'un projet peuvent être prises.

Un historique important de glissement de terrain sur la commune d'accueil d'un projet, la présence de cavités à proximité de la zone d'implantation potentielle ou le niveau d'aléa retrait et gonflement des argiles impacteront directement le niveau d'enjeu.

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

Glissement de terrain

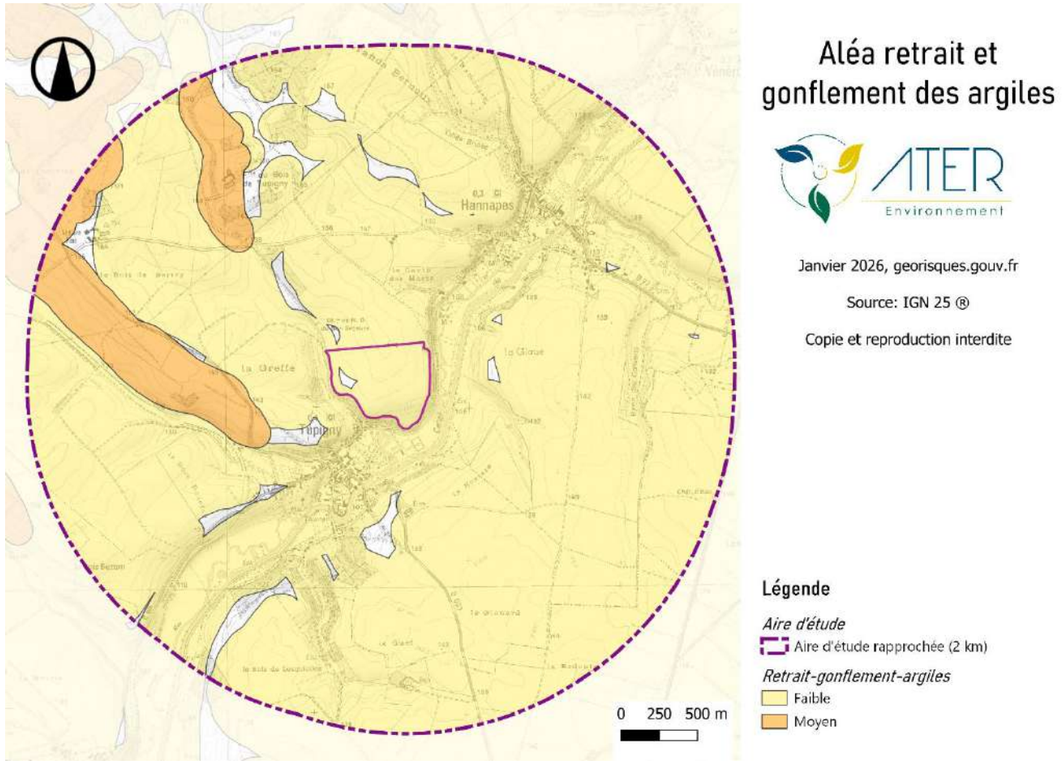
La commune de Tupigny n'est pas concernée par le risque de glissement de terrain d'après le DDRM de l'Aisne de 2022.

Cavités

Aucune cavité n'est recensée sur la commune de Tupigny. La cavité la plus proche est située à 3,3 km au sud-est de la zone d'implantation potentielle, sur la commune de Lesquielles-Saint Germain.

Aléa retrait et gonflement des argiles

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



Carte 14 : Mouvements de terrain

- *La commune de Tupigny n'est pas soumise au risque de glissement de terrain.*
- *Aucune cavité n'est présente sur la commune d'accueil du projet.*
- *La zone d'implantation potentielle est soumise à un aléa « faible » 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 faible au niveau de la zone d'implantation potentielle.*

3.6.3. Risque sismique

Définition des enjeux

De manière assez similaire au risque de mouvement de terrain, s'intéresser au risque sismique est nécessaire pour garantir la sécurité et la durabilité d'un projet. Les séismes peuvent provoquer des secousses et des déplacements du sol pouvant endommager les structures et les fondations existantes. En prenant en compte le risque sismique, il est possible de concevoir des infrastructures adaptées, en renforçant les fondations ou en utilisant des matériaux et des techniques de construction spécifiques pour résister aux secousses. Cela permet de minimiser les risques de défaillance et de maintenir la sécurité d'un projet et des usagers, tout en assurant une longue durée de vie des installations, même dans des zones sismiquement actives.

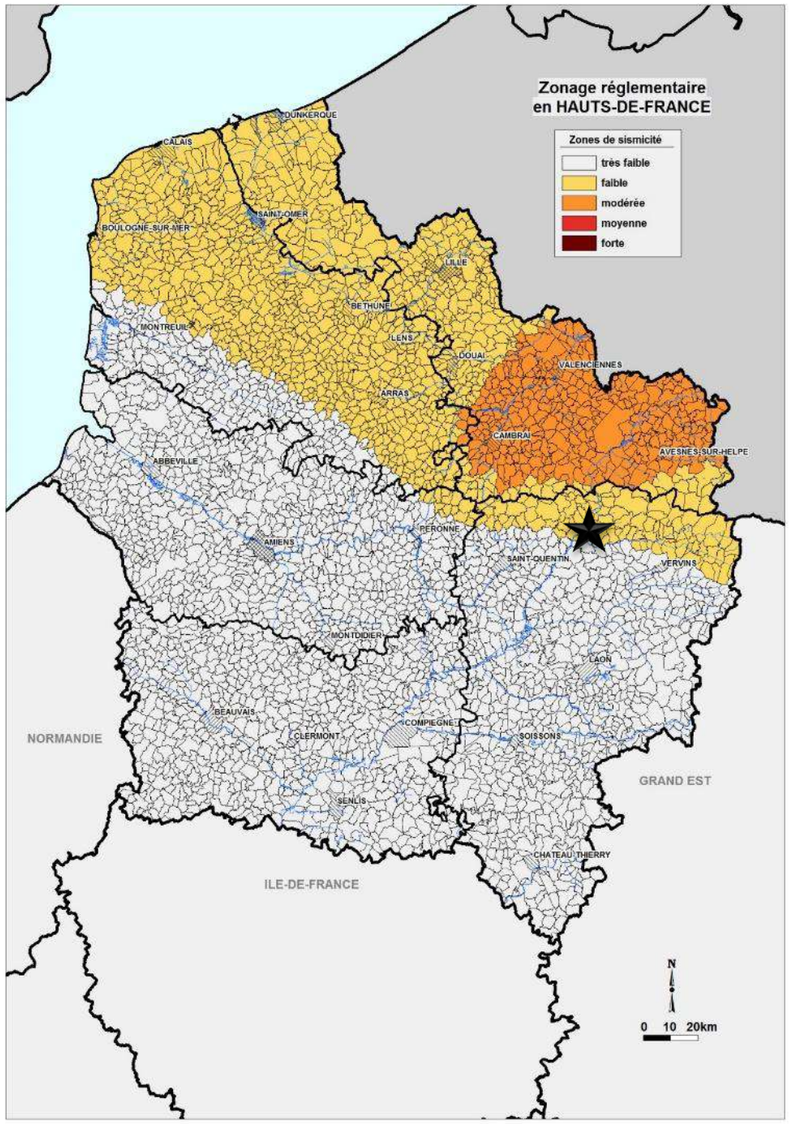
Définition

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

Dans le département de l'Aisne, les communes sont classées en zone 1 (sismicité très faible) exceptées 94 communes classées en zone 2 (sismicité faible)
L'actuel zonage sismique classe la commune d'accueil du projet de Tupigny 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 15 : Zonage sismique de l'ancienne région Champagne-Ardenne – Etoile noire : Zone d'implantation potentielle (source : planseisme.fr, 2015)

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

3.6.4. Tempête

Définition des enjeux

Il est essentiel de s'intéresser au risque de phénomènes météorologiques violents, car ces événements peuvent causer des dommages importants aux infrastructures. Les tempêtes, les vents violents, les tornades, ou les fortes précipitations peuvent déstabiliser les structures, endommager les bâtiments et les toitures, les câblages et les équipements électriques. En prenant en compte ces risques, il est possible de concevoir des installations plus robustes, avec des structures renforcées ou des protections contre les événements climatiques extrêmes. Cela permet de garantir la sécurité des équipements, de réduire les coûts de maintenance et de prolonger la durée de vie d'un projet.

Des phénomènes météorologiques violents fréquents sur un département feront monter le niveau d'enjeu.

Définition

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

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

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

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

A l'échelle départementale

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

Selon le DDRM de l'Asine, ce risque est présent sur toutes les communes du département.

> ► *Le risque de tempête est modéré dans le département de l'Aisne.*

3.6.5. Feu d'espaces naturels

Définition des enjeux

Il est essentiel de s'intéresser au risque d'incendie d'espaces naturels lors de la conception d'un projet afin de protéger les infrastructures et l'environnement. En effet, les incendies peuvent causer des dégâts importants aux bâtiments, aux structures, aux terrains, compromettant l'utilisation d'un espace. En outre, si un projet est situé à proximité de zones à risque, comme des forêts ou des prairies sèches, le feu peut se propager rapidement, mettant en péril la sécurité des installations. Ce risque peut également avoir des conséquences environnementales graves, en perturbant la biodiversité, en affectant la qualité de l'air et en mettant en danger des habitants et des pompiers. Prendre en compte ce risque permet d'adopter des mesures préventives, telles que la gestion de la végétation autour d'une zone ou la mise en place de protections contre les incendies, assurant ainsi la durabilité des installations et la réduction des impacts sur l'environnement.

La proximité d'espaces naturels, de boisements ainsi que la proximité d'infrastructures pouvant favoriser un départ de feu fera augmenter le niveau d'enjeu.

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

Le DDRM de l'Aisne n'identifie pas de risque concernant les incendies de forêt. Il peut donc être considéré comme faible au niveau de la zone d'implantation potentielle puisque cette dernière est entourée de boisements.

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

3.6.6.Foudre

Définition des enjeux

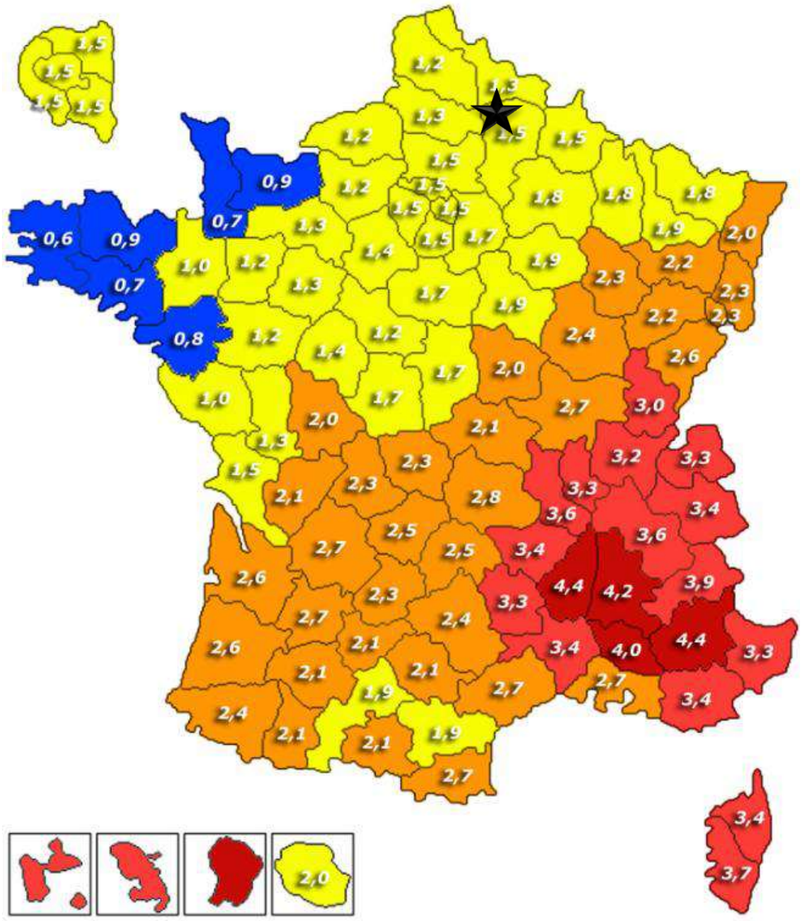
Le risque de foudre est un élément à prendre également en compte lors de l'élaboration d'un projet, car la foudre peut causer des dommages importants aux équipements électriques et aux infrastructures. Les infrastructures électriques sont particulièrement vulnérables aux impacts de foudre, ce qui peut entraîner des courts-circuits, des incendies ou des pannes généralisées. Anticiper ce risque permet de mettre en place des mesures de protection adaptées afin de réduire le risque de dommages et d'assurer la sécurité et la pérennité d'une installation. Cela permet aussi de garantir une continuité d'acheminement d'énergie, même dans des zones exposées à des événements orageux fréquents.

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 1,5 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 16 : Densité de foudroiement – Etoile noire : Zone d'implantation potentielle (source : Météo Paris, 2019)

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

3.6.7.Grand Froid

Définition

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

A l'échelle départementale

Ce risque est présent sur toutes les communes du département de l'Aisne.

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

3.6.8. Canicule

Définition

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

A l'échelle départementale

Ce risque est présent sur toutes les communes du département de l'Aisne.

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

3.6.9.Neige et verglas

Définition

Dans le DDRM de l'Aisne, la neige est définie comme étant une précipitation solide qui se produit lorsque la température de l'air est négative ou voisine de 0°C. En fonction de la quantité d'eau qu'elle contient on distingue 3 types de neige :

- La neige sèche : formée par temps très froid, légère et poudreuse.
- La neige humide ou collante : la plus fréquente en plaine et tombe entre 0°C et -5°C, elle contient davantage d'eau liquide la rendant lourde et pâteuse.
- La neige mouillée : tombant entre 0°C et 1°C, elle contient beaucoup d'eau liquide et est en conséquence particulièrement glissante et dangereuse.

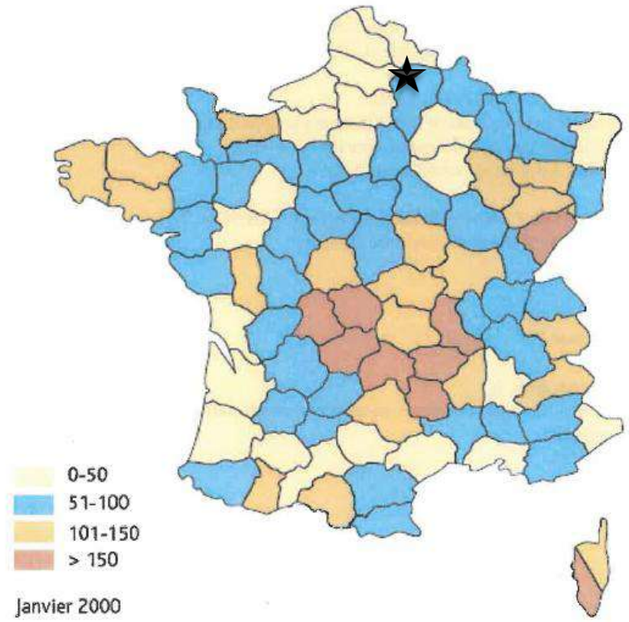
> ► *Le risque neige et verglas est modéré au niveau de la zone d'implantation potentielle*

3.6.10. Le risque radon

Définition

Le radon est un gaz radioactif naturel inodore, incolore et inerte chimiquement. Ce gaz est issu de la désintégration de deux éléments que sont l'uranium et le radium qui sont présents de façon naturels dans le sol ainsi que les roches. Ce gaz est présent dans l'air, le sol et l'eau mais le risque pour la santé est sa présence dans l'air.

Ce gaz est cancérigène pour la santé selon le classement du Centre international de recherche sur le cancer. Dans les lieux confinés, le radon peut s'accumuler et ainsi atteindre des concentrations élevées et même s'il n'y a pas de seuil réglementaire, il est préférable d'avoir un niveau de radon dans son logement inférieur au niveau de référence fixé à 300Bq/m^3, et le plus bas possible dans l'idéal.



Moyenne par département des concentrations en radon dans l'air des habitations (en Bq/m³).

Carte 17: Concentration en radon par département en France (Source : DDRM Aisne-2022)

D'après le DDRM de l'Aisne, le territoire national est divisé en trois zones à potentiel radon définies en fonction des flux d'exhalation du radon des sols (article R 133-29 du code de la santé publique) :

- Zone 1 : Zone à potentiel faible ;
- Zone 2 : Zone à potentiel radon faible mais sur lesquelles des facteurs géologiques particuliers peuvent faciliter le transfert du radon vers les bâtiments.
- Zone 3 : Zone à potentiel radon significatif

Le département de l'Aisne est classé en zone 1, à potentiel radon faible.

> ► *Le risque radon au niveau de la zone d'implantation potentielle est faible au même titre que l'ensemble du département de l'Aisne.*

3.6.11. 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 commune d'accueil du projet est concernée par un PPRi. La zone d'implantation potentielle est située en partie dans un zonage à risque de coulée de boue. Remontée de nappe : La zone d'implantation potentielle est localement sujette à des inondations de cave et à des débordements de nappe sur sa partie sud/sud-est	MODERE
MOUVEMENTS DE TERRAIN	Glissement de terrain : Absence de risques identifiés. Cavités : Aucune cavité n'est présente dans la zone d'implantation potentielle, la plus proche est localisée à 3,3 km. Retrait et gonflement des argiles : Risque faible dans la zone d'implantation potentielle.	FAIBLE
RISQUE SISMIQUE	Risque de niveau 2 identifié à l'échelle communale.	FAIBLE
RISQUE RADON	Risque identifié à l'échelle départementale.	FAIBLE
TEMPETE	Risque identifié à l'échelle départementale.	MODERE
FEU DE FORET	Risque non identifié par le DDRM. Niveau de risque faible car la zone d'implantation potentielle est entourée de boisements..	FAIBLE
FOUDRE	Risque identifié à l'échelle départementale.	FAIBLE
GRAND FROID	Risque identifié à l'échelle départementale.	MODERE
CANICULE	Risque identifié à l'échelle départementale.	MODERE
NEIGE ET VERGLAS	Risque identifié à l'échelle départementale	MODERE

Tableau 21 : Synthèse des risques naturels

La zone d'implantation potentielle est soumise à un risque d'inondation modéré. En effet, bien que la majorité de la zone d'implantation potentielle soit située hors des zonages réglementaires recensés, elle se trouve dans une zone à risque de coulée de boue et est sujette à des inondations par débordements de nappes.

Concernant le risque de mouvement de terrain, celui-ci est faible au niveau de la zone d'implantation potentielle. En effet, la commune de Tupigny n'est pas soumise au risque de glissements de terrain et aucune cavité n'est recensée sur le territoire communal. De plus l'aléa retrait-gonflement des argiles est faible.

Les risques feux de forêt, séisme, radon et foudroiement sont faibles, tandis que les risques de tempête, grand froid, neige-verglas, et canicule sont modérés, au même titre que pour l'ensemble du département de l'Aisne

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

4. CONTEXTE PAYSAGER

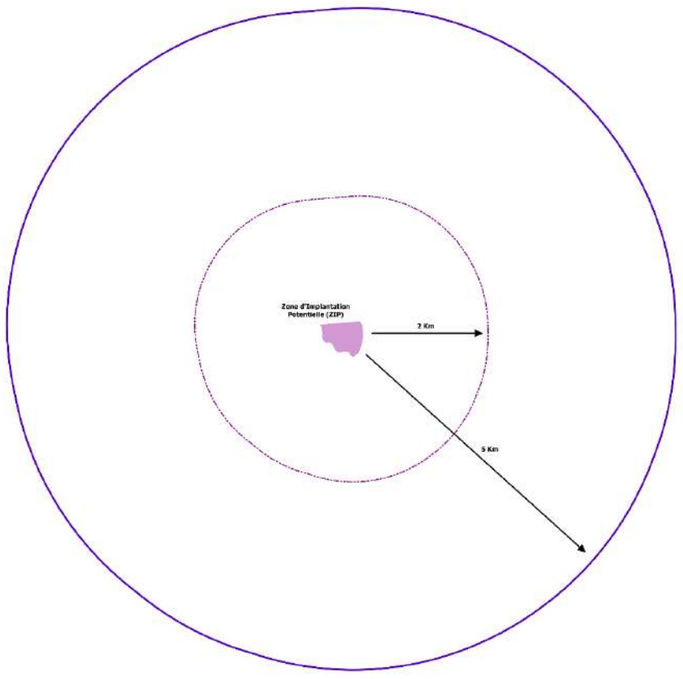
Le Maître d'Ouvrage a confié au bureau d'études paysager ATER environnement l'évaluation des impacts paysagers du parc agrivoltaïque projeté.

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 46 qui seront affectées par le projet et ses variantes éventuelles. L'expérience montre que les installations sont généralement visibles distinctement dans un rayon de 3 km, au-delà duquel leur perception est celle d'un ≪motif en gris ≫. L'aire d'étude peut ainsi se décomposer en une zone proche et une zone plus éloignée (rayon de 3 à 5 km, voire plus large lorsque les caractéristiques du paysage le nécessitent). L'aire de l'étude doit être affinée dans chaque cas lorsque la configuration du relief environnant occasionne des points de vue sur le site depuis des hauteurs éloignées, ou lorsque les projets sont de grande envergure. »

Extrait du guide de l'étude d'impact photovoltaïque – Avril 2011

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

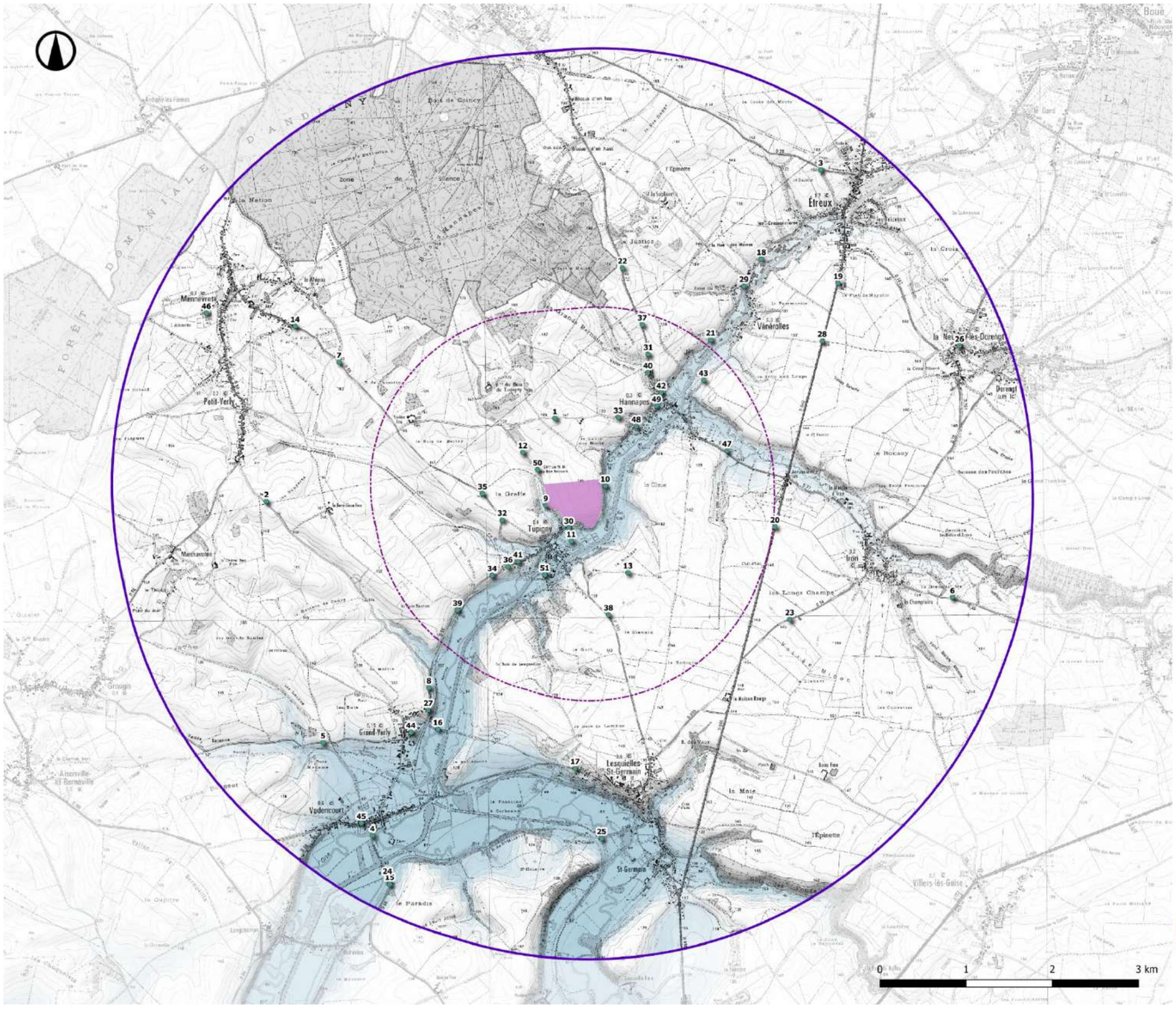


Méthodologie d'approche de l'analyse paysagère

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

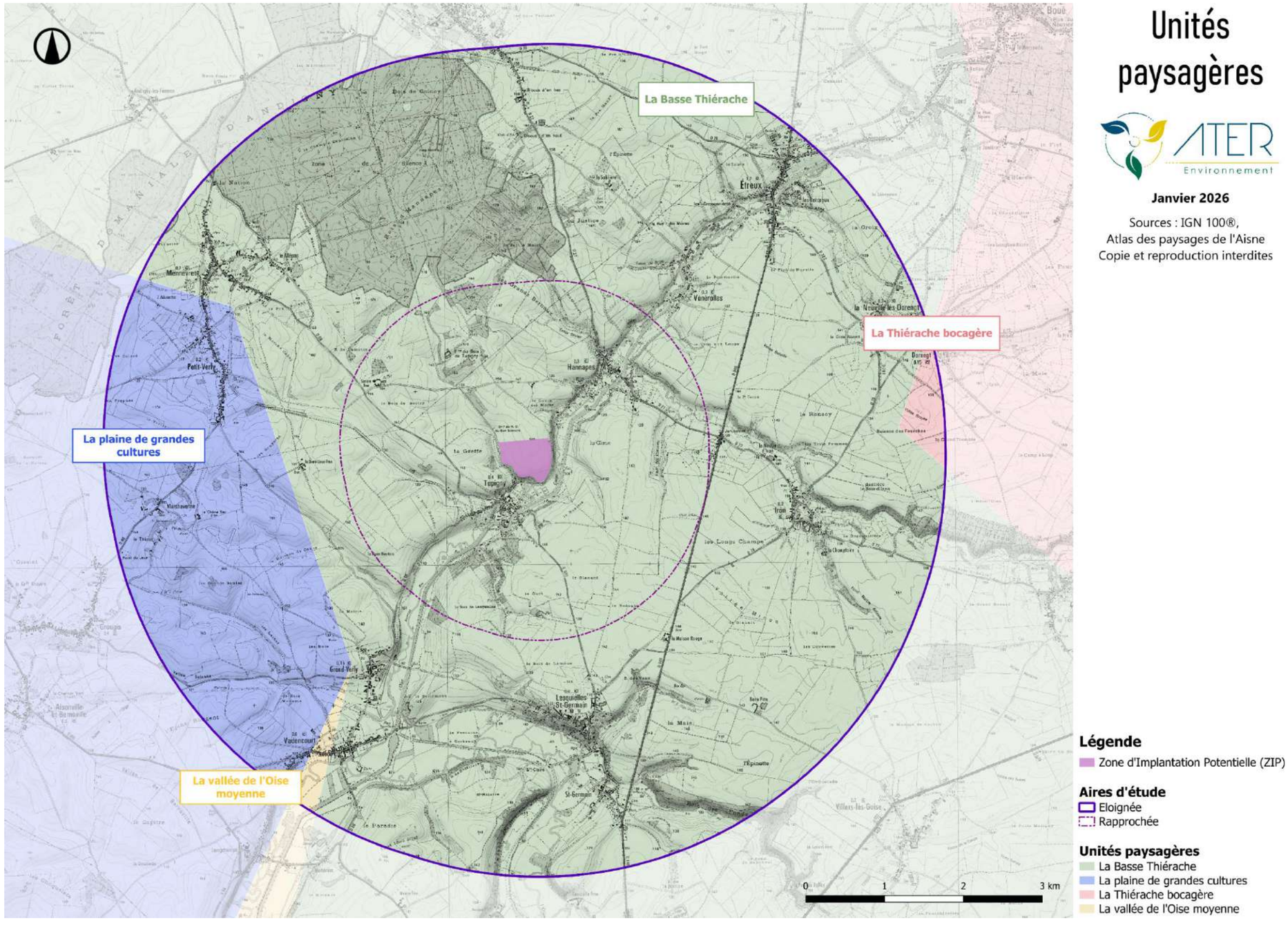
Choix des photographies

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



Carte 18 : Localisation des photographies

4.2. CONTEXTE PAYSAGER



Carte 19 : Les unités paysagères

4.3. LE GRAND PAYSAGE

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

4.3.1. Unités paysagères et grands ensembles paysagers

Le projet agrivoltaïque de Tupigny se situe dans le département de l'Aisne (02), sur le territoire communal de Tupigny. Il s'insère sur les hauteurs de la Basse Thiérache, unité paysagère principale du site d'étude. A sa périphérie, d'autres unités sont identifiées dans l'Atlas des Paysages de l'Aisne : la plaine de grandes cultures à l'ouest, une portion de la vallée de l'Oise moyenne au sud-ouest, ainsi que la Thiérache bocagère à l'est. Parmi ces unités paysagères, deux seront analysées plus en détail dans les sections suivantes :

Le Basse Thiérache **:** *« Le relief se décline sous forme de collines lourdes de faible amplitude altitudinale découpées par des vallées modérément encaissées mais néanmoins bien marquées. La couverture végétale de la Basse Thiérache est largement dominée par les variétés cultivées : blés, maïs, betteraves, colza... et ponctuellement herbages et jachères. Si une très grande proportion du sol est entièrement dévolue à l'agriculture, les agglomérations, les massifs forestiers et les infrastructures diverses sont autant d'éléments structurants depuis que le paysage s'est vidé en grande partie de ses haies bocagères. Le mode de répartition des bourgs assure une couverture homogène de l'entité. Les villages ponctuent régulièrement la Basse Thiérache et entretiennent souvent entre eux une covisibilité. Les cours de la Serre, de la Brune, du Vilpion définissent un linéaire non négligeable, occupé par la végétation instantanée de cours d'eau et par les lits eux-mêmes. Ces obstacles naturels, additionnés aux vallons prononcés et à la persistance de certains lots de pâtures et de vergers limitent l'extension des parcelles nécessaire aux grandes cultures, en comparaison avec l'entité voisine du Sud. »*

La plaine de grandes cultures **:** *« Les paysages ne sont pas statiques. Si l'on fait abstraction des grandes mutations paysagères, consécutives, notamment, aux opérations de remembrement, au fil des saisons, les paysages évoluent. L'ambiance estivale ne correspondra pas à celle de l'automne. Lorsque les champs sont cultivés, l'ambiance qui se dégage varie selon le type de culture. Les remembrements ont conduit au regroupement de terrains et à l'effacement d'une grande part de la trame arborée. Le parcellaire reste toutefois assez découpé comme on peut le voir sur les photos aériennes. Les délimitations sont parfois marquées par des vestiges de haies discontinues et peu développées. Quelques petits bosquets persistent sur des zones pentues ou sommitales. De beaux arbres isolés ou groupés (chênes, frênes) se dressent parfois au-dessus des cultures. Des continuités boisées ou des peupliers visibles de loin, révèlent la présence de cours d'eau et de zones humides telles que les marais. Les masses boisées les plus importantes sont celles des marais de la Souche, de la forêt de Samoussy, des Savarts de Sissonne, des vallées de la Serre, de la Somme et de l'Omignon. »*

- D'après l'Atlas des Paysages de l'Aisne –

1



Figure 19 : Vue depuis les hauteurs de la Basse Thiérache, à l'ouest d'Hannapes
(© ATER Environnement, 2023)

2

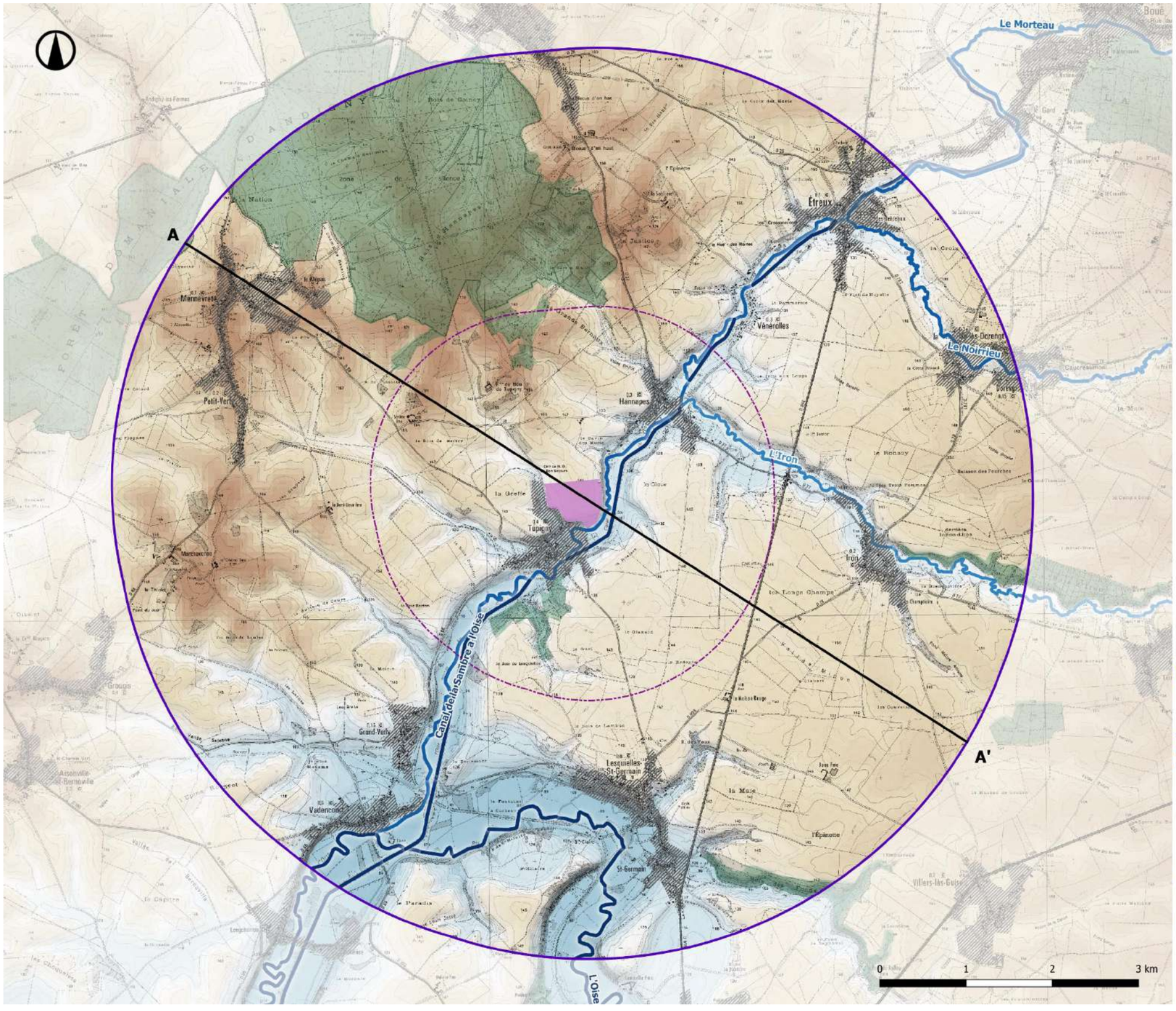


Figure 20 : Vue sur la plaine de grandes cultures depuis le sud de Petit-Verly
(© ATER Environnement, 2023)

3



Figure 21 : Vue sur les paysages de la Basse Thiérache au nord-ouest d'Etreux, sur la D28
(© ATER Environnement, 2023)



Relief et hydrographie

ATER Environnement

Janvier 2026

Sources : IGN 100®, MNT, BD Carthage
Copie et reproduction interdites

Légende

Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aires d'étude
- Eloignée
- Rapprochée

Hydrographie
- Cours d'eau majeur
- Cours d'eau structurant
- Cours d'eau secondaire

Coupe topographique
- Trait de coupe AA'

Relief (en mètres NGF)
- 90
- 110
- 130
- 150
- 170

Principaux masques visuels
- Lieux de vie principaux
- Bois et forêts

Carte 20 : Relief et hydrographie

4.3.2. Relief et hydrographie

Le territoire d'étude se caractérise par une alternance de plateaux, entrecoupés par le passage de plusieurs cours d'eau, formant un paysage aux reliefs distincts, plus ou moins doux et disparates.
Toute la partie sud-est de la Basse Thiérache apparaît légèrement en contrebas face au passage du canal de la Sambre à l'Oise qui sépare le site d'étude en deux. Les affluents de ce cours d'eau majeur, tels que l'Iron et le Noirrieu, s'écoulent d'ouest en est à travers les parcelles de la Basse Thiérache, où bourgs, hameaux et prairies s'ajoutent à la composition du paysage.

A contrario, le secteur nord-ouest est marqué par des points hauts, avant de s'estomper dans les profondeurs de la vallée du canal de la Sambre à l'Oise. La zone d'implantation potentielle s'insère quant à elle sur les hauteurs du coteau nord de la vallée, dans un environnement ponctué de boisements et de parcelles agricoles.
D'un point de vue général, les variations de relief induites par le passage des cours d'eau, associées au couvert végétal environnant, limitent les vues lointaines en direction du projet.

Ainsi, les variations du relief, façonnées par le passage de plusieurs cours d'eau, limitent fortement les vues en direction du projet. Le regard est rapidement interrompu par ces éminences naturelles, le plus souvent habillées d'un motif boisé. Par ailleurs, la végétation dense contenue aux abords immédiats du projet contribue à filtrer davantage les vues sur ce dernier. Les visibilités seront globalement faibles à très faibles.

4



Figure 22 : Vue sur le passage de l'Oise depuis le sud de Vadencourt
(© ATER Environnement, 2023)

5



Figure 23 : Vue sur les reliefs de la plaine de grandes cultures, depuis la D655, à l'ouest de Grand-Verly
(© ATER Environnement, 2023)

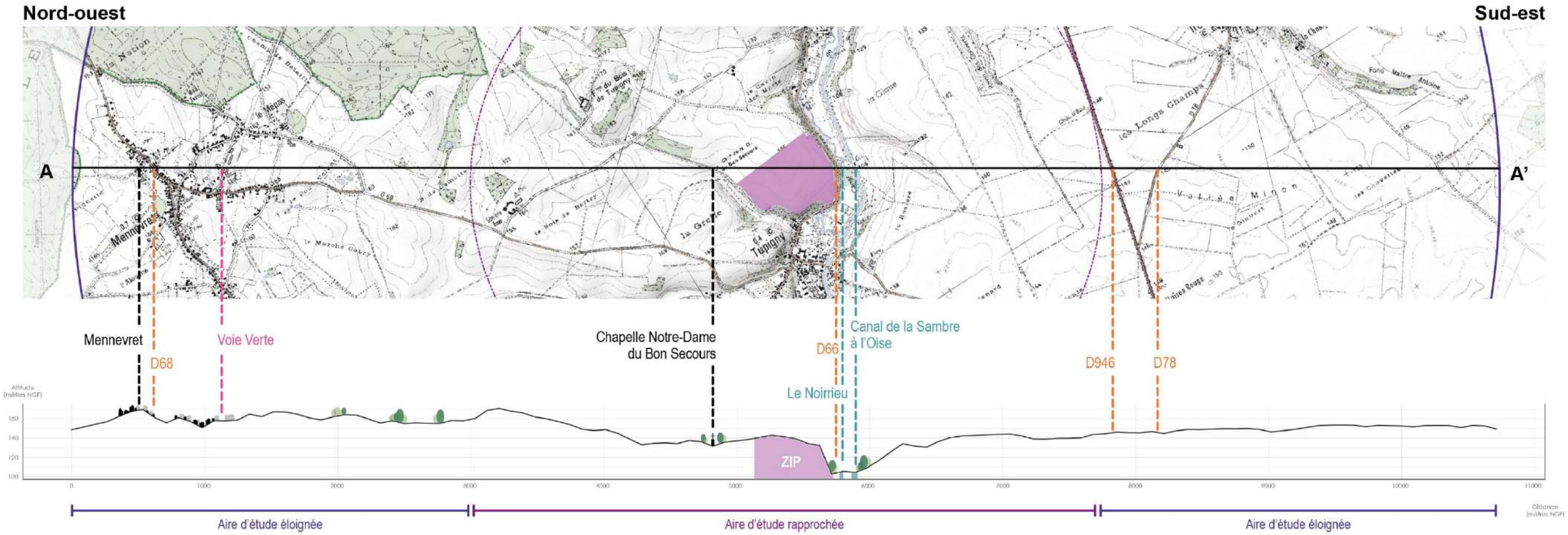


Figure 24 : Coupe AA'– nord-ouest/sud-est (exagération verticale de facteur 8)
(© ATER Environnement, 2026)

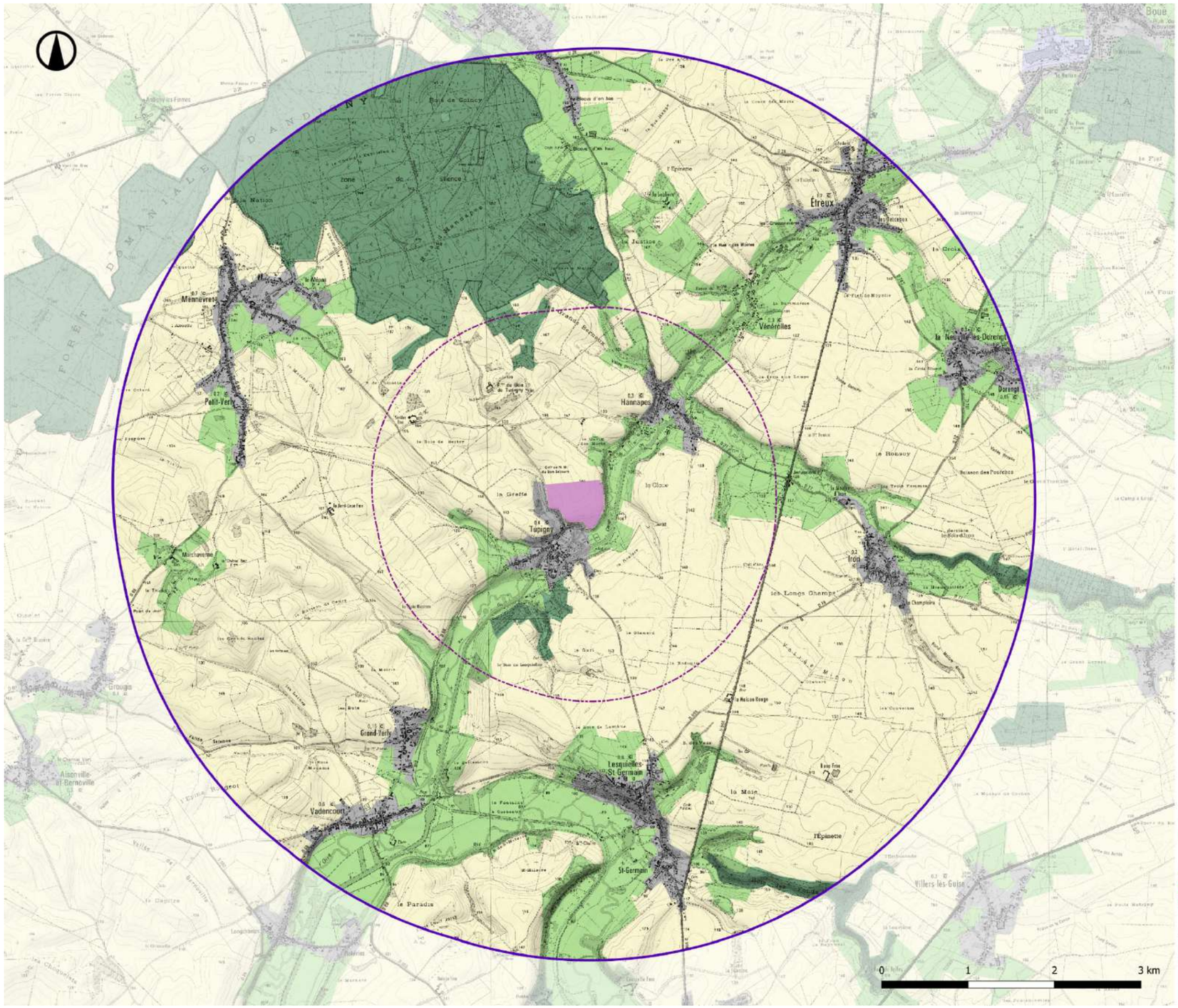
La coupe topographique AA' permet de mieux appréhender les spécificités du site d'étude, en mettant en lumière l'articulation de la trame bâtie, le réseau hydrographique et le relief qui en découle.

Au centre, le canal de la Sambre à l'Oise et le cours d'eau du Noirrieu coupent les aires d'étude en deux, formant une vallée étroite et encaissée. La zone d'implantation potentielle prend place sur le coteau nord de cette vallée, dans un secteur entouré de boisements. Plus au nord, la Chapelle Notre-Dame du Bon Secours s'implante sur le chemin local menant au bourg de Tupigny, où le relief et la végétation environnante filtrent les visibilités sur le projet.

A l'extrémité nord-ouest de l'aire d'étude éloignée, le bourg de Mannevret s'insère aux interstices des microreliefs du plateau de la Basse Thiérache et à la lisière de la forêt domaniale d'Andigny. Depuis les points hauts, le regard est rapidement interrompu par ces éminences naturelles, le plus souvent couvertes d'un motif boisé.

A l'inverse, les plateaux agricoles situés au sud-est de la Basse Thiérache présentent un relief plus doux, s'écoulant vers la vallée du canal. Dépourvus d'une couverture végétale significative, ces espaces ouverts permettent quelques vues en direction du projet. Toutefois, celles-ci restent globalement faibles à très faibles.

Ainsi, bien que le site se caractérise par de vastes étendues agricoles, les variations topographiques et la végétation limitent les vues en direction du projet. Le passage de la vallée, aux coteaux raides et boisés, sur les abords immédiats est du futur parc, exempte la route départementale D66 et le bourg de Tupigny de toute visibilité sur ce dernier. Seuls les points hauts au nord et au sud, dépourvus d'obstacles visuels, seraient sujets à des vues en direction du futur parc. Elles restent néanmoins faibles à très faibles.



Occupation du sol

ATER Environnement

Janvier 2026

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

Carte 21 : Occupation du sol

4.3.3. Occupation du sol et ambiances paysagères

La carte ci-avant montre que le projet agrivoltaïque de Tupigny s'insère dans un paysage à dominante agricole, ponctué de bourgs, prairies, parcelles boisées et massifs forestiers. Les alentours immédiats du site d'étude sont composés principalement de terres cultivées au nord, de prairies en fond de la vallée au sud, et du tissu urbain de Tupigny au sud-ouest.

A plus grande échelle, la forêt domaniale d'Andigny occupe toute la partie nord-ouest de l'aire d'étude éloignée, constituant un paysage fermé depuis lequel aucune vue sur le projet ne sera possible. Quant aux abords immédiats sud du projet, les coteaux boisés de la vallée obstruent davantage les vues potentielles en direction de ce dernier.

Bien que les étendues agricoles puissent offrir des ouvertures visuelles, celles-ci sont rapidement interrompues par la dispersion du bâti et les reliefs arborés liés au passage des vallées de la Basse Thiérache. A l'inverse, lorsque ces éléments verticaux s'estompent, le regard peut porter plus loin, avant d'être à nouveau interrompu par un obstacle visuel.

Ainsi, la morphologie du site et son occupation créent des variations visuelles dans la lecture du paysage. L'omniprésence des parcelles agricoles génère un paysage majoritairement ouvert, jusqu'à ce que les motifs arborés ou bâtis viennent interrompre les vues sur le lointain. Par ailleurs, le relief joue un rôle structurant dans la filtration du regard en direction du projet : la visibilité se restreint à ses abords immédiats.

6



Figure 25 : V ue sur les coteaux boisés de la vallée de l'Iron, depuis la D77 (© ATER Environnement, 2023)

7



Figure 26 : Vue sur les parcelles agricoles et boisées de la Basse Thiérache, au sud-est de Mennevret (© ATER Environnement, 2023)

8



Figure 27 : Vue sur les étendues prairiales depuis les coteaux du canal de la Sambre à l'Oise, sur la D66 (© ATER Environnement, 2023)

4.3.4. 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 parc agrivoltaïque, 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 modification.

A titre d'exemple, si une zone d'implantation potentielle est densement 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.

4.4. FOCUS SUR LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE

La zone d'implantation potentielle s'insère actuellement sur une parcelle agricole affectée à la culture céréalière et betteravière, et s'étend sur une surface d'environ 27 hectares. Hormis les parcelles cultivées au nord, ses abords immédiats se constituent principalement de boisements au sud et à l'est, ainsi que du passage des cours d'eau du Noirrieu et du canal de la Sambre à l'Oise, tous deux longés par la route départementale D66.

Bien que le projet s'insère sur les hauteurs du plateau agricole de la Basse Thiérache, la densité des boisements sur le coteau nord de la vallée obstrue les vues depuis ses limites sud et depuis le centre-bourg de Tupigny, implanté au sud-ouest.

Ainsi, les vues potentielles sont rapidement interrompues par ce couvert arboré et par le relief de la vallée. Elles se concentrent essentiellement au nord, depuis les points hauts de la Basse Thiérache, où le regard porte plus aisément au loin, et au sud, depuis les plateaux agricoles ouverts, relativement dépourvus d'obstacles visuels.

La zone d'implantation potentielle s'inscrit donc dans un contexte rural. Elle est ceinte de boisements à l'est et au sud, et bordée par les cours d'eau du Noirrieu et du canal de la Sambre à l'Oise. A ce maillage végétal et hydrographique, viennent s'insérer le bourg de Tupigny au sud-ouest, et la route départementale D66 sur ses flancs est et sud. Compte tenu de la densité du couvert boisé sur les coteaux de la vallée, les vues vers le projet seront grandement limitées.



Figure 28 : Vue depuis les abords immédiats nord-ouest de la ZIP, sur le chemin local menant à Tupigny (© ATER Environnement, 2023)



Figure 29 : Vue depuis les abords immédiats nord-est de la ZIP, sur la D66 (© ATER Environnement, 2023)



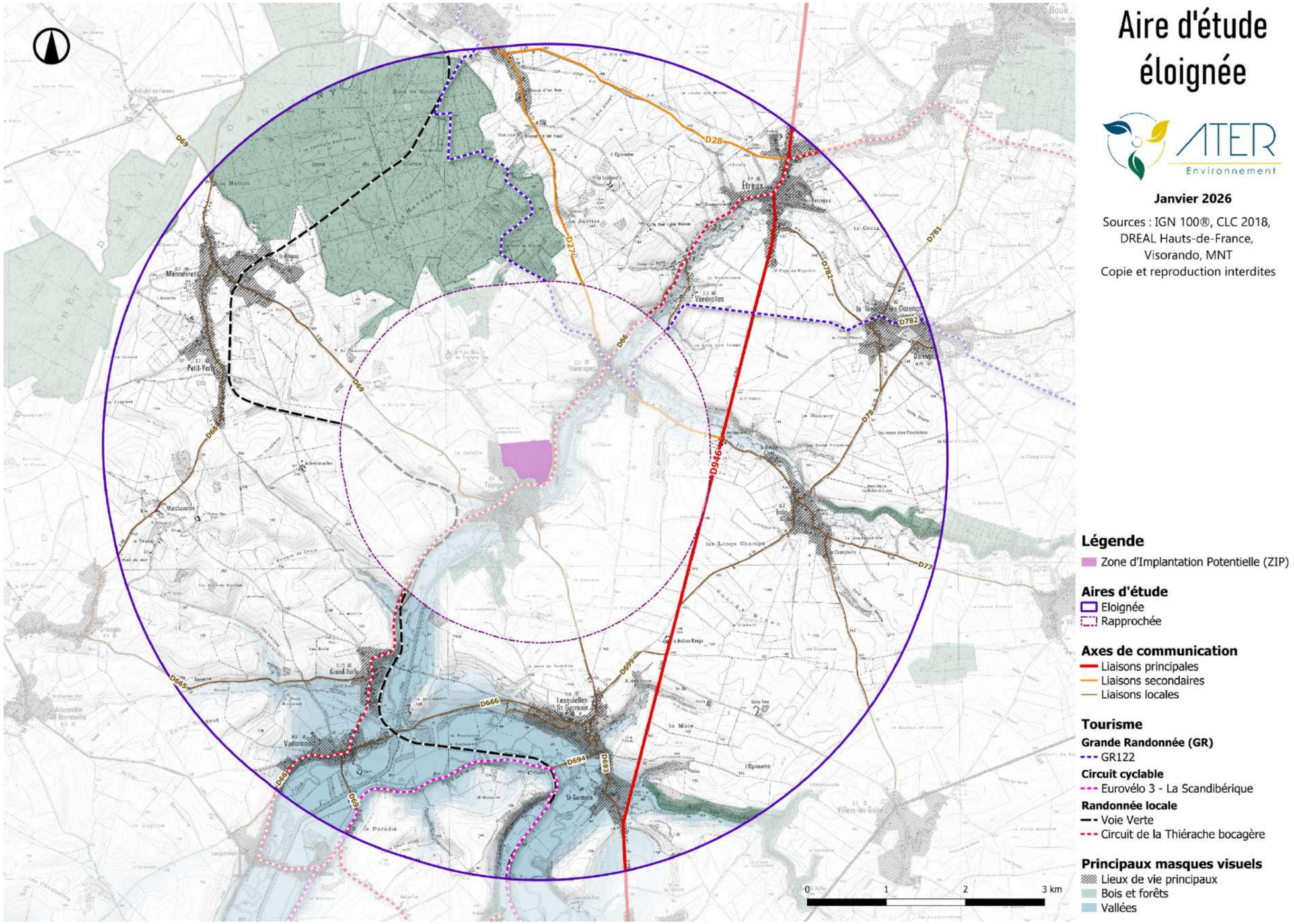
Figure 30 : Vue depuis le sud-ouest de la ZIP, dans le bourg de Tupigny (© ATER Environnement, 2023)



Figure 31 : Vue depuis le nord-ouest de la ZIP, sur le chemin local menant à Tupigny (© ATER Environnement, 2023)



Figure 32 : Vue depuis le sud de la ZIP, sur le chemin local menant à la D693 au sud-est de Tupigny (© ATER Environnement, 2023)



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

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

4.5.1. Lieux de vie

Plusieurs bourgs composent l'aire d'étude éloignée. Etreux, situé à l'extrémité nord-est, demeure le lieu de vie principal avec plus de 1400 habitants. Se suivent les communes de Lesquielles-Saint-Germain, Mennevret, Vadencourt, La Neuville-lès-Dorengt, Iron et Vénérolles, comptant chacun moins de 800 habitants. Enfin, Petit-Verly et Grand Verly, aux effectifs inférieurs à 200 habitants, complètent le maillage urbain du territoire. L'enjeu lié aux lieux de vie est globalement modéré.

Aucun des lieux de vie situés dans l'aire d'étude éloignée ne présente de sensibilité particulière vis-à-vis du projet agrivoltaïque de Tupigny. En effet, le tissu urbain, associé à une végétation ponctuelle en bordure des routes et des bourgs, limite les vues vers le lointain. Par ailleurs, hormis le champ visuel qui se heurte aux lisières urbaines et boisées, les variations du relief participent activement à filtrer les perspectives visuelles sur la zone d'implantation potentielle. Ainsi, la sensibilité des lieux de vie situés dans l'aire d'étude éloignée est considérée comme nulle.

En raison de leur éloignement et de la présence de nombreux masques visuels (tissu urbain, végétation, relief), les lieux de vie de l'aire d'étude éloignée ne présentent pas de sensibilité à l'égard du projet agrivoltaïque de Tupigny.



Figure 33 : Vue depuis la sortie sud de Mennevret, sur la D69
(© ATER Environnement, 2023)



Figure 34 : Vue depuis l'entrée sud de Vadencourt, sur la D69
(© ATER Environnement, 2023)



Figure 35 : Vue depuis l'entrée est de Grand-Verly, le long du passage du cours d'eau Le Noirrieu
(© ATER Environnement, 2023)



Figure 36 : Vue depuis la sortie nord-ouest de Lesquielles-Saint-Germain, sur la D666
(© ATER Environnement, 2023)



Figure 37 : Vue depuis l'entrée nord de Vénérolles, sur la D66 (© ATER Environnement, 2023)



Figure 38 : Vue depuis la sortie sud d'Etreux, sur la D946 (© ATER Environnement, 2023)

4.5.2. Axes de communication

Une liaison principale traverse l'aire d'étude éloignée à l'est : il s'agit de la route départementale D946, reliant les bourgs d'Etreux (au nord-est) et de Lesquielles-Saint-Germain (au sud-est). Elle est complétée par des routes secondaires, telles que la D28 à l'extrémité nord-est et la D27 au nord, longeant la lisière est de la forêt domaniale d'Andigny. Quant au reste du maillage viaire, il est assuré par un réseau de routes locales (D69, D68, D77…), particulièrement dense et réparti de manière homogène sur le périmètre d'étude. L'enjeu lié aux axes de communication est globalement modéré.

A l'image des lieux de vie, la perception visuelle sur la zone d'implantation potentielle est largement conditionnée par les composantes paysagères, qu'il s'agisse des trames bâties, végétales ou du relief. Pour la D946, bien qu'elle traverse le paysage agricole de la Basse Thiérache, aucune perspective sur le projet n'est relevée, en raison des masques visuels qui ponctuent les cultures. Il en est de même pour les routes secondaires D27 et D28, ainsi que pour les liaisons locales, souvent bordées d'un motif végétal récurrent. La sensibilité pour les axes de communication de l'aire d'étude éloignée est donc nulle.

Comme pour les lieux de vie, la trame urbaine et végétale, associée aux variations du relief, génère de nombreux masques à la perception, protégeant ainsi les axes de communication de toute visibilité sur la zone d'implantation potentielle. La sensibilité est globalement nulle.



Figure 39 : Vue depuis la D69, au sud-est de Mennevret
(© ATER Environnement, 2023)



Figure 40 : Vue depuis la D946, au sud du lieu-dit de Jérusalem
(© ATER Environnement, 2023)

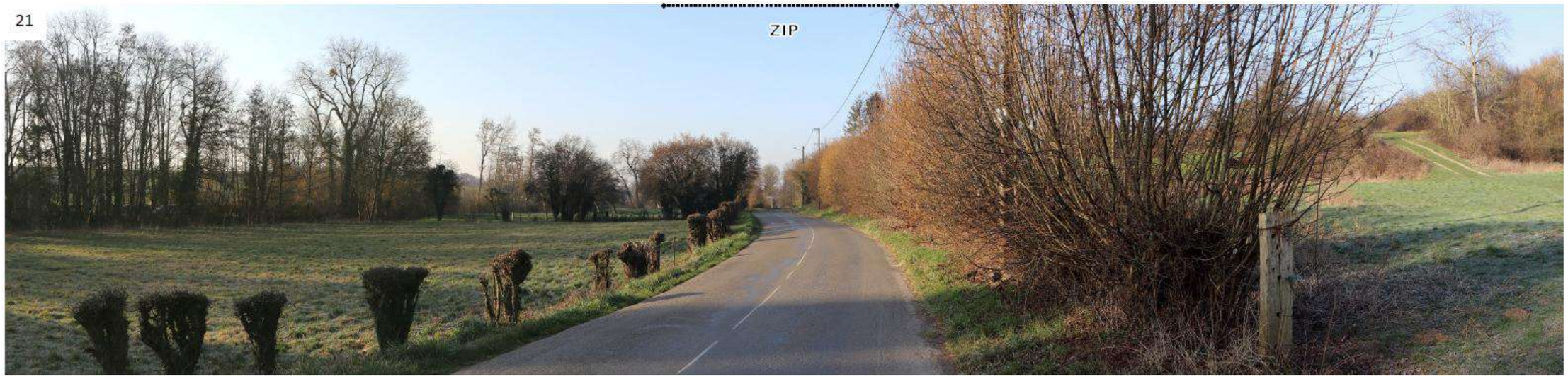


Figure 41 : Vue depuis la D66, à la sortie sud de Vénérolles
(© ATER Environnement, 2023)



Figure 42 : Vue depuis la D27, au sud-ouest d'Etreux
(© ATER Environnement, 2023)



Figure 43 : Vue depuis la D78, au sud-ouest d'Iron
(© ATER Environnement, 2023)

4.5.3. Sites touristiques

Plusieurs itinéraires de randonnée sont recensés dans l'aire d'étude éloignée, parmi lesquels figurent un sentier de Grande Randonnée (GR), une véloroute ainsi que divers circuits locaux. On y retrouve notamment : le GR122 au nord, l'Eurovélo 3 – La Scandibérique au sud, la Voie Verte qui traverse tout le secteur ouest (du nord au sud), ainsi que le circuit local de la Thiérache bocagère, qui coupe l'aire d'étude en diagonale du sud-ouest au nord-est. L'enjeu lié aux itinéraires touristiques est globalement fort.

Comme pour les lieux de vie et les axes de communication, l'ensemble des itinéraires de randonnée est exempté de toute visibilité sur le projet en raison des nombreux masques visuels présents sur le site. Pour le GR122, son passage à travers la forêt domaniale d'Andigny, au nord, et dans la vallée du canal de la Sambre à l'Oise, au nord-est, ne lui permet aucune ouverture visuelle en direction du futur parc. Il en est de même lorsqu'il emprunte les centres-bourgs de Vénérolles et de La Neuville-lès-Dorengt, en raison du tissu urbain. Concernant l'Eurovélo3 – La Scandibérique, son itinéraire parcourt le coteau densément végétalisé de la vallée de l'Oise, près des bourgs de Vadencourt et de Lesquielles-Saint-Germain. Aucune vue en direction du projet n'est relevée. C'est également le cas pour les deux sentiers locaux que sont la Voie Verte et le circuit de la Thiérache bocagère, en raison de leur passage dans la vallée du canal de La Sambre à l'Oise et à travers les microreliefs de la Basse Thiérache, au nord-ouest. La sensibilité des itinéraires touristiques est donc globalement nulle.

Ainsi, aucune sensibilité particulière n'est relevée depuis les sentiers touristiques de l'aire d'étude éloignée. L'association des motifs végétaux, du tissu urbain et des variations de relief entraîne une absence de visibilité sur le projet. La sensibilité est donc considérée comme nulle.



Figure 44 : Vue depuis le passage de l'Eurovélo3, au sud de Vadencourt
(© ATER Environnement, 2023)



Figure 45 : Vue depuis le passage de la Voie Verte et de l'Eurovélo3, au sud-ouest de Lesquielles-Saint-Germain (© ATER Environnement, 2023)



Figure 46 : Vue depuis le passage du GR122 dans le centre-bourg de La Neuville-lès-Dorengt
(© ATER Environnement, 2023)



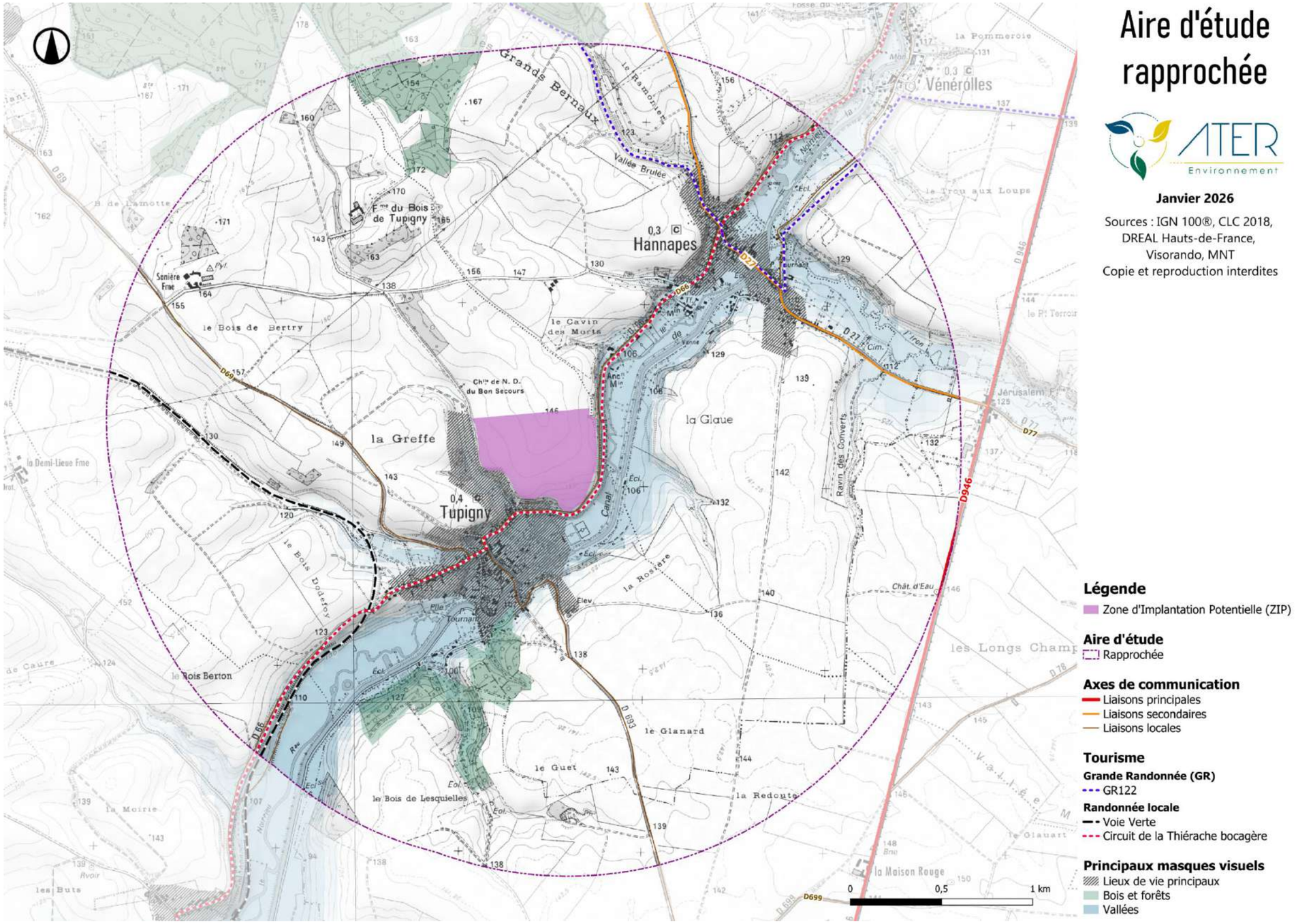
Figure 47 : Vue depuis le passage du circuit local La Thiérache bocagère, au nord-est de Grand-Verly (© ATER Environnement, 2023)



Figure 48 : Vue depuis le passage du GR122 le long de la D946, au sud d'Etreux (© ATER Environnement, 2023)



Figure 49 : Vue depuis le passage du circuit local La Thiérache bocagère, au nord-ouest de Vénérolles (© ATER Environnement, 2023)



Carte 23 : Enjeux de l'aire d'étude rapprochée

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

4.6.1. Lieux de vie

Deux communes sont comprises dans l'aire d'étude rapprochée : il s'agit de Tupigny, commune d'accueil du projet (329 habitants), et d'Hannapes (321 habitants), située au nord-est du périmètre étudié. L'enjeu lié aux lieux de vie est globalement modéré.

La zone de projet bénéficie d'une couverture végétale suffisamment dense pour limiter, voire empêcher, sa perception depuis les espaces habités de l'aire d'étude rapprochée. Pour le bourg de Tupigny, bien qu'il se situe aux abords immédiats sud-ouest du futur parc, son implantation en fond de vallée, associée aux masques bâtis et végétaux environnants, ne permet aucune vue directe sur le projet. Il en est de même pour Hannapes, également situé en fond de vallée, le long du canal de la Sambre à l'Oise. Dans ce contexte, la sensibilité des lieux de vie de l'aire d'étude rapprochée est donc globalement nulle.

Ainsi, en raison des nombreux masques visuels présents sur le site, tels que le relief et la trame arborée, aucun des lieux de vie situés dans l'aire d'étude rapprochée ne présente de sensibilité particulière vis-à-vis du projet agrivoltaïque de Tupigny. La sensibilité est donc considérée comme nulle.



Figure 50 : Vue depuis la sortie est de Tupigny, sur la D66 et sur les abords immédiats sud-ouest du projet (© ATER Environnement, 2023)



Figure 51 : Vue depuis l'entrée nord d'Hannapes, sur la D27 (© ATER Environnement, 2023)



Figure 52 : Vue depuis l'entrée nord-ouest de Tupigny, sur la D69 (© ATER Environnement, 2023)



Figure 53 : Vue depuis l'entrée ouest d'Hannapes, au nord du Cavin des Morts (© ATER Environnement, 2023)



Figure 54 : Vue depuis l'entrée ouest de Tupigny sur la D66 (© ATER Environnement, 2023)

4.6.2. Axes de communication

Seuls quatre axes de communication traversent l'aire d'étude rapprochée : la route départementale secondaire D27 ainsi que les routes départementales locales D66, D69 et D693. Le reste du réseau viaire est principalement constitué de chemins agricoles. L'enjeu lié aux axes de communication est globalement faible.

Comme pour les lieux de vie, les nombreux masques visuels formés par le relief, la trame végétale environnante et le tissu urbain préservent les axes de communication de toute vue significative sur le projet. C'est notamment le cas de la D27, qui traverse le nord-est de l'aire d'étude : les éminences végétalisées de la vallée, combinées au tissu urbain d'Hannapes, occultent les ouvertures visuelles vers le futur parc. Il en va de même pour la D66, qui suit le fond de la vallée du canal de la Sambre à l'Oise, dont les coteaux raides et boisés filtrent également les perspectives. Quant aux routes D69 et D693, la sensibilité est jugée globalement nulle, et ponctuellement faible pour les portions situées sur les points hauts du plateau de la Basse Thiérache. La sensibilité est donc globalement nulle, et ponctuellement faible pour quelques portions des routes D69 et D693.

Ainsi, la sensibilité des axes de communication vis-à-vis du projet est globalement nulle, à l'exception des routes D69 et D693 lorsque leurs itinéraires traversent les hauteurs de la Basse Thiérache. Toutefois, sur ces portions, la sensibilité demeure faible.



Figure 55 : Vue depuis la D69, au nord-ouest de Tupigny
(© ATER Environnement, 2023)



Figure 56 : Vue depuis la D66, à l'ouest de Tupigny
ATER Environnement, 2023)



Figure 57 : Vue depuis la D27, au nord d'Hannapes
(© ATER Environnement, 2023)



Figure 58 : Vue depuis la D693, au sud de Tupigny
(© ATER Environnement, 2023)

4.6.3. Sites touristiques

Trois sentiers touristiques traversent l'aire d'étude rapprochée : le GR122, dont l'enjeu est globalement fort, ainsi que deux itinéraires locaux — la Voie Verte et le circuit de la Thiérache bocagère — pour lesquels l'enjeu est considéré comme faible.

Concernant le GR122, son passage dans de la vallée du canal de la Sambre à l'Oise ne permet aucune ouverture visuelle sur le projet agrivoltaïque de Tupigny, en raison de la densité du couvert boisé sur les coteaux et du tissu urbain d'Hannapes. Il en est de même pour le circuit local de la Thiérache bocagère, qui longe la route départementale D66 en fond de vallée. Quant à la Voie Verte, bien que son tracé alterne entre les microreliefs de la Basse Thiérache et les versants de la vallée, aucune covisibilité notable avec la zone d'implantation potentielle n'a été identifiée. La sensibilité est donc nulle pour l'ensemble des sentiers touristiques recensés dans l'aire d'étude rapprochée.

Ainsi, la sensibilité des itinéraires touristiques de l'aire d'étude rapprochée est globalement nulle en raison des nombreux masques visuels qui ponctuent le plateau de la Basse Thiérache.



Figure 59 : Vue depuis le passage du circuit local de La Thiérache bocagère, au sud-ouest de Tupigny, le long de la D66 (© ATER Environnement, 2023)



Figure 60 : Vue depuis le passage du GR122, au nord d'Hannapes (© ATER Environnement, 2023)



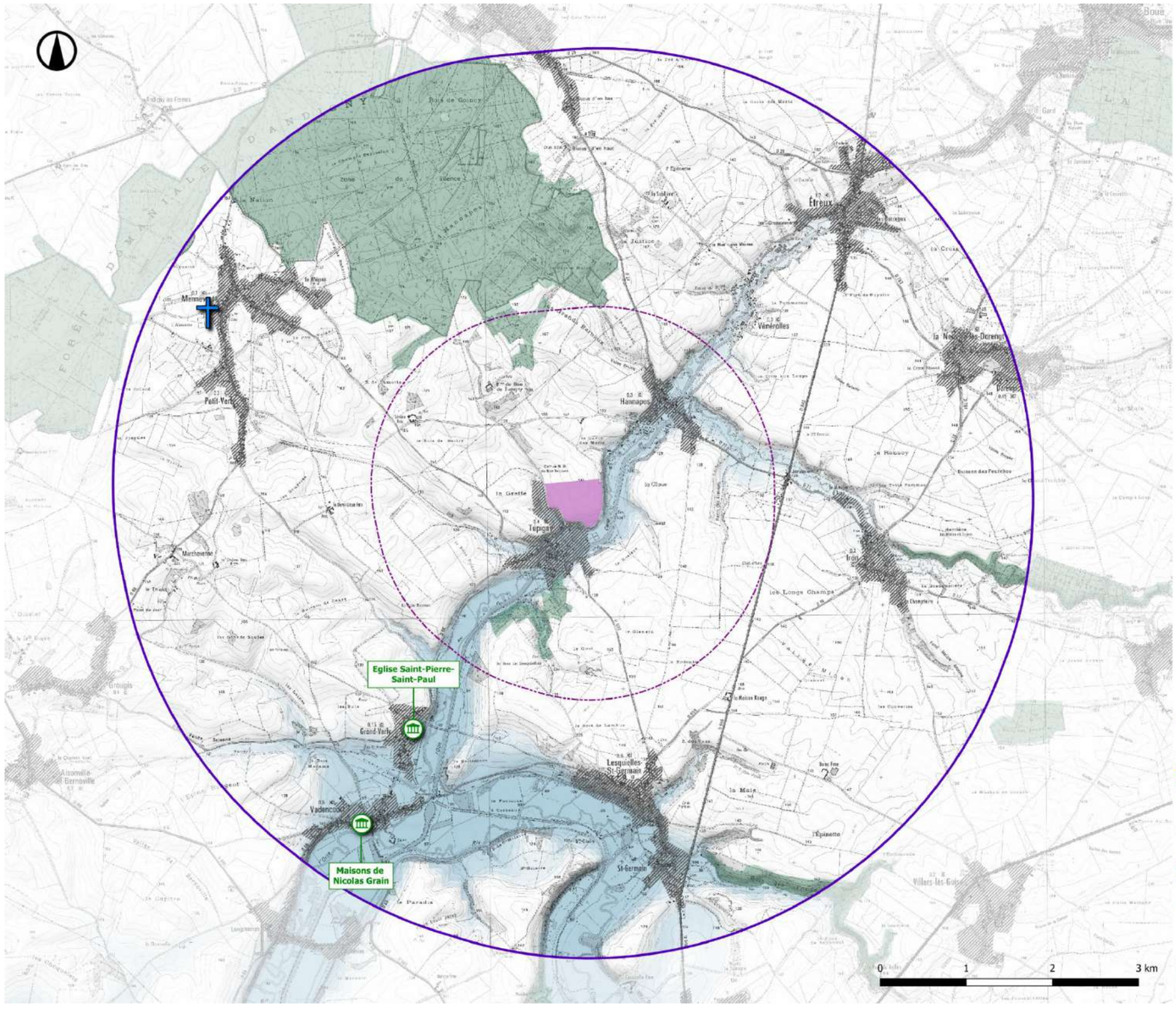
Figure 61 : Vue depuis le passage du circuit local de La Thiérache bocagère, à l'entrée sud-ouest de Tupigny (© ATER Environnement, 2023)



Figure 62 : Vue depuis le croisement du GR122 et du circuit local de La Thiérache bocagère, dans le centre-bourg d'Hannapes
(© ATER Environnement, 2023)



Figure 63 : Vue depuis le passage du GR122, au nord-est d'Hannapes
(© ATER Environnement, 2023)



Patrimoine

ATER Environnement

Janvier 2026

Sources : IGN 100®, CLC 2018, MNT, Atlas des Patrimoines
Copie et reproduction interdites

Légende

Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aires d'étude
- Eloignée
- Rapprochée

Patrimoine architectural et paysager

Monuments historiques
- Inscrit

Patrimoine militaire
- Cimetière militaire

Principaux masques visuels
- Lieux de vie principaux
- Bois et forêts
- Vallées

Carte 24 : Enjeux patrimoniaux

4.7. ENJEUX ET SENSIBILITES DU PATRIMOINE ARCHITECTURAL ET HISTORIQUE

4.7.1. 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.

Deux monuments historiques inscrits sont recensés sur l'ensemble du périmètre étudié : l'église Saint-Pierre-Saint-Paul, située sur la commune de Grand-Verly, et les maisons de Nicolas Grain, localisées dans le bourg de Vadencourt. Ces édifices se trouvent au sud-ouest de l'aire d'étude éloignée. L'enjeu est modéré.

Aucun de ces monuments ne présente de sensibilité particulière vis-à-vis du projet agrivoltaïque de Tupigny. Les maisons de Nicolas Grain, implantées à l'extrémité sud-ouest de l'aire d'étude éloignée et au cœur du tissu urbain de Vadencourt, sont dépourvues de toute ouverture visuelle en direction du futur parc. Il en est de même pour l'église Saint-Pierre-Saint-Paul : bien que située à environ 3,0 km de la zone d'implantation potentielle, sa localisation dans la vallée de l'Oise empêche toute visibilité sur le projet. La sensibilité est donc nulle.

Ainsi, les masques visuels que constituent le tissu urbain, la végétation environnante et le relief préservent l'ensemble des monuments historiques recensés de toute visibilité sur le projet agrivoltaïque de Tupigny. La sensibilité est nulle.

AIRE D'ETUDE ELOIGNEE				
N°	Commune	Monument	Protection	Distance au projet (km)
1	Grand-Verly	Eglise Saint-Pierre-Saint-Paul	Inscrit	3,0
2	Vadencourt	Maisons de Nicolas Grain	Inscrit	4,3

Tableau 22 : Liste des monuments historiques inventoriés au sein des aires d'étude
(source : Atlas des patrimoines, 2025)

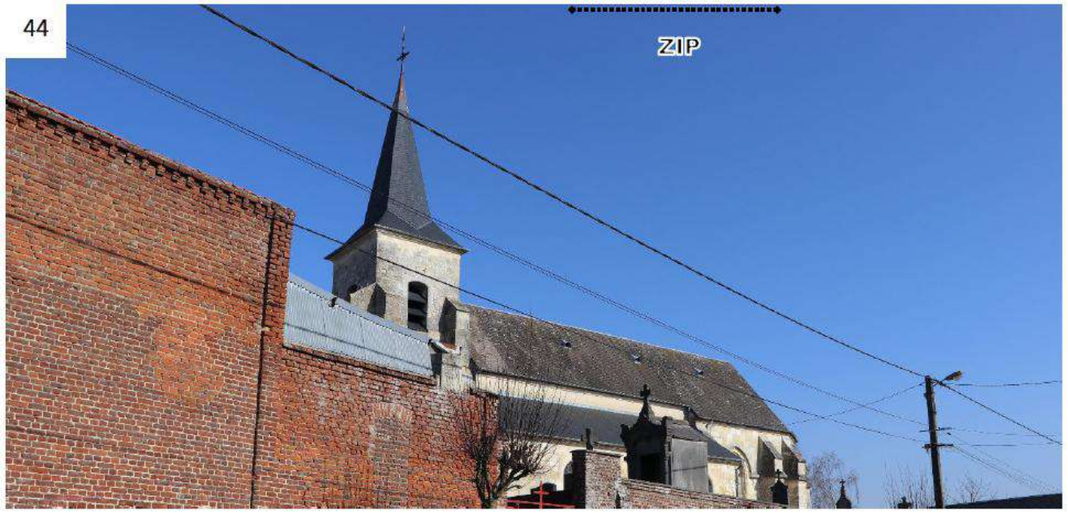


Figure 64 : Eglise Saint-Pierre-Saint-Paul, Grand-Verly – Monument inscrit
(© ATER Environnement, 2023)



Figure 65 : Maisons de Nicolas Grain, Vadencourt – Monument inscrit – ZIP hors champ visuel
(© ATER Environnement, 2023)

4.7.2. Les sites naturels

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

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

4.7.3. Les Sites Patrimoniaux Remarquables (SPR)

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

Aucun Site Patrimonial Remarquable n'est présent dans les aires d'étude. La sensibilité est donc nulle.

4.7.4. Les 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'est présent dans les aires d'étude. La sensibilité est donc nulle.

4.7.5. Les monuments commémoratifs

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

Un monument commémoratif est recensé sur le territoire : il s'agit du cimetière militaire allemand de Mennevret, localisé à l'extrémité nord-ouest de l'aire d'étude éloignée. L'enjeu lié à ce patrimoine est globalement modéré.

Positionné aux abords de la frange ouest de Mennevret, aucune visibilité sur le projet n'est possible depuis ce cimetière. En plus du tissu urbain, les microreliefs de la Basse Thiérache et les motifs végétaux environnants s'ajoutent comme masques visuels. La sensibilité est donc nulle.

Un monument commémoratif est recensé dans le périmètre d'étude : le cimetière militaire de Mennevret. Cependant, les nombreux masques visuels formés par les habitations, le relief et la trame végétale ne permettent pas de vues sur le projet de Tupigny. Ainsi, la sensibilité est nulle.



Figure 66 : Cimetière militaire allemand de Mennevret, au nord-ouest de la ZIP (© ATER Environnement, 2023)

4.7.6. Le patrimoine mondial de l'UNESCO

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

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

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

4.7.7. Le patrimoine vernaculaire

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

Le patrimoine vernaculaire de l'aire d'étude rapprochée s'exprime principalement à travers la présence d'églises dans chacun des bourgs, de chapelles ou encore de cimetières, pour lesquels **l'enjeu est globalement faible.**

De manière générale, l'implantation de ce patrimoine au cœur du tissu urbain et/ou à l'arrière de la végétation environnante, ne permet pas de vues directes sur le projet. Seule la chapelle Notre-Dame du Bon Secours, située à l'extrémité nord-ouest immédiate du futur parc, pourrait entretenir des liens visuels avec ce dernier. **La sensibilité est donc globalement nulle, et ponctuellement modérée en ce qui concerne la chapelle.**

Seule la chapelle Notre-Dame du Bon Secours présente une sensibilité modérée vis-à-vis de la zone d'implantation potentielle. Quant aux autres éléments du patrimoine vernaculaire, la sensibilité est nulle.

47



Figure 67 : Cimetière sur la commune d'Hannapes – ZIP hors champ visuel (© ATER Environnement, 2023)

48

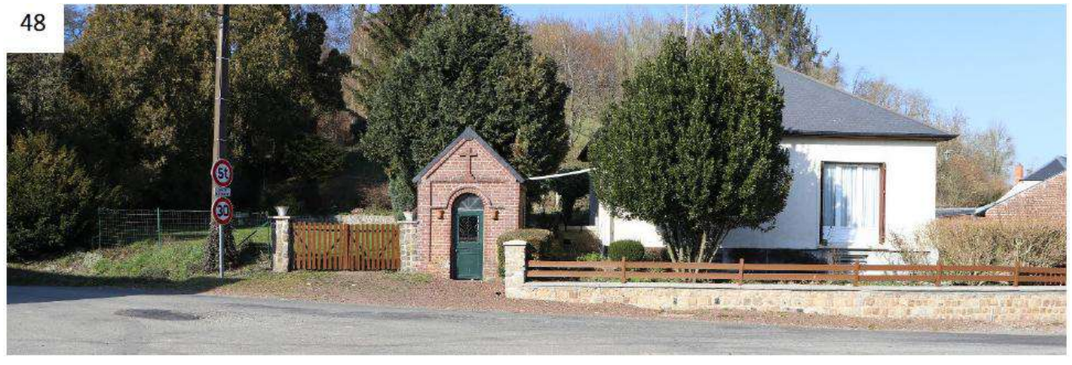


Figure 68 : Chapelle sur la commune d'Hannapes – ZIP hors champ visuel (© ATER Environnement, 2023)

49



Figure 69 : Eglise sur la commune d'Hannapes – ZIP hors champ visuel
(© ATER Environnement, 2023)

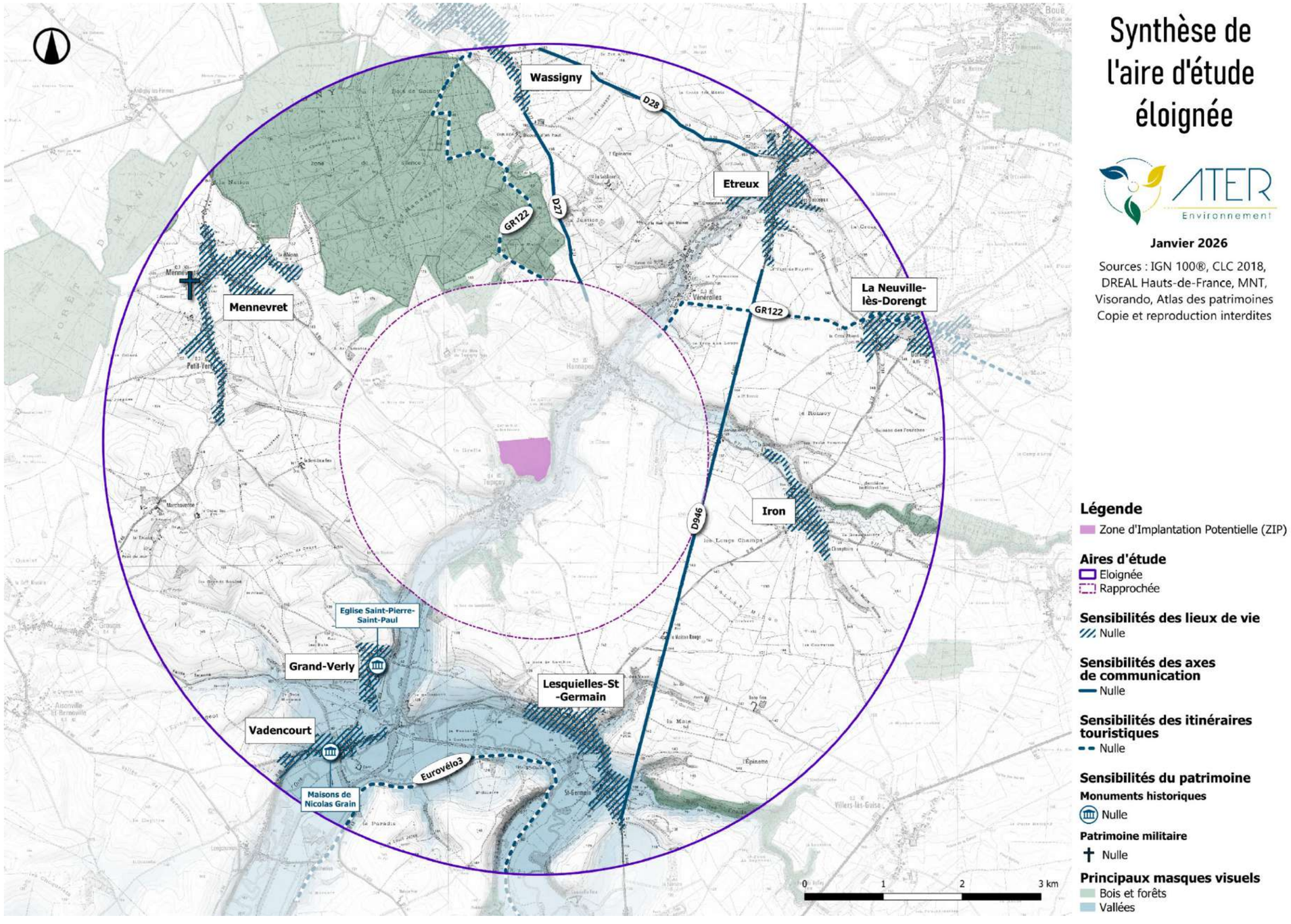


Figure 70 : Chapelle de Notre-Dame du Bon Secours sur la commune de Tupigny (© ATER Environnement, 2023)

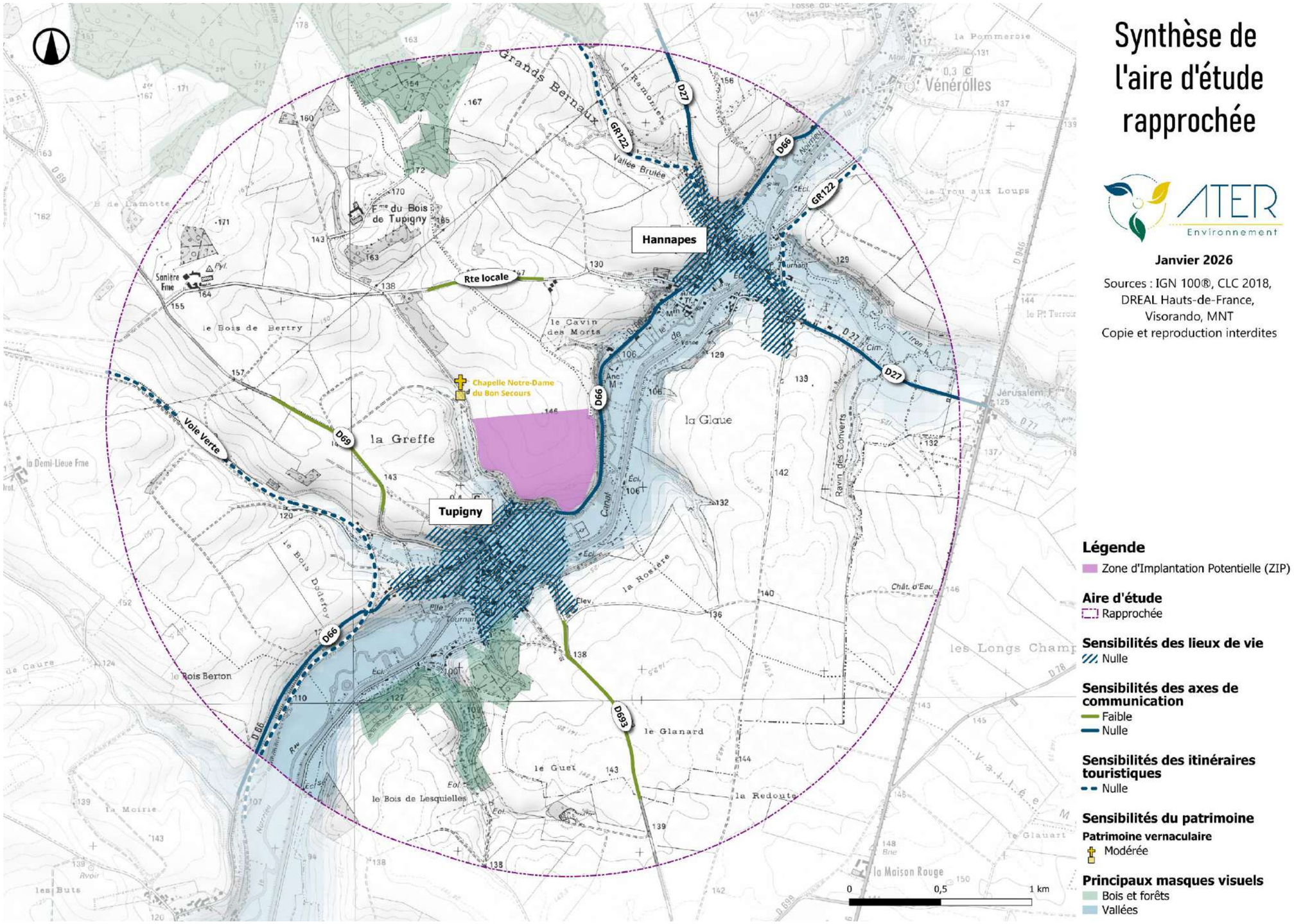


Figure 71 : Eglise sur la commune de Tupigny (© ATER Environnement, 2023)

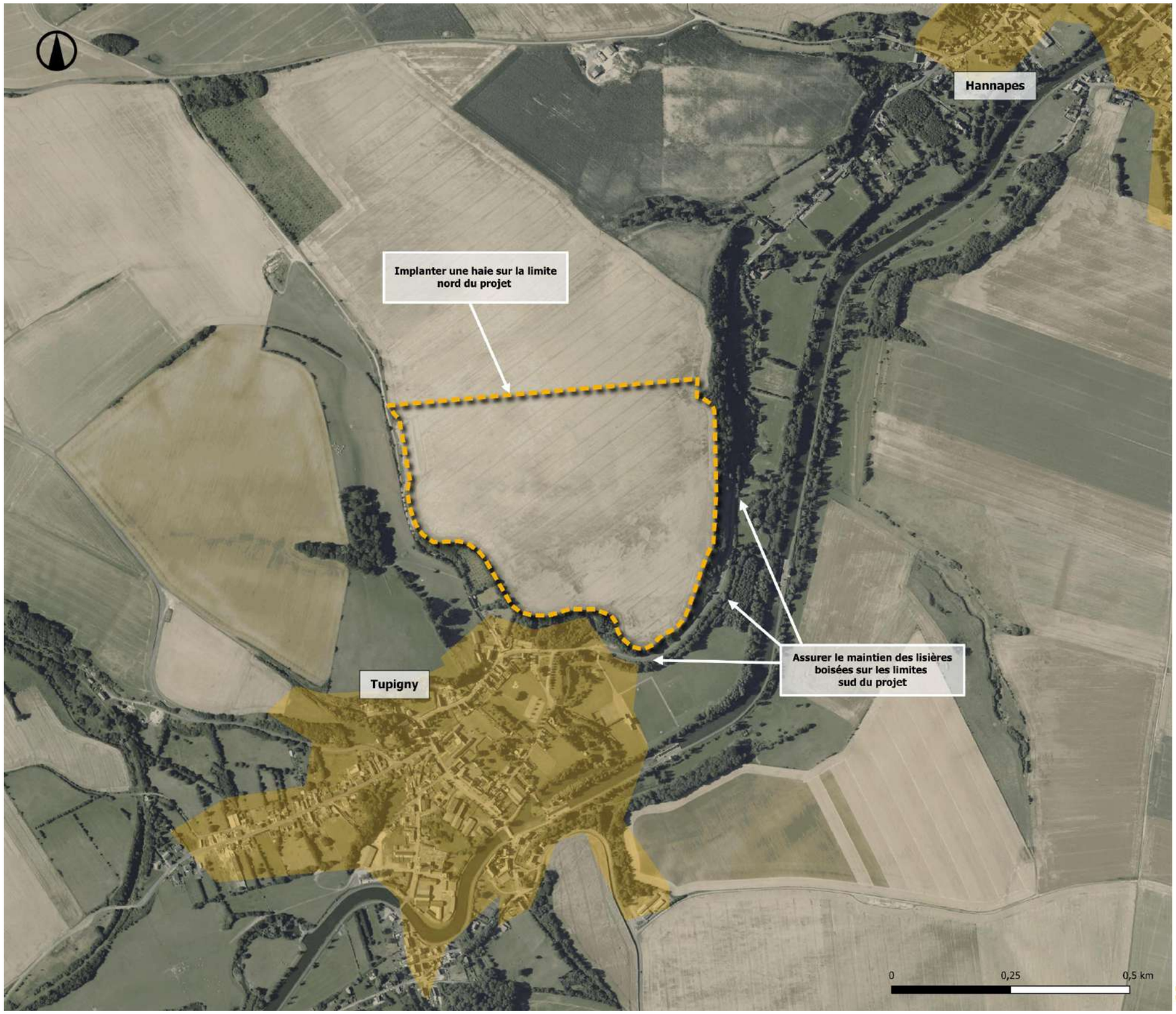
4.8. SYNTHESE DES SENSIBILITES ET RECOMMANDATIONS PAYSAGERES



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



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



Recommandations paysagères

ATER Environnement

Janvier 2026

Sources : BD ORTHO®
Copie et reproduction interdites

Carte 27 : Recommandations paysagères

5. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET NATUREL

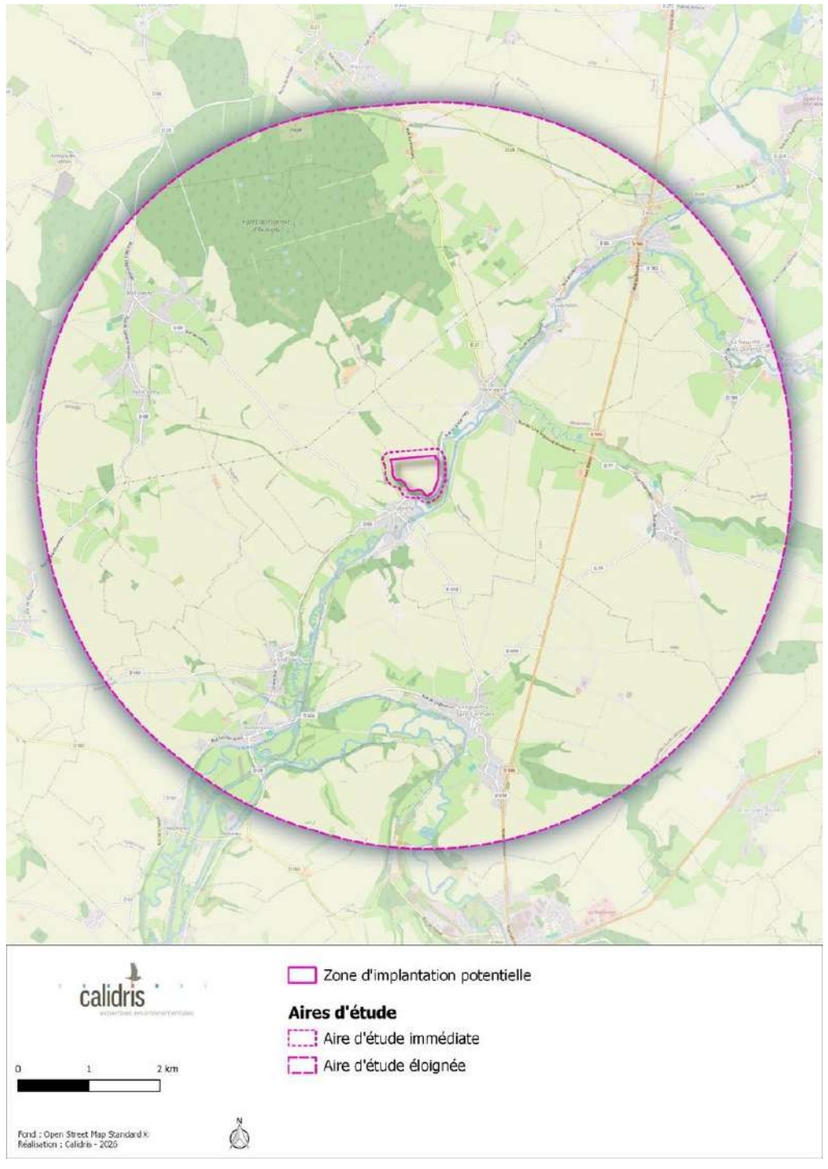
Le Maître d'Ouvrage a confié au bureau d'études écologique Calidris l'évaluation des impacts sur le milieu naturel du parc agrivoltaïque projeté.

5.1. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

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.

Aire d'étude	Définition
Zone d'implantation potentielle (ZIP)	C'est la zone du projet de parc agrivoltaïque où pourront être envisagées plusieurs variantes et où a été mené l'ensemble des inventaires.
Aire d'étude immédiate *0-100 m autour de la ZIP*	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 *100 m-5 km autour de la ZIP*	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.

Tableau 23 : Définition des aires d'étude (source : Calidris, 2026)



Carte 28 : Aires d'étude autour de la ZIP (source : Calidris, 2026)

5.2. METHODOLOGIE

5.2.1. Zonages du patrimoine naturel

Le site de l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) a été consulté afin de recueillir l'ensemble des zonages se rapportant au patrimoine naturel (sites Natura 2000, ZNIEFF, arrêtés de protection de biotope, réserves naturelles, parcs nationaux, parcs naturels régionaux, etc.), ainsi que le site du département pour les espaces naturels sensibles, et le site du conservatoire d'espaces naturels. Ont également été consultés les plans nationaux d'actions.

5.2.2. Trame verte et bleue

Selon le Code de l'environnement (articles R. 371-16 et 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. »

Ainsi, afin de prendre en compte la trame verte et bleue dans le cadre du projet, le SRADDET (Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires) concerné par le projet, qui intègre dorénavant les SRCE depuis la loi n°2015-991 du 7 août 2015 (NOTRe), a été consulté afin de replacer le site du projet au sein des continuités écologiques régionales identifiées dans ce document.
À une échelle plus locale, les documents d'urbanisme (PLU, SCoT, etc.) identifiant également les continuités écologiques à une échelle plus fine ont également été consultés afin d'apprécier comment le projet s'intègre au sein de la trame verte et bleue locale.

5.2.3. Méthodologies des inventaires

Habitats naturels et flore

Dates de prospection

2 journées de prospection, en été et au printemps, ont été dédiées à la flore et aux habitats dans le cadre du projet.

Date	Type d'inventaire
01/08/2022	Cartographie des habitats et inventaire de la flore
25/06/2025	Cartographie des habitats et inventaire de la flore

Tableau 24 : Dates des prospections

Protocole pour les habitats naturels

Afin d'appréhender au mieux la diversité des habitats présents sur le site d'étude, il convient d'anticiper les secteurs qui seront parcourus en priorité grâce à une synthèse de toutes les informations utiles. Il s'agit de visiter une diversité maximale de situations topographiques, géologiques, géomorphologiques et végétales. Pour cela sont utilisées différentes couches d'information géographique : orthophotographie, carte topographique IGN Scan25®, carte géologique du BRGM et tout élément bibliographique disponible sur le secteur. Les secteurs à visiter en priorité ainsi définis sont parcourus. Dans un second temps, le reste des parcelles du site d'étude est visité.

Les habitats naturels sont caractérisés sur la base de relevés s'inspirant de la méthode phytosociologique sigmatiste : une liste des plantes principales ou caractéristiques est établie avec annotation des plantes dominantes. Les habitats sont ensuite rattachés aux classifications européennes en vigueur, EUNIS et Natura 2000 (pour les habitats relevant de la directive Habitats) et dans la mesure du possible à un syntaxon phytosociologique (au niveau de l'alliance phytosociologique préférentiellement).

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.

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.

- La figure suivante 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.

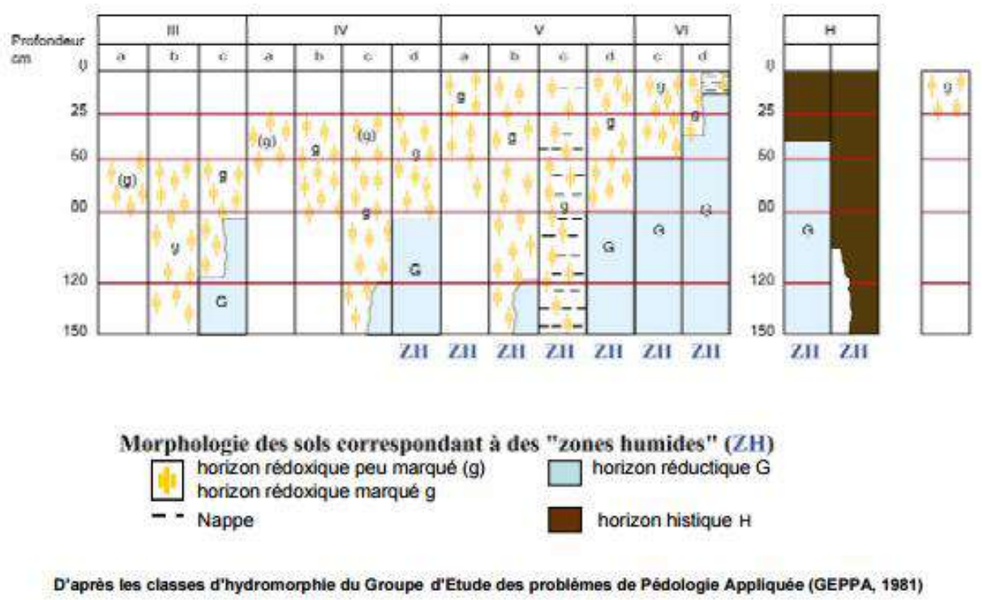


Figure 72 : Classes d'hydromorphie des sols (GEPPA (Groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée), 1981)

Critère végétation

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). Un habitat caractéristique de zones humides peut être de deux types :

- Soit il est classé « H », ce qui signifie qu'il est considéré comme humide ;
- Soit il est classé « p », ce qui signifie qu'il est potentiellement humide.

Lorsqu'un habitat est classé « p », le critère pédologique a été utilisé pour apprécier le caractère humide ou non du sol.

Méthodologie employée

Délimitation des zones humides

Une attention particulière a été apportée à la délimitation des zones humides au droit de la ZIP, conformément à l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009. Des sondages pédologiques le long de transects et de part et d'autre des frontières supposées ont notamment été réalisés sur l'ensemble de la ZIP.
Les frontières supposées des zones humides pressenties ont été appréciées et définies en s'appuyant sur les éléments de diagnostic suivants :

Structure	Consultation	Résultat de la demande
BRGM	Carte départementale géologique au 1/50 000e	Formations géologiques locales
Info-Terre - BRGM	Données eaux et masses souterraines	Référentiel masses d'eau
SIG - Réseau Zones Humides	Inventaires des zones humides et plan d'eau ; Pré-localisation des zones humides.	Zones humides répertoriées et milieux potentiellement humides (classés en probabilité assez forte, forte et très forte)
Géoportail	Réseau hydrographique (Institut national de l'information géographique et forestière)	Lacs, réservoirs, rivières et cours d'eau en France.
	Données de la carte des sols (Groupement d'Intérêt Scientifique sur les sols et Réseau mixte technologique Sols et territoires)	Formations pédologiques au 1 /125 000e
Géorisques	Inondation	Entités hydrogéologiques affleurantes par nature
Calidris	Inventaire des habitats naturels menés sur la ZIP	Localisation et statut des habitats naturels caractéristiques des sols de zones humides

Tableau 25 : Données utilisées pour la prélocalisation de potentielles zones humides sur site

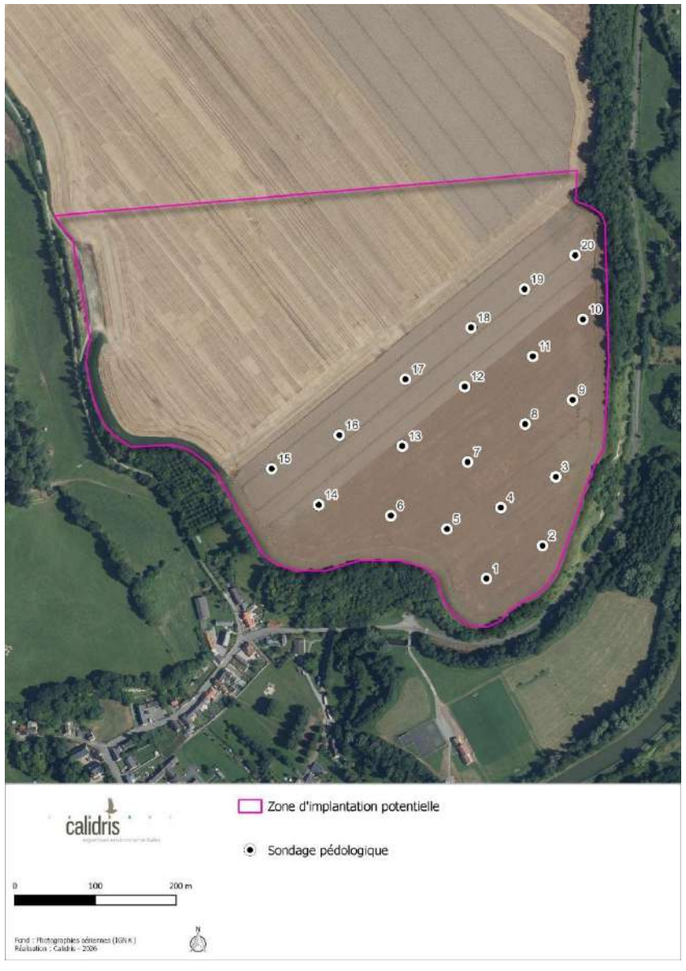
Prospections de terrain

<u>Sondages pédologiques</u>

L'étude pédologique a été menée au cours du mois de décembre 2022 afin de localiser les zones humides potentielles au droit de la zone d'implantation potentielle du projet.

Au total, ce sont 20 sondages qui ont été réalisés à l'aide d'une tarière pédologique. Cet outil rudimentaire permet de prélever de manière graduée des échantillons de sol pour y rechercher des traces d'oxydoréduction. Chaque sondage est géolocalisé. Le protocole utilisé pour cette étude est conforme aux préconisations de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié le 1er octobre 2009) relatif aux critères de définition et de délimitation des zones humides.

La carte suivante présente la localisation des sondages qui ont été effectués sur la zone d'implantation potentielle. Ils ont été réalisés en bas de pente, dans les zones potentiellement propices à la présence de zones humides, à proximité de la vallée du Noirrieu.



Carte 29 : Localisation des sondages pédologiques réalisés sur le site d'étude

Caractérisation des habitats naturels

Les habitats naturels en présence ont été caractérisés d'après la typologie Corine Biotope. 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.

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.

Faune hors chiroptères

Dates de prospection

24 passages ont été dédiés à l'inventaire de la faune hors chiroptères entre janvier 2022 et juillet 2025.

Date	Type d'inventaire	Météorologie
20/01/2022	Avifaune hivernante	Nuageux – Nébulosité 7/8 - Vent modéré nord-ouest – T°C = 4°C
04/02/2022	Avifaune hivernante	Nuageux – Nébulosité 7/8 – Vent modéré sud-ouest – T°C = 6°C
25/03/2022	Avifaune – migration prénuptiale	Dégagé – Nébulosité 0/8 – Vent faible nord-est – T°C = 3°C
25/03/2022	Toute faune nocturne	Peu nuageux – Nébulosité 2/8 – Vent faible nord-est – T°C = 10°C
30/03/2022	Avifaune – migration prénuptiale	Couvert – Nébulosité 8/8 – Vent faible nord-est – T°C = 10°C
04/04/2022	Avifaune – migration prénuptiale	Couvert – Nébulosité 8/8 – Vent modéré sud-ouest – T°C = 9°C
05/04/2022	Toute faune	Couvert – Nébulosité 8/8 – Vent modéré sud-ouest – T°C = 11°C
13/04/2022	Avifaune – migration prénuptiale	Couvert – Nébulosité 8/8 – Vent faible sud-sud-ouest – T°C = 9°C – pluie fine
15/04/2022	Avifaune nicheuse	Peu nuageux – Nébulosité 2/8 – Vent faible nord – T°C = 8°C
16/04/2022	Toute faune nocturne	Peu nuageux – Nébulosité 3/8 – Vent faible est-nord-est – T°C = 11°C
16/04/2022	Avifaune - migration prénuptiale	Peu nuageux – Nébulosité 2/8 – Vent faible est-nord-est – 6°C
26/04/2022	Avifaune – migration prénuptiale	Couvert – Nébulosité 7/8 – Vent faible nord-nord-est – T°C = 5°C
16/05/2022	Avifaune nicheuse	Nuageux – Nébulosité 4/8 – Vent faible sud-est – T°C = 13°C
25/05/2022	Toute faune nocturne	Couvert – Nébulosité 8/8 – Vent modéré sud-ouest – T°C = 15°C
25/05/2022	Toute faune	Couvert – Nébulosité 8/8 – Vent nul – T°C = 5°C - brouillard
27/06/2022	Toute faune	Peu nuageux – Nébulosité 3/8 – Vent nul – T°C = 12°C
27/06/2022	Toute faune nocturne	Nuageux – Nébulosité 4/8 – Vent faible nord-ouest – T°C = 14°C
29/06/2022	Toute faune	Dégagé – Nébulosité 1/8 – Vent faible nord-est – T°C = 22°C
08/07/2022	Toute faune	Dégagé – Nébulosité 0/8 – Vent faible nord-est – T°C = 21°C
10/08/2022	Toute faune	Dégagé – Nébulosité 1/8 – Vent faible sud – T°C = 30°C
31/08/2022	Toute faune	Dégagé – Nébulosité 0/8 – Vent modéré nord-est – T°C = 20°C
16/09/2022	Toute faune	Nuageux – Nébulosité 4/8 – Vent faible nord-est – T°C = 22°C
26/06/2025	Toute faune	Nuageux – Nébulosité 6/8 – Vent modéré sud – T°C = 17-23°C – Légère pluie
30/07/2025	Toute faune	Nuageux – Nébulosité 4/8 – Vent faible ouest – T°C = 17-21°C

Tableau 26 : Dates des prospections

Oiseaux

Avifaune nicheuse

Sur le site, les oiseaux nicheurs ont été inventoriés lors de plusieurs sorties entre avril et juin 2022, ainsi qu'en juin 2025, 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.).

Au regard de la petite taille de la zone d'implantation potentielle, la méthode des IPA (indice ponctuel d'abondance : relevé du nombre de contacts avec les différentes espèces d'oiseaux et de leur comportement pendant une durée d'écoute égale à vingt minutes. Deux passages sont effectués sur chaque point, afin de prendre en compte les nicheurs précoces et les nicheurs tardifs) n'a pas été mise en œuvre, remplacée par un inventaire exhaustif, réalisé lors de chaque passage sur le terrain.

Avifaune migratrice

L'avifaune migratrice a été recensée lors de sorties dédiées au printemps (migration prénuptiale) et lors des sorties toute faune réalisées à l'automne (migration postnuptiale). 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 de deux sorties dédiées en janvier et février 2022. L'étude des hivernants consiste à parcourir le site, en prenant en compte l'ensemble des habitats (boisements, zones humides, cultures…), à la recherche d'espèces à enjeu 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.

Chiroptères

Dates de prospection

3 nuits d'écoute ont été réalisées pour l'étude des chiroptères : une au période de transit printanier, une en période de mise bas et d'élevage des jeunes, et une en période de transit automnal.

Date	Type d'inventaire	Météorologie	Commentaire
Passage printanier			
Nuit du 06 au 07 juin 2022	Réalisation d'écoutes passives en période de transit printanier	Température de 20°C en début de nuit ; vent NO faible (< 10 km/h) ; nébulosité de 100 %	Conditions favorables
Passage estival			
Nuit du 12 au 13 juillet 2022	Réalisation d'écoute passive en période de mise bas et d'élevage des jeunes et recherche de gîtes d'estivage	Température de 26°C en début de nuit ; vent S faible (< 10 km/h) ; nébulosité de 20 %	Conditions favorables
Passage automnal			
Nuit du 20 au 21 septembre 2022	Réalisation d'écoutes passives en période de swarming et transit automnal	Température de 12°C en début de nuit ; vent N faible (< 10 km/h) ; nébulosité de 60 %	Conditions favorables

Tableau 27 : Dates de prospections pour l'étude des chiroptères

Mise en place du dispositif

Les sessions de prospections sont adaptées aux 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.

Mode opératoire

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.

Les inventaires ont été réalisés à partir d'enregistrements obtenus par écoutes passives.

Écoutes passives par Song Meter SM4

Des enregistreurs automatiques Song Meter SM4 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, trois 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 permet 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.

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

Tableau 28 : Localisation des points d'écoute concernant les chiroptères

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 l'ensemble des habitats présents. Les trois 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.

Ainsi, les deux points d'écoute situés en lisières de boisement permettent de caractériser l'activité chiroptérologique au niveau des boisements bordant la partie sud de la ZIP. Afin de caractériser la l'habitat culture qui représente le seul milieu présent sur la ZIP, le point d'écoute SM C a été positionné dans une culture. Du fait de la mutualisation des données naturalistes entre le projet agrivoltaïque et un projet éolien situé à proximité, ce point n'est pas situé au sein même de la ZIP. Cependant, de par sa situation en pleine culture, il est représentatif de l'activité chiroptérologique sur les cultures présentes sur la ZIP et ses alentours.



Carte 30 : Localisation des points d'écoute passive pour l'étude des chiroptères sur le site d'étude

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.

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

Intensité d'émission	Espèce	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
	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 29 : Coefficient de correction d'activité en milieu ouvert ou semi-ouvert (Barataud, 2015)

Intensité d'émission	Espèce	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
Très faible à faible	Petit Rhinolophe	5	5,00
	Oreillards	5	5,00
	Murin à oreilles échancrées	8	3,13
	Murin de Natterer	8	3,13
	Grand Rhinolophe et Rhinolophe euryale	10	2,50
	Murin d'Alcathoe	10	2,50
	Murin à moustaches	10	2,50
	Murin de Brandt	10	2,50
	Murin de Daubenton	10	2,50
	Murin de Bechstein	10	2,50
	Barbastelle d'Europe	15	1,67
	Grand Murin et Petit Murin	15	1,67
Moyenne	Pipistrelle pygmée	20	1,25
	Minioptère de Schreibers	20	1,25
	Pipistrelle commune	25	1,00
	Pipistrelle de Kuhl	25	1,00
	Pipistrelle de Nathusius	25	1,00
Forte	Vespère de Savi	30	0,83
	Sérotine commune	30	0,83
Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,50
	Sérotine bicolore	50	0,50
	Noctule de Leisler	80	0,31
	Noctule commune	100	0,25

Intensité d'émission	Espèce	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
	Molosse de Cestoni	150	0,17
	Grande Noctule	150	0,17

Tableau 30 : Coefficient de correction d'activité en milieu fermé (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.

Évaluation du niveau d'activité

Le niveau d'activité des espèces sur chaque point d'écoute passive peut être caractérisé sur la base du référentiel d'activité du protocole Point Fixe de Vigie-Chiro (Muséum national d'histoire naturelle).

Les taux sont ainsi évalués sur la base des données brutes, sans nécessiter de coefficient de correction des différences de détectabilité des espèces. Le référentiel de Vigie-Chiro est basé sur des séries de données nationales et catégorisées en fonction des quantiles. Cette grille suit le modèle d'Actichiro, une méthode développée par Alexandre Haquart (Haquart, 2013). C'est ainsi que le niveau d'activité pour chaque espèce enregistrée sur une nuit peut être classé en quatre niveaux : activité faible, activité modérée, activité forte et activité très forte. Une activité modérée (pour une espèce donnée : activité > à la valeur Q25% et ≤ à la valeur Q75%) correspond à la norme nationale. Ces seuils nationaux sont à préférer pour mesurer objectivement l'activité des espèces.

Cette échelle permet de comparer l'activité intraspécifique des espèces observées sur le site, en fonction des saisons.
Pour les groupes d'espèces indéterminées (groupe des murins, noctules, oreillards et groupe des sérotines et noctules), les niveaux d'activité ont été déterminés après calcul de la moyenne des quantiles. Pour la Grande Noctule et le Murin des marais, les niveaux de confiance donnés aux seuils d'activité sont faibles au printemps et en automne, 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.

Référentiel d'activité au printemps							
Espèce	Q25%	Q75%	Q98%	Activité faible	Activité modérée	Activité forte	Activité très forte
Barbastelle d'Europe	2	16	181	≤ 2	> 2 et ≤ 16	> 16 et ≤ 181	> 181
Grand Murin / Murins de grande taille	1	6	73	≤ 1	> 1 et ≤ 6	> 6 et ≤ 73	> 73
Grand Rhinolophe	2	21	672	≤ 2	> 2 et ≤ 21	> 21 et ≤ 672	> 672
Grande Noctule	2	13	111	≤ 2	> 2 et ≤ 13	> 13 et ≤ 111	> 111
Groupe des murins	1	7	20	≤ 1	> 1 et ≤ 7	> 7 et ≤ 20	> 20

Référentiel d'activité au printemps							
Espèce	Q25%	Q75%	Q98%	Activité faible	Activité modérée	Activité forte	Activité très forte
Groupe des oreillards	1	4	10	≤ 1	> 1 et ≤ 4	> 4 et ≤ 10	> 10
Minioptère de Schreibers	2	23	660	≤ 2	> 2 et ≤ 23	> 23 et ≤ 660	> 660
Molosse de Cestoni	3	31	343	≤ 3	> 3 et ≤ 31	> 31 et ≤ 343	> 343
Murin à moustaches	2	13	277	≤ 2	> 2 et ≤ 13	> 13 et ≤ 277	> 277
Murin à oreilles échancrées	1	9	69	≤ 1	> 1 et ≤ 9	> 9 et ≤ 69	> 69
Murin d'Alcathoé	1	7	67	≤ 1	> 1 et ≤ 7	> 7 et ≤ 67	> 67
Murin de Bechstein	1	2	16	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 16	> 16
Murin de Capaccini	2	30	442	≤ 5	> 5 et ≤ 30	> 30 et ≤ 442	> 442
Murin de Daubenton	2	18	1349	≤ 2	> 2 et ≤ 18	> 18 et ≤ 1349	> 1349
Murin de Natterer	2	14	229	≤ 2	> 2 et ≤ 14	> 14 et ≤ 229	> 229
Murin des marais	1	2	11	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 11	> 11
Noctule commune	2	13	272	≤ 2	> 2 et ≤ 13	> 13 et ≤ 272	> 272
Noctule de Leisler	3	26	383	≤ 3	> 3 et ≤ 26	> 26 et ≤ 383	> 383
Oreillard gris	1	9	95	≤ 1	> 1 et ≤ 9	> 9 et ≤ 95	> 95
Oreillard montagnard	1	3	19	≤ 1	> 1 et ≤ 3	> 3 et ≤ 19	> 19
Oreillard roux	1	4	73	≤ 1	> 1 et ≤ 4	> 4 et ≤ 73	> 73
Groupe des oreillards	1	4	10	≤ 1	> 1 et ≤ 4	> 4 et ≤ 10	> 10
Petit Rhinolophe	2	20	996	≤ 2	> 2 et ≤ 20	> 20 et ≤ 996	> 996
Pipistrelle commune	13	411	3737	≤ 13	> 13 et ≤ 411	> 411 et ≤ 3737	> 3737
Pipistrelle de Kuhl	7	129	1734	≤ 7	> 7 et ≤ 129	> 129 et ≤ 1734	> 1734
Pipistrelle de Nathusius	2	16	237	≤ 2	> 2 et ≤ 16	> 16 et ≤ 237	> 237
Pipistrelle pygmée	2	84	1938	≤ 2	> 2 et ≤ 84	> 84 et ≤ 1938	> 1938
Rhinolophe euryale	1	18	778	≤ 1	> 1 et ≤ 21	> 21 et ≤ 778	> 778
Sérotine bicolore	1	2	13	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 13	> 13
Sérotine commune	2	24	323	≤ 2	> 2 et ≤ 24	> 24 et ≤ 323	> 323
Sérotine de Nilsson	1	2	27	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 27	> 27
Vespère de Savi	2	16	221	≤ 2	> 2 et ≤ 16	> 16 et ≤ 221	> 221

Référentiel d'activité en période estivale							
Espèce	Q25%	Q75%	Q98%	Activité faible	Activité modérée	Activité forte	Activité très forte
Barbastelle d'Europe	2	23	291	≤ 2	> 2 et ≤ 23	> 23 et ≤ 291	> 291
Espèce indéterminée	1	2	6	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 6	> 6
Sérotine de Nilsson	1	2	33	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 33	> 33
Sérotine commune	3	36	436	≤ 3	> 3 et ≤ 36	> 36 et ≤ 436	> 436
Vespère de Savi	3	24	340	≤ 3	> 3 et ≤ 24	> 24 et ≤ 340	> 340
Minioptère de Schreibers	1	11	227	≤ 1	> 1 et ≤ 11	> 11 et ≤ 227	> 227
Murin d'Alcathoé	1	6	80	≤ 1	> 1 et ≤ 6	> 6 et ≤ 80	> 80
Murin de Bechstein	1	2	5	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 5	> 5
Murin de Capaccini	2	24	470	≤ 2	> 2 et ≤ 24	> 24 et ≤ 470	> 470
Murin des marais	1	2	11	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 11	> 11
Murin de Daubenton	2	18	900	≤ 2	> 2 et ≤ 18	> 18 et ≤ 900	> 900
Murin à oreilles échancrées	2	9	120	≤ 2	> 2 et ≤ 9	> 9 et ≤ 120	> 120
Grand Murin / Murins de grande taille	1	4	40	≤ 1	> 1 et ≤ 4	> 4 et ≤ 40	> 40
Murin à moustaches	2	19	299	≤ 2	> 2 et ≤ 19	> 19 et ≤ 299	> 299
Murin de Natterer	3	17	256	≤ 3	> 3 et ≤ 17	> 17 et ≤ 256	> 256
Groupe des murins	1	3	7	≤ 1	> 1 et ≤ 3	> 3 et ≤ 7	> 7
Grande Noctule	2	13	95	≤ 2	> 2 et ≤ 13	> 13 et ≤ 95	> 95
Noctule de Leisler	4	35	419	≤ 4	> 4 et ≤ 35	> 35 et ≤ 419	> 419
Noctule commune	2	17	281	≤ 2	> 2 et ≤ 17	> 17 et ≤ 281	> 281
Pipistrelle de Kuhl	11	220	2133	≤ 11	> 11 et ≤ 220	> 220 et ≤ 2133	> 2133
Pipistrelle de Nathusius	2	22	263	≤ 2	> 2 et ≤ 22	> 22 et ≤ 263	> 263
Pipistrelle commune	29	603	3856	≤ 29	> 29 et ≤ 603	> 603 et ≤ 3856	> 3856
Pipistrelle pygmée	2	56	1749	≤ 2	> 2 et ≤ 56	> 56 et ≤ 1749	> 1749
Groupe des pipistrelles	1	2	6	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 6	> 6
Oreillard roux	1	5	35	≤ 1	> 1 et ≤ 5	> 5 et ≤ 35	> 35
Oreillard gris	2	9	77	≤ 2	> 2 et ≤ 9	> 9 et ≤ 77	> 77
Oreillard montagnard	1	3	13	≤ 1	> 1 et ≤ 3	> 3 et ≤ 13	> 13
Groupe des oreillards	1	1	5	≤ 1	> 1 et ≤ 1	> 1 et ≤ 5	> 5
Rhinolophe euryale	1	9	610	≤ 1	> 1 et ≤ 9	> 9 et ≤ 610	> 610
Grand Rhinolophe	2	18	2145	≤ 2	> 2 et ≤ 18	> 18 et ≤ 2145	> 2145
Petit Rhinolophe	2	15	421	≤ 2	> 2 et ≤ 15	> 15 et ≤ 421	> 421
Molosse de Cestoni	3	34	481	≤ 3	> 3 et ≤ 34	> 34 et ≤ 481	> 481

Tableau 31 : Caractérisation du niveau d'activité des chiroptères
selon le référentiel du protocole Point Fixe de Vigie-Chiro en période printanière (MNHN, 2023)

Référentiel d'activité en période estivale							
Espèce	Q25%	Q75%	Q98%	Activité faible	Activité modérée	Activité forte	Activité très forte
Sérotine bicolore	1	3	31	≤ 1	> 1 et ≤ 3	> 3 et ≤ 31	> 31

Tableau 32 : Caractérisation du niveau d'activité des chiroptères selon le référentiel du protocole Point Fixe de Vigie-Chiro en période estivale (MNHN, 2023)

Référentiel d'activité en période automnale							
Espèce	Q25%	Q75%	Q98%	Activité faible	Activité modérée	Activité forte	Activité très forte
Barbastelle d'Europe	2	20	415	≤ 2	> 2 et ≤ 20	> 20 et ≤ 415	> 415
Grand Murin / Murins de grande taille	1	4	29	≤ 1	> 1 et ≤ 4	> 4 et ≤ 29	> 29
Grand Rhinolophe	2	25	714	≤ 2	> 2 et ≤ 25	> 25 et ≤ 714	> 714
Grande Noctule	2	30	86	≤ 2	> 2 et ≤ 30	> 30 et ≤ 86	> 86
Minioptère de Schreibers	2	27	1184	≤ 2	> 2 et ≤ 27	> 27 et ≤ 1184	> 1184
Molosse de Cestoni	3	41	983	≤ 3	> 3 et ≤ 41	> 41 et ≤ 983	> 983
Murin à moustaches	1	16	287	≤ 1	> 1 et ≤ 16	> 16 et ≤ 287	> 287
Murin à oreilles échancrées	1	10	185	≤ 1	> 1 et ≤ 10	> 10 et ≤ 185	> 185
Murin d'Alcathoé	1	6	86	≤ 1	> 1 et ≤ 6	> 6 et ≤ 86	> 86
Murin de Bechstein	1	2	5	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 5	> 5
Murin de Capaccini	2	30	565	≤ 2	> 2 et ≤ 30	> 30 et ≤ 565	> 565
Murin de Daubenton	2	17	290	≤ 2	> 2 et ≤ 17	> 17 et ≤ 290	> 290
Murin de Natterer	3	35	612	≤ 3	> 3 et ≤ 35	> 35 et ≤ 86	> 86
Murin des marais	1	2	13	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 13	> 13
Noctule commune	1	13	382	≤ 1	> 1 et ≤ 13	> 13 et ≤ 382	> 382
Noctule de Leisler	3	27	352	≤ 3	> 3 et ≤ 27	> 27 et ≤ 352	> 352
Oreillard gris	1	11	116	≤ 1	> 1 et ≤ 11	> 11 et ≤ 116	> 116
Oreillard montagnard	1	3	25	≤ 1	> 1 et ≤ 3	> 3 et ≤ 25	> 25
Oreillard roux	1	6	58	≤ 1	> 1 et ≤ 6	> 6 et ≤ 58	> 58
Petit Rhinolophe	2	23	480	≤ 2	> 2 et ≤ 23	> 23 et ≤ 480	> 480
Pipistrelle commune	3	112	1763	≤ 3	> 3 et ≤ 112	> 112 et ≤ 1763	> 1763
Pipistrelle de Kuhl	3	62	1555	≤ 3	> 3 et ≤ 62	> 62 et ≤ 1555	> 1555
Pipistrelle de Nathusius	2	20	610	≤ 2	> 2 et ≤ 20	> 20 et ≤ 610	> 610
Pipistrelle pygmée	2	50	1424	≤ 2	> 2 et ≤ 50	> 50 et ≤ 1424	> 1424
Rhinolophe euryale	1	10	463	≤ 1	> 1 et ≤ 10	> 10 et ≤ 463	> 463
Sérotine bicolore	1	2	11	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 11	> 11

Référentiel d'activité en période automnale							
Espèce	Q25%	Q75%	Q98%	Activité faible	Activité modérée	Activité forte	Activité très forte
Sérotine commune	2	12	216	≤ 2	> 2 et ≤ 12	> 12 et ≤ 216	> 216
Sérotine de Nilsson	1	3	252	≤ 1	> 1 et ≤ 3	> 3 et ≤ 252	> 252
Vespère de Savi	2	13	274	≤ 2	> 2 et ≤ 13	> 13 et ≤ 274	> 274

Tableau 33 : Caractérisation du niveau d'activité des chiroptères selon le référentiel du protocole Point Fixe de Vigie-Chiro en période automnale (MNHN, 2023)

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) dans un rayon de 500 m autour de la ZIP. 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.

5.3. DEFINITION DES ENJEUX

5.3.1. 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 niveau européen, national ou régional (cf. tableau suivant). L'enjeu le plus important issu des différents outils est retenu comme enjeu final.

Remarque : pour les oiseaux, le statut européen n'est pris en compte que si l'espèce a été observée en période de nidification sur le site d'étude.

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 animale cotée « Non applicable » (NA) sur une liste rouge - Espèce animale cotée « Non évaluée » (NE) sur une liste rouge
Nul	- Espèce végétale cotée « Non applicable » (NA) sur une liste rouge - Espèce animale ou végétale sur une liste régionale des « espèces exotiques envahissantes »

Tableau 34 : Méthodologie de détermination des enjeux par espèce animale ou végétale

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 suivant 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 cotée « Vulnérable » (VU), « En danger » (EN) ou « En danger critique » (CR) - Habitat inscrit comme prioritaire à l'annexe I de la directive « Habitats » - Habitat très rare à rarissime 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 rare 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 peu commun à très commun (PC à CC) dans la région, **uniquement** si aucune liste rouge n'existe au niveau régional - Habitat coté « Non évalué » (NE) sur une liste rouge
Nul	- Habitat coté « Non applicable » (NA) sur une liste rouge

Tableau 35 : Méthodologie de détermination des enjeux par habitat naturel

5.3.2. Spatialisation des enjeux pour la faune

La spatialisation des enjeux relatifs à la faune est une hiérarchisation relative de l'importance des éléments constituant l'environnement du site. En effet, les éléments constitutifs de l'environnement ne présentent pas tous la même importance pour ce qui est de la réalisation du cycle écologique des espèces. La spatialisation est faite au regard des espèces à enjeu de conservation observées dans le site étudié.

Ainsi une échelle relative est utilisée pour spatialiser les enjeux au cours du cycle écologique des espèces (cf. tableau suivant).

Enjeu	Définition
Fort	Oiseaux, mammifères terrestres au 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 - Zones avec gîtes avérés ou fortement suspectés

Enjeu	Définition
Modéré	<u>Oiseaux</u> - Zones de chasse - Zones de stationnement localisées et importantes - Zones récurrentes de déplacement - Éléments physiques ou biologiques non pérennes (cultures, prairies temporaires) utiles au repos ou à la reproduction <u>Chiroptères</u> - Zones de chasse peu importantes - Zones de transit privilégiées - Zones à potentialité modérée de gîtes <u>Mammifères terrestres ou semi-aquatiques, amphibiens, reptiles, insectes</u> - Zones de chasse et zones de transit pérennes
Faible	<u>Oiseaux</u> - Zones d'erratisme - Zones de présence ou de stationnement aléatoires ou faibles <u>Chiroptères</u> - Zones de chasse et de transit limitées - Zones à potentialité faible ou nulle de gîtes <u>Mammifères terrestres ou semi-aquatiques, amphibiens, reptiles, insectes</u> - Autres zones
Nul	<u>Mammifères terrestres ou semi-aquatiques, amphibiens, reptiles, insectes</u> - Milieux artificialisés (routes, etc.)

Tableau 36 : Méthodologie de spatialisation des enjeux pour la faune

5.4. PATRIMOINE NATUREL

5.4.1. Dans la zone d'implantation potentielle

La zone d'implantation potentielle est incluse au sein d'un Espace Naturel Sensible (ENS), d'une ZNIEFF de type I et d'une ZNIEFF de type II (cf. tableau suivant et carte suivante).

Nom	Surface	Identifiant	Intérêt
Espace Naturel Sensible (ENS)			
Falaise de Tupigny Canal de la Sambre	64,3 ha 8 % de la surface de l'ENS inclus dans l'ENS	FR4900075	L'intérêt écologique de la falaise de Tupigny repose essentiellement sur les groupements végétaux des pelouses calcaires et des éboulis instables.
ZNIEFF de type I			
Ensemble de pelouses de la vallée de l'Oise en amont de Ribemont et pelouse de Tupigny	78 ha 7 % de la surface de la ZNIEFF inclus dans la ZIP	22013472	Cette ZNIEFF abrite un ensemble de 4 pelouses calcicoles. Celle située près de la ZIP est installée sur les flancs du ruisseau Le Noirrieu. La pelouse calcicole de Tupigny constitue l'une des dernières pelouses du nord du département de l'Aisne. Ce site abrite la Silène des graviers, espèce caractéristique des éboulis, ainsi que des espèces de papillons et d'orthoptères déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF. **Ce site présente un intérêt botanique et entomologique.**
ZNIEFF de type II			
Vallée de l'Oise de Hirson à Thourotte	24 076 ha 0,03 % de la surface de la ZNIEFF incluse dans la ZIP	220220026	Cette ZNIEFF est constituée par la vallée de l'Oise, occupée par une mosaïque de milieux prairiaux plus ou moins inondables, de bois, de haies et de cultures. Les cours de l'Oise et de ses affluents, dont le Noirrieu, sont bordés par des lambeaux de ripisylve. Le site abrite de nombreuses espèces floristiques déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF. La vallée accueille également une avifaune nicheuse d'intérêt européen, avec le Râle des genêts, la Cigogne blanche ou encore la Pie-grièche écorcheur. Le site présente également un intérêt pour l'entomofaune comme le Cuivré des marais, ainsi que pour les amphibiens (Triton crêté, Rainette verte), les poissons (Chabot, Loche de rivière, etc.) et les mammifères (Noctule commune, Noctule de Leisler, Grand Murin, Loutre). **Ce site présente un intérêt batrachologique, entomologique, botanique, mammalogique, ornithologique et ichtyologique.**

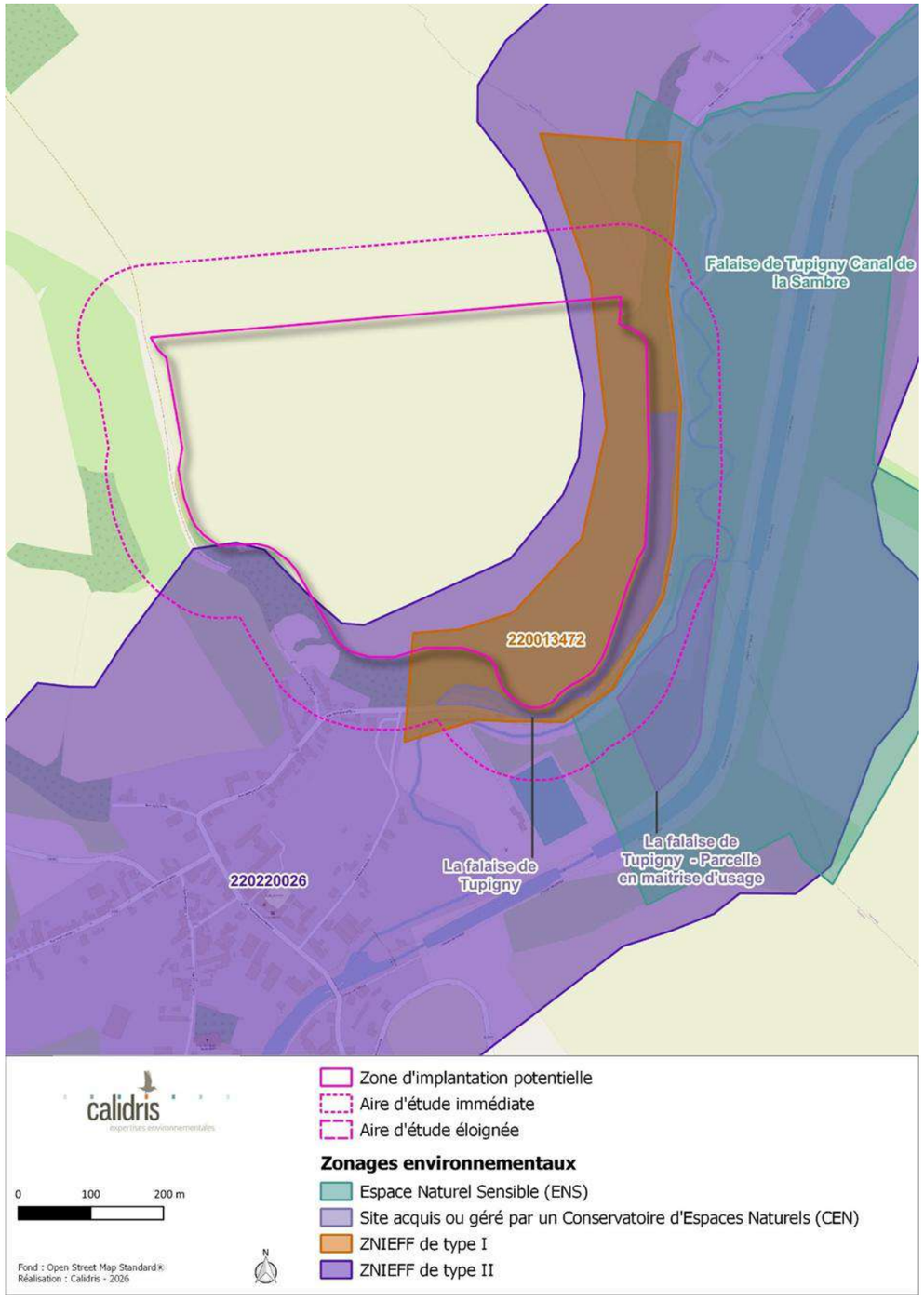
Tableau 37 : Zonages environnementaux dans la zone d'implantation potentielle

5.4.2. Dans l'aire d'étude immédiate (0-1 km)

2 sites du Conservatoire des Espaces Naturels de Picardie sont présents dans l'aire d'étude immédiate du projet (cf. tableau suivant et carte suivante).

Nom	Surface	Distance à la ZIP et direction	Identifiant	Intérêt (source INPN)
Site acquis ou en gestion par le Conservatoire d'Espaces Naturels de Picardie				
La falaise de Tupigny	1,4 ha	0 m (SE)	FR1505949	La Falaise de Tupigny constitue l'une des dernières pelouses du nord du département de l'Aisne. Elle représente à ce titre un élément patrimonial de grand intérêt. Ce site abrite notamment le Criquet des mouillères, le Demi-Argus ou encore l'Epipactis à larges feuilles et l'Ophrys abeille. **Ce site présente un intérêt essentiellement botanique et entomologique.**
La falaise de Tupigny – Parcelle en maîtrise d'usage	3,3 ha	0 m (SE)	FR4507909	

Tableau 38 : Zonages environnementaux dans l'aire d'étude immédiate



Carte 31 : Zonages environnementaux présents dans l'aire d'étude immédiate du projet

5.4.3. Dans l'aire d'étude éloignée (1-5 km)

L'aire d'étude éloignée recoupe les territoires de 3 ENS, 3 ZNIEFF de type I et une ZNIEFF de type II (cf. tableau suivant et carte suivante).

Nom	Surface	Distance à la ZIP et direction	Identifiant	Intérêt (source INPN)
Espace Naturel Sensible (ENS)				
Vallée de l'Oise Bois de Vadencourt	51,6 ha	3,4 km (S)	FR4900100	Pas d'information disponible
Bois de Robbé Côte Ste-Claire, Bois et Ruisseau des Fonds à Lesquielles et Château de Guise	140,6 ha	3,5 km (S)	FR4900155	Pas d'information disponible
Bois d'Iron entre Iron et Lavaqueresse	109,8 ha	3,6 km (E)	FR4900185	Pas d'information disponible
ZNIEFF de type I				
Vallée de l'Iron, d'Hannappes à Lavaqueresse	435 ha	1,2 km (E)	220013442	Ce site est constitué par l'Iron, petit affluent du Noirrieu ainsi que de boisements de feuillus de pente, d'une zone de bocage en fond de vallée et de cultures céréalières sur le plateau. Cette zone héberge plusieurs espèces végétales protégées : la Raiponce noire, la Clandestine écailleuse ou encore la Renouée bistorte. La rivière Iron possède une faune de macro-invertébrés aquatiques diversifiée, le Caloptéryx vierge, ainsi que la Lamproie de Planer. On y trouve également le Triton ponctué ou encore le Martin-pêcheur et la Pie-grièche écorcheur. **Ce site présente un intérêt botanique, herpétologique, ichtyologique, ornithologique et entomologique.**
Forêt d'Andigny	2 251 ha	1,5 km (NO)	220013443	Cette ZNIEFF est une forêt domaniale entourée de cultures, et drainée par plusieurs rus forestiers. Parmi les espèces végétales, elle abrite notamment la Jacinthe des bois, le Séneçon alpestre et la Balsamine des bois. Elle accueille également la Salamandre tachetée, le Petit Mars changeant, la Sérotine commune, le Murin de Natterer, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Cigogne noire, les 3 espèces de Busards, des picidés ainsi que le Lézard des souches. **Ce site présente un intérêt botanique, herpétologique, mammalogique, ornithologique et entomologique.**

Nom	Surface	Distance à la ZIP et direction	Identifiant	Intérêt (source INPN)
Vallée de l'Oise à l'aval de Guise, Côte Sainte Claire et Bois de Lesquielles-Saint-Germain	684 ha	2,7 km (S)	220013439	Ce site correspond à la vallée de l'Oise, constituée essentiellement par des milieux bocagers et de boisements de feuillus. Le site abrite plusieurs espèces de chauves-souris dont le Grand Murin, inscrit à l'annexe II de la Directive Habitats, ainsi que la Pie-grièche écorcheur. La rivière Oise héberge la Lamproie de Planer, la Loche de rivière ou encore le Barbeau fluviatile. Plusieurs espèces végétales rares sont présentes sur le site, comme la Nivéole, le Buis, le Dompte-venin ou la Laîche digitée. **Ce site présente un intérêt chiroptérologique, ornithologique, botanique et ichtyologique.**
ZNIEFF de type II				
Bocage et forêts de Thiérache	31 495 ha	4,5 (NE)	220120047	Le site rassemble les zones bocagères les mieux conservées de la Thiérache et les grands massifs forestiers qui leur sont liés. Il abrite notamment les Tritons alpestre et ponctué, le Muscardin, le Caloptéryx vierge, les Milans noir et royal, les Pics mar et noir, la Pie-grièche écorcheur, le Chabot, la Lamproie de Planer et la Vipère péliade. On y trouve également de nombreuses espèces végétales déterminantes comme l'Orchis tachetée, la Fétuque des bois et l'Orchis mâle. **Ce site présente un intérêt herpétologique, mammalogique, entomologique, ornithologique, ichtyologique et botanique.**

Tableau 39 : Zonages environnementaux dans l'aire d'étude rapprochée

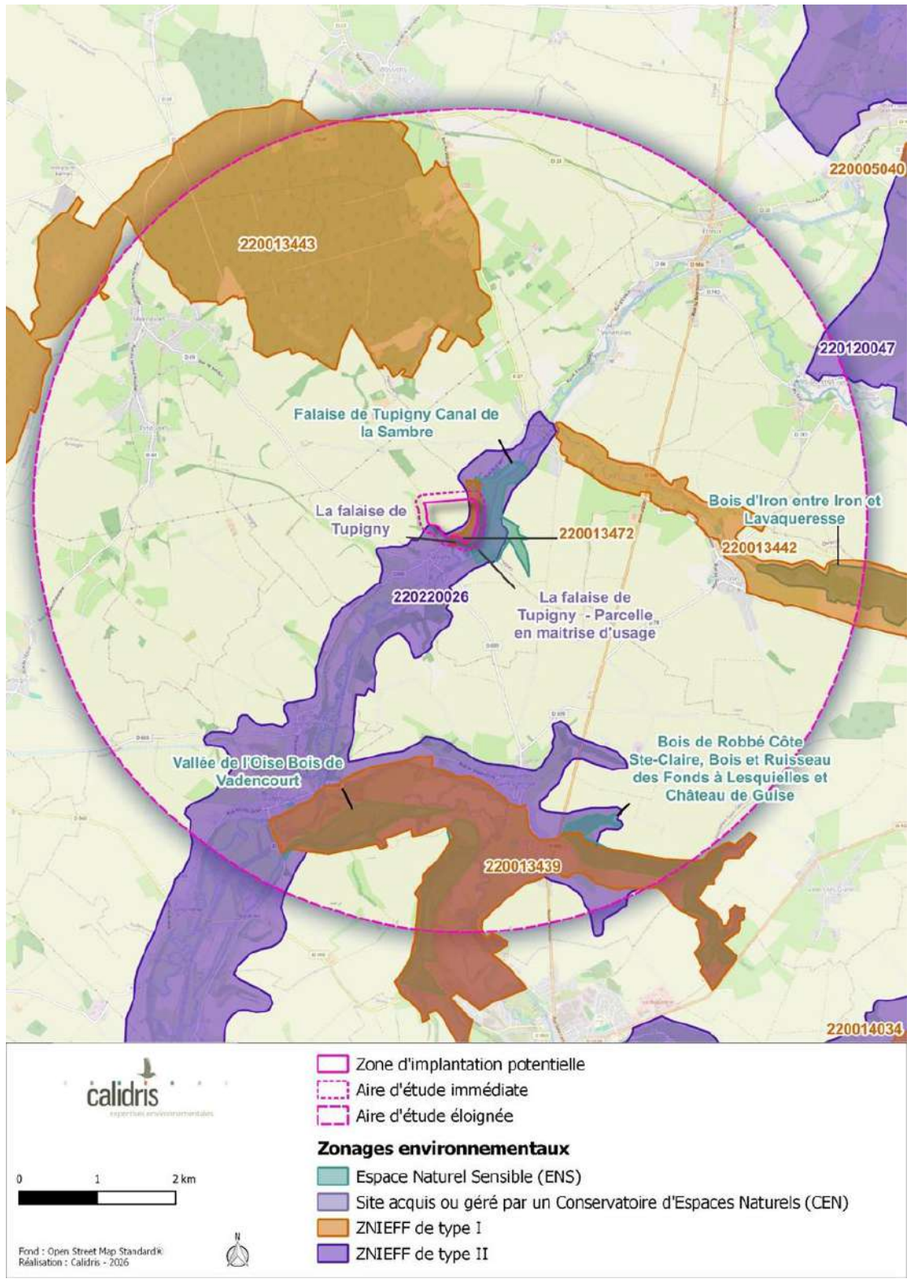
5.4.4. Synthèse

Le projet s'inscrit dans un contexte écologique relativement riche avec la présence, dans un rayon de 5 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle, de 4 ENS, de 2 sites acquis ou en gestion par le Conservatoire d'Espaces Naturels, 4 ZNIEFF de type I et 2 ZNIEFF de type I. La présence notamment des vallées du Noirrieu et de l'Oise, de la forêt d'Andigny ainsi que du bocage de la Thiérache à proximité du site du projet explique l'existence de ces zonages environnementaux.

Les sites les plus proches, la ZNIEFF de type I « Ensemble de pelouses de la Vallée de l'Oise en amont de Ribemont et pelouse de Tupigny », les sites du CEN « La Falaise de Tupigny » et l'ENS « Falaise de Tupigny Canal de la Sambre » et la ZNIEFF de type II « Vallée de l'Oise de Hirson à Thourotte », recoupent la zone d'implantation potentielle. L'intérêt de la pelouse est avant tout botanique et entomologique, tandis que la vallée du Noirrieu, affluent de l'Oise, présente également un intérêt ornithologique et chiroptérologique.

Dans l'aire d'étude éloignée, 4 ZNIEFF et 3 ENS ont été répertoriées. Parmi ces zonages, liés à différents habitats de types vallées, boisements ou bocage, plusieurs présentent un intérêt ornithologique et/ou chiroptérologique. Au regard de la distance de ces sites avec la ZIP, il est possible que la zone d'étude soit survolée par des espèces d'oiseaux ou de chauves-souris migratrices. Ainsi, une attention particulière devra être portée à l'ensemble des espèces citées dans les formulaires des sites.

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 réglementaires dans le périmètre des 10 km autour du projet agrivoltaïque

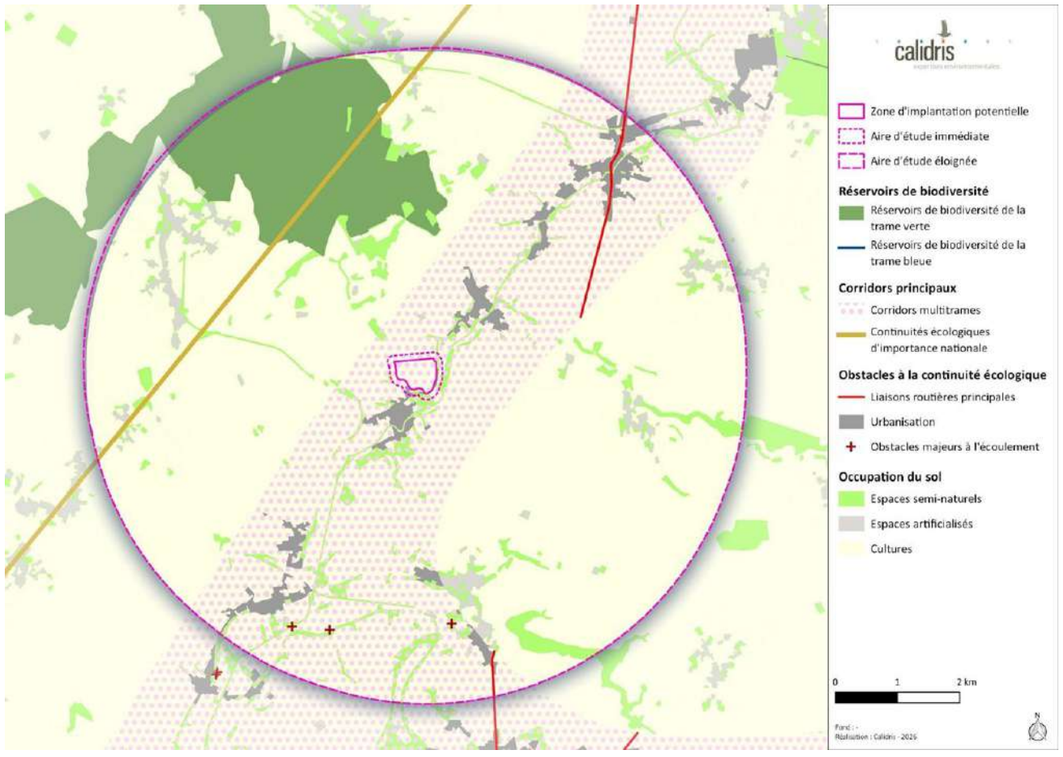
5.5. TRAME VERTE ET BLEUE

5.5.1. Échelle régionale

Les éléments relatifs au Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de l'ex-région Picardie ont été intégrés au SRADDET (Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires) Hauts-de-France approuvé par arrêté préfectoral le 4 août 2020. Un atlas cartographique (au 1/100 000e) permet de visualiser les trames vertes et bleues identifiées par le SRADDET à proximité du site d'étude (*cf.* carte suivante).

Aucun réservoir de biodiversité n'est situé au sein de la ZIP du projet. Le réservoir de biodiversité le plus proche borde la ZIP sur sa partie sud-est : il s'agit d'un réservoir multitrames correspondant à la pelouse de Tupigny.
De plus, la ZIP est entièrement incluse au sein d'un corridor écologique multitrames d'orientation sud-ouest/nord-est, correspondant à la vallée du Noirrieu et au Canal de la Sambre à l'Oise.

Enfin, la ZIP est située à environ 3 km au sud-est d'un axe de migration de l'avifaune, qui représente une continuité écologique d'importance nationale pour la trame verte et bleue.



Carte 33 : Localisation du projet par rapport aux corridors et réservoirs de biodiversité régionaux du SRADDET Hauts de France

5.5.2. Échelle locale

La commune de Tupigny n'est incluse dans aucun document d'urbanisme local (SCOT, PLUi). Ainsi, les continuités écologiques n'ont pas été décrites à l'échelle locale.

À l'échelle de la ZIP et de son aire d'étude immédiate, les lisières de boisements et la vallée du Noirrieu peuvent constituer des corridors écologiques pour le déplacement de la faune.

5.6. HABITATS NATURELS ET FLORE

5.6.1. Bibliographie

La consultation de la base de données du Conservatoire botanique national de Bailleul (CBNBL) a révélé de deux espèces protégées, dont une également à enjeu de conservation, observées au sein de la commune de Tupigny depuis les années 1980. Il s'agit de :

- *Chrysosplenium alternifolium*, espèce protégée au niveau régionale (Picardie) inféodée aux vallons forestiers inondables.
- *Sesleria caerulea subsp.caerulea*, espèce protégée au niveau régionale (Picardie) et vulnérable sur la liste rouge des Hauts-de-France, inféodée aux végétations des éboulis et des coteaux bordant les rivières.

5.6.2. Habitats naturels

La ZIP est entièrement constituée de cultures intensives. L'ensemble des habitats est cartographié sur la carte suivante.

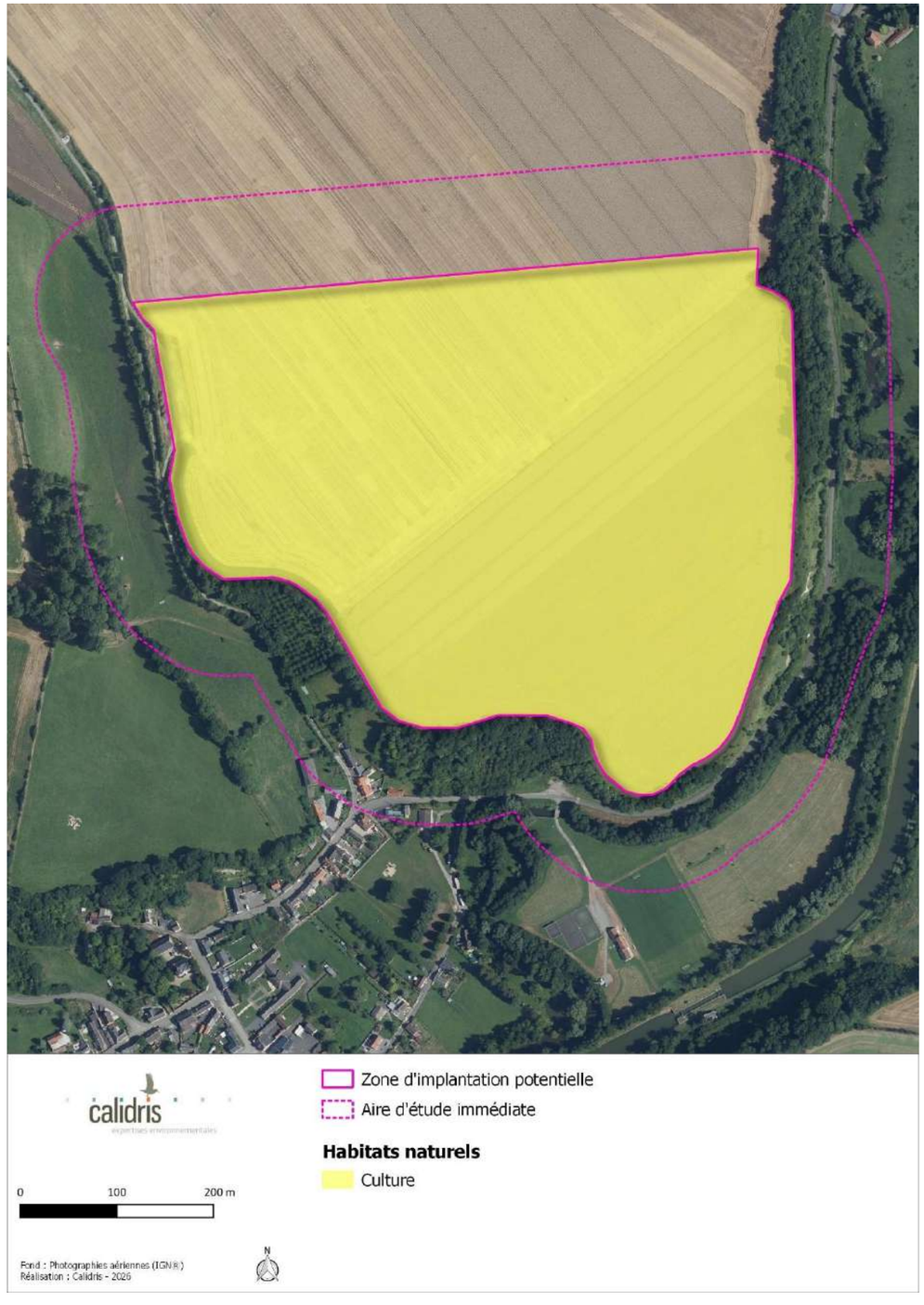
Habitat	Code EUNIS	Code Natura 2000	Superficie ou longueur
Cultures	I1.12	-	27,5 ha

Tableau 40 : Habitats naturels recensés dans le site d'étude

Cultures

Code EUNIS : I1.12 – Monocultures intensives de tailles moyennes (1-25 ha)
Code Natura 2000 : -
Rattachement phytosociologique : Veronico agrestis-Euphorbion peplus

Les cultures représentent l'ensemble de la ZIP soit 23,8 ha. Ce sont des cultures intensives accompagnées de leur flore adventice avec entre autres de l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), du Liseron des haies (*Convolvulus sepium*), du Pâturin des prés (*Poa pratensis*), du Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*), de la Camomille sauvage (*Matricaria chamomilla*), de l'Origan commun (*Origanum vulgare*), de la Tanaisie commune (*Tanacetum vulgare*), de la Berce commune (*Heracleum sphondylium*), de la Knautie des champs (*Knautia arvensis*), du Millepertuis perforé (*Hypericum perforatum*), de la Lampsane commune (*Lapsana communis*) etc…
Cet habitat ne présente pas d'intérêt particulier.



Carte 34 : Habitats naturels et semi-naturels

5.6.3. Flore

Bibliographie

La base de données en ligne du Conservatoire Botanique de Bailleul, Digitale 2, a été consultée. 9 espèces végétales présentant un enjeu de conservation ont été inventoriées sur la commune de Tupigny (cf. tableau suivant) :

- *Fissidens fontanus* est caractéristique des milieux aquatiques naturels, propres et bien oxygénés, principalement en eau courante ;
- *Fraxinus excelsior est* typique des forêts fraîches et humides, notamment des ripisylves et des sols riches des vallées ;
- *Galeopsis angustifolia* est une plante des milieux ouverts, secs et perturbés, typique des sols pauvres et ensoleillés ;
- *Maianthemum bifolium* est une espèce caractéristique des sous-bois frais, ombragés et acidophiles, notamment en forêts de conifères ;
- *Ranunculus serpens* fréquente des zones humides peu profondes, souvent en bordure ou à l'intérieur de plans d'eau calmes, avec des fluctuations hydriques fréquentes ;
- *Scrophularia oblongifolia* est une espèce des milieux humides, riches et plutôt ombragés, fréquemment associée aux ripisylves et aux sols alluviaux ;
- *Sesleria caerulea* est caractéristique des pelouses calcaires ouvertes, souvent en terrain pierreux, bien drainé et ensoleillé ;
- *Trifolium aureum* est une espèce des milieux ouverts, herbacés et ensoleillés, tolérant les sols pauvres et les perturbations modérées ;
- *Viola palustris* est caractéristique des zones humides acides, notamment des marais, tourbières et forêts marécageuses.

Nom scientifique Nom commun	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	PR	LRR	EEE UE	EEE région	Enjeu de conservation
Fissidens fontanus (Bach.Pyl.) Steud., 1824		LC				NT			Modéré
Fraxinus excelsior L., 1753 Frêne élevé, Frêne commun, Frêne, Frêne d'Europe		NT		LC		LC			Modéré
Galeopsis angustifolia Ehrh. ex Hoffm., 1804 Galéopsis à feuilles étroites, Galéope à freuilles étroites, Filasse bâtarde				LC		NT			Modéré
Maianthemum bifolium (L.) F.W.Schmidt, 1794 Maïanthème à deux feuilles, Petit muguet à deux fleurs, Petit muguet				LC		NT			Modéré
Ranunculus serpens Schrank, 1789 Renoncule tubéreuse, Renoncule serpent, Renoncule radicante, Renoncule des bois				LC		CR*			Fort
Scrophularia oblongifolia Loisel., 1827 Scrofulaire à feuilles oblongues, Scrofulaire des ombrages, Scrofulaire ailée				LC		NT			Modéré
Sesleria caerulea (L.) Ard., 1763 Seslérie bleue, Seslérie blanchâtre				LC		VU			Fort
Trifolium aureum Pollich, 1777 Trèfle doré, Trèfle agraire				LC		RE			Fort
Viola palustris L., 1753 Violette des marais				LC		VU			Fort

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 17 août 1989 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Picardie 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
IPR : Taxon ayant un intérêt patrimonial régional
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne
EEE région : Espèces exotiques envahissantes en Hauts-de-France. A : EEE avérée ; P : EEE potentielle ; pp : EEE ayant un infrataxon exotique envahissant

Tableau 41 : Liste des espèces végétales à enjeu de conservation recensées sur la commune de Tupigny (source : CBN de Bailleul)

Résultats des inventaires

Flore protégée et à enjeu de conservation

Une cinquantaine de taxons a été observé dans la ZIP et aux alentours. La liste non-exhaustive des taxons est présente en annexe.

Suite aux inventaires, aucune espèce protégée et/ou menacée n'a été observée au sein même de la ZIP. En revanche, une espèce à enjeu de conservation du fait de son statut « quasi-menacé » en Europe a été observée en bordure de la ZIP : le Frêne élevé, *Fraxinus excelsior*.

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	PR	LRR	EEE UE	EEE région	Enjeu de conservation
Fraxinus excelsior L., 1753 Frêne élevé, Frêne commun, Frêne, Frêne d'Europe		NT		LC		LC			Modéré

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 1 et 2. Articles 1 et 2 de l'arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire
PR : Art. 1. Article 1 de l'arrêté du 25 janvier 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Pays de la 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 Pays de la Loire. A : EEE avérée ; P : EEE potentielle

Tableau 42 : Liste des espèces végétales à enjeu de conservation observées dans l'aire d'étude immédiate



Frêne commun

Fraxinus excelsior

© A. Clerc

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

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

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

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

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



Source : theconversation.com

Biologie et écologie

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

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

Répartition régionale

Le Frêne élevé est très commun dans la région Hauts-de-France et sa population semble stable.

Répartition dans le site

Sur le site d'étude, le Frêne commun est localisé dans les boisements situés en bordure de la ZIP.



Carte 35 : Répartition du Frêne élevé sur le site d'étude

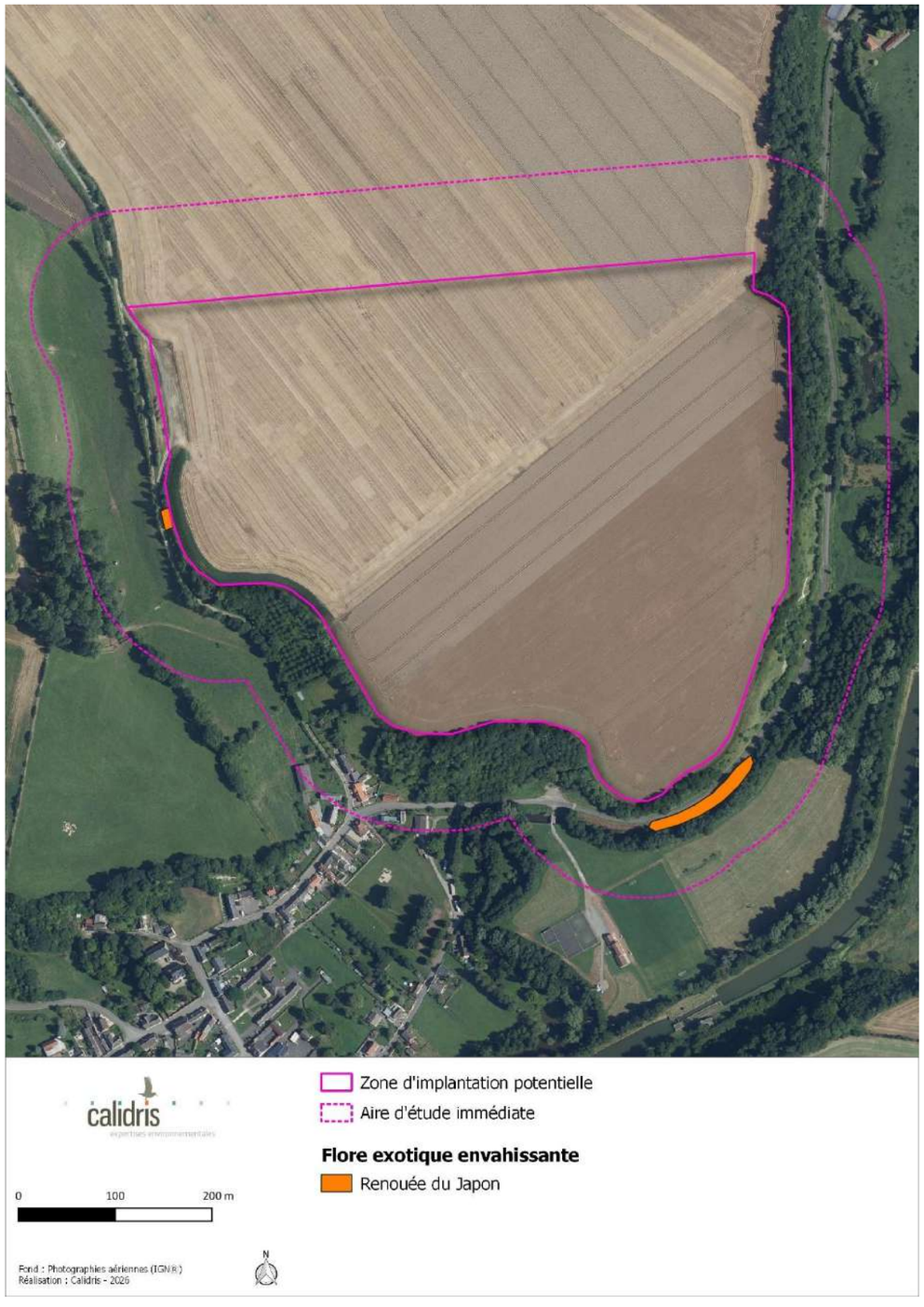
Flore exotique envahissante

Une espèce dite exotique envahissante a été observée à proximité de la ZIP. Il s'agit de la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) (cf. tableau suivant). Sa localisation est présentée sur la carte suivante.

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	PR	LRR	EEE UE	EEE région	Enjeu de conservation
Reynoutria japonica Houtt., 1777 Renouée du Japon, Reynoutrie du Japon				NA		NA		A	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 25 janvier 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Pays de la 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 Pays de la Loire. A : EEE avérée ; P : EEE potentielle

Tableau 43 : Liste de la flore exotique envahissante recensée sur le site d'étude



Carte 36 : Localisation de la flore exotique envahissante

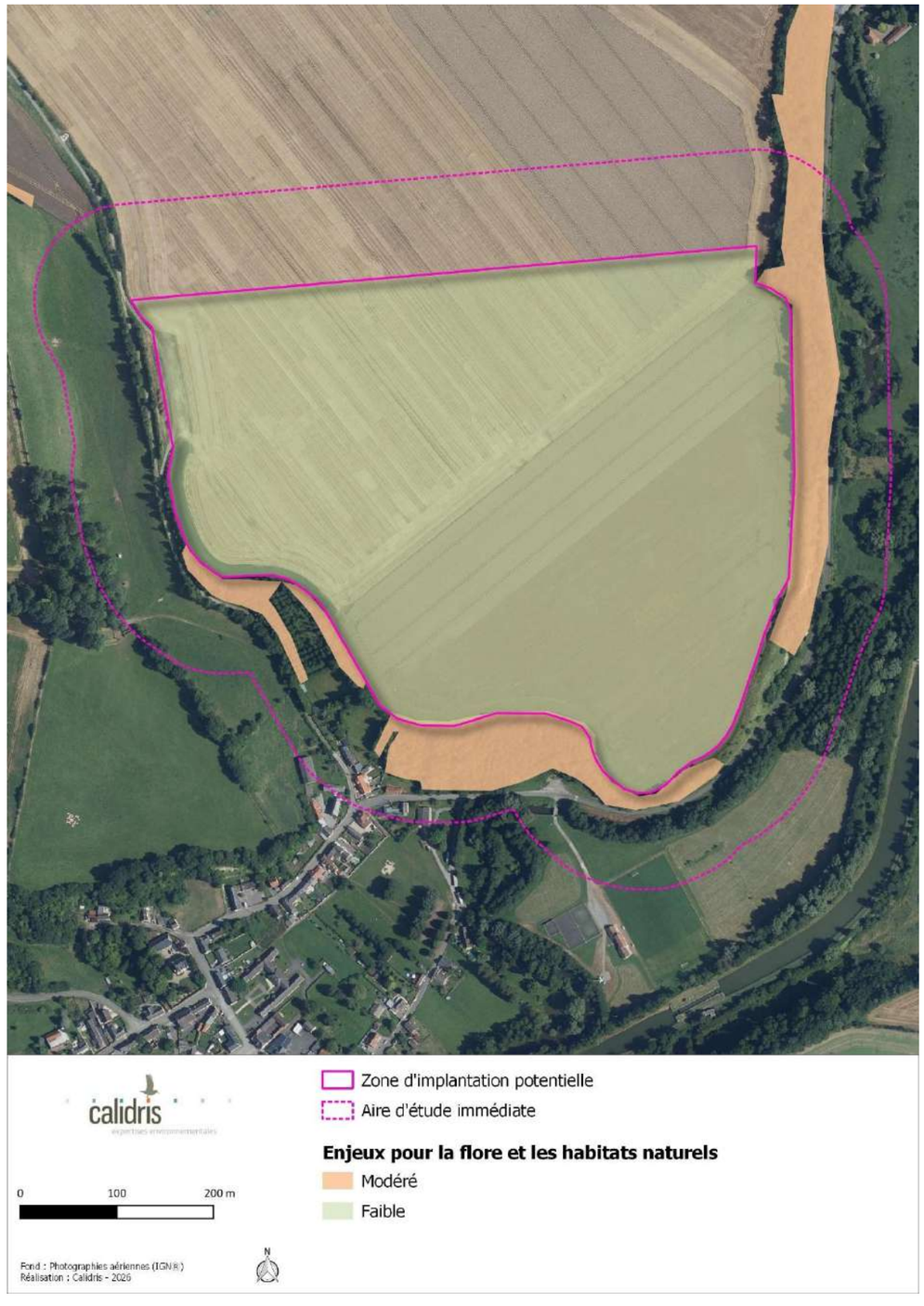
5.6.4. Détermination des enjeux

Pour chacun des habitats, un enjeu de conservation est attribué à l'aide des outils de bioévaluation disponibles puis cartographié sur la carte ci-dessous. Du fait de l'absence d'habitat et d'espèce végétale à enjeu de conservation sur le site d'étude, l'ensemble de la ZIP présente un enjeu faible.

Habitat	Code EUNIS	Code Natura 2000	Superficie ou longueur	Enjeu
Cultures	I1.12	-	15,37 ha	Faible

Tableau 44 : Enjeux de conservation des habitats naturels

En revanche, les boisements situés en bordure de la ZIP, qui abritent le Frêne élevé, espèce à enjeu de conservation modéré, présentent un **enjeu modéré.**



Carte 37 : Enjeux pour la flore et les habitats naturels

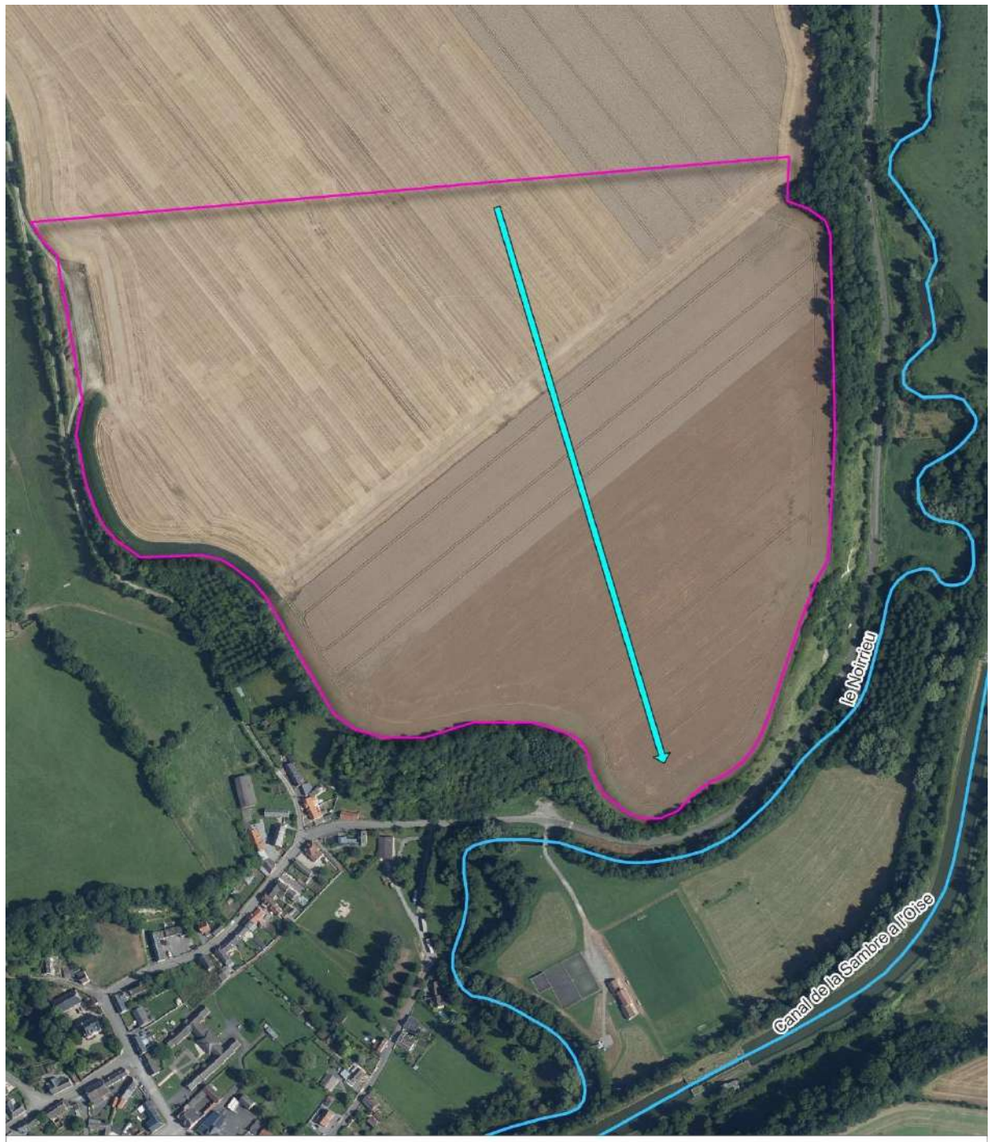
5.7. ZONES HUMIDES

5.7.1. Contexte du site

Hydrographie

La zone d'implantation potentielle se trouve sur le bassin versant du cours d'eau Le Noirrieu. Hormis un réseau de fossés routiers, le site n'accueille aucun linéaire hydraulique notable. Il présente une forte pente et surplombe la vallée, située en contrebas de la falaise de Tupigny qui borde la partie sud de la ZIP.

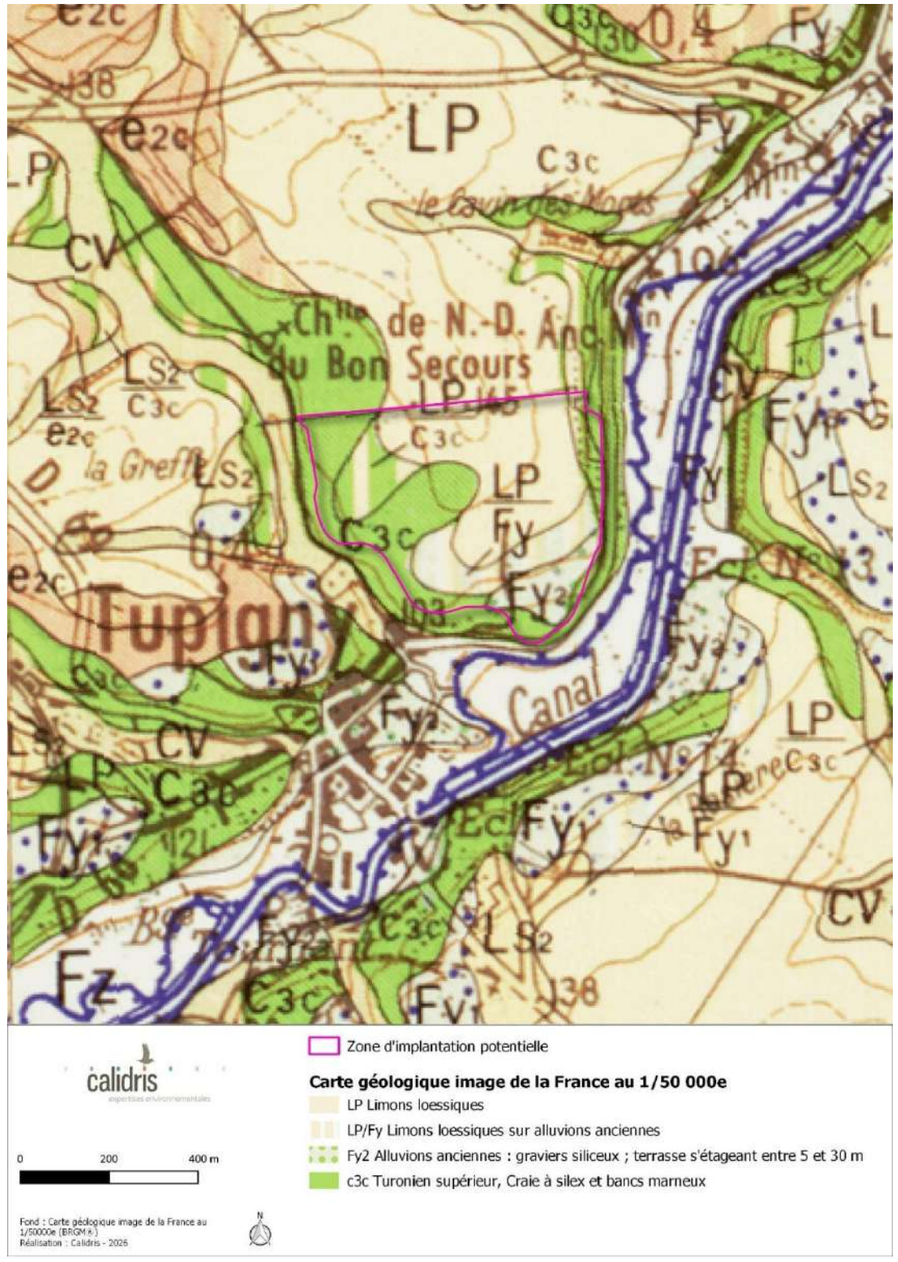
Les eaux de ruissellements suivent la direction de la pente en direction nord-ouest/-sud-est.



Carte 38 Contexte hydrographique du site d'étude

Géologie

Selon les informations livrées par la carte géologique de la France au 1/50 000e, la ZIP s'inscrit sur la carte de GUISE (n°50). Le sous-sol de la zone d'étude est situé en majorité sur des limons. Ce type de géologie donne lieu à un contexte ambivalent à la formation des zones humides.



Carte 39 : Contexte géologique du site d'étude

Pédologie

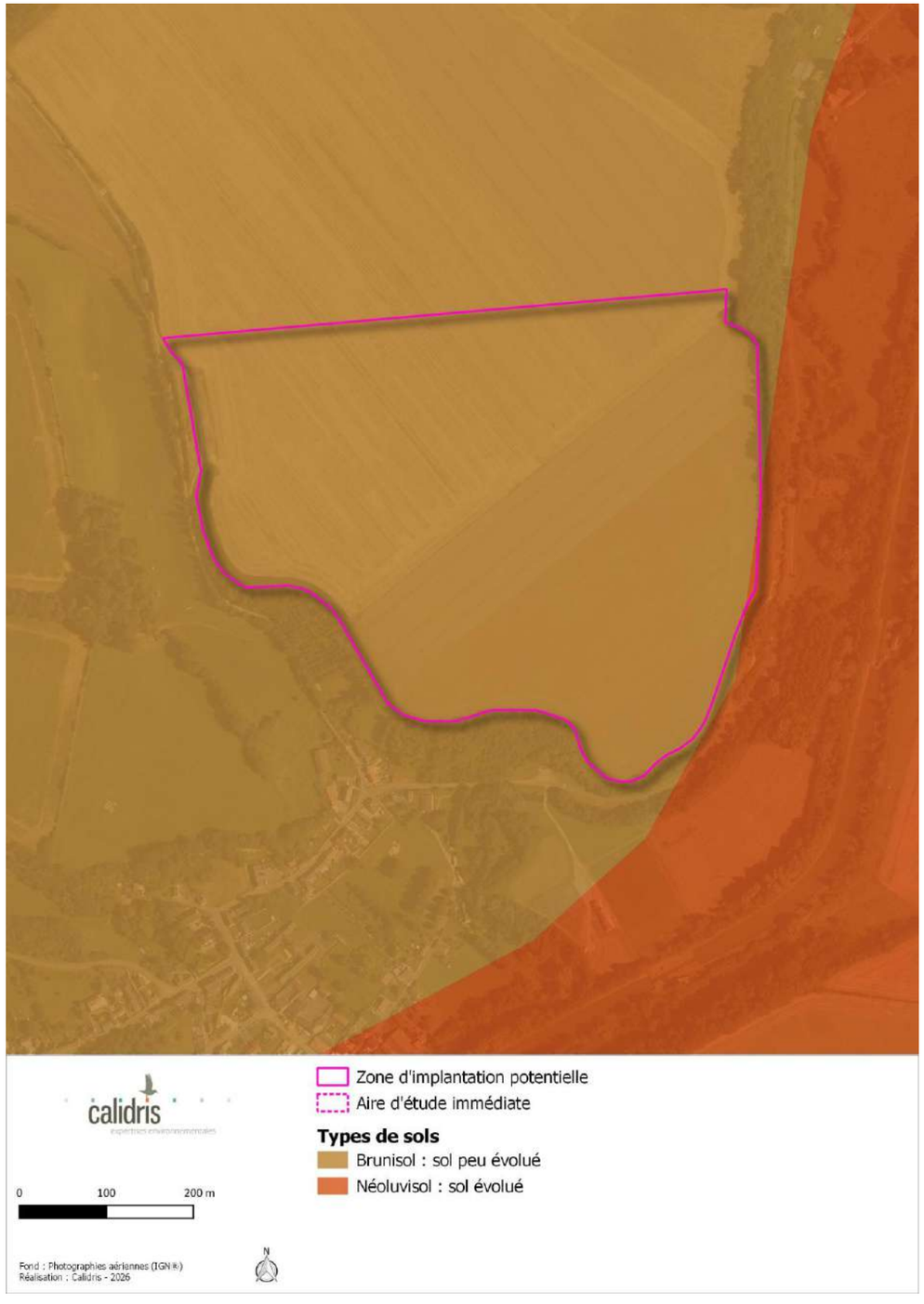
D'après la carte pédologique, intitulée « *Pédologie - Les sols dominants en France métropolitaine* » disponible sur le Géoportail (geoportail.gouv.fr/carte) et produite par le Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Sols (GIS Sol) et le Réseau Mixte Technologique Sols et Territoires, la ZIP se situe sur deux types de sols dominants :

- Un sol de type **Brunisol** : sol peu évolué

Les brunisols sont des sols ayant des horizons relativement peu différenciés (textures et couleurs très proches), moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur). Ces sols sont caractérisés par un horizon intermédiaire dont la structure est nette (présence d'agrégats ou mottes), marquée par une forte porosité. Les brunisols sont des sols non calcaires. Ils sont issus de l'altération in situ du matériau parental pouvant être de natures très diverses.

- Un sol de type **Néoluvisol** : sol évolué

Les néoluviosols sont des sols épais pour lesquels les processus de lessivage vertical (entraînement en profondeur), d'argile et de fer essentiellement, sont moins marqués que les luvisols.



Carte 40 : Contexte pédologique du site d'étude

Prélocalisation des zones humides

D'après les données de pré-localisation disponibles (SDAGE Seine-Normandie et milieux potentiellement humides de France), les zones humides potentielles sont surtout localisées au niveau du fond de la vallée du Noirrieu, située en contrebas du site d'étude.



Carte 41 : Prélocalisation des zones humides potentielles sur le site d'étude

SDAGE et SAGE concernés par le projet

SDAGE Seine-Normandie

Le projet est concerné par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'eau du bassin Seine-Normandie. 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 Seine-Normandie a été adopté et approuvé par le Comité de Bassin le 23 mars 2022 ainsi que le programme de mesures associé, pour la période 2022-2027.

L'orientation fondamental 1 du SDAGE Seine-Normandie intitulé « Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée » contient l'orientation 1.3 « Éviter avant de réduire, puis de compenser [séquence ERC] l'atteinte aux zones humides et aux milieux aquatiques afin de stopper leur disparition et leur dégradation» 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.

Le maitre d'ouvrage doit suivre les mesures suivantes : Le périmètre de la zone d'étude est hors des territoires des SAGE.

SAGE

La commune de Tupigny n'est concernée par aucun schéma d'aménagement et de gestion des eaux.

5.7.2.Résultats

Critères floristiques

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*
Cultures	I1.12	82.1	p.

Tableau 45 :

Sur la base des codes Corine biotopes (correspondance faite avec les codes EUNIS d'après le document de Louvel et al.,2013), l'habitat constituant la ZIP possède un rattachement insuffisant pour le qualifier de zone humide. Le critère pédologique permet donc de définir s'il caractérise ou non des zones humides.

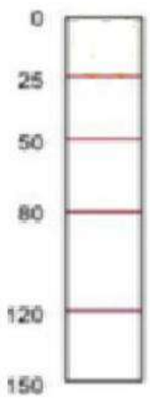
Critères pédologiques

Le tableau suivant présente les résultats des sondages pédologiques réalisés sur la ZIP.

Profondeur des traces rédoxiques	Classe GEPPA	Zone humide	Numéro de sondage
Absence de traces d'hydromorphie	Hors classe	Non	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 20
Début des traces rédoxiques après 50 cm et continuité des traces rédoxiques après 80 cm	IIIb	Non	12, 13, 16

Tableau 46 : Détails des sondages et classes d'hydromorphie associées

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

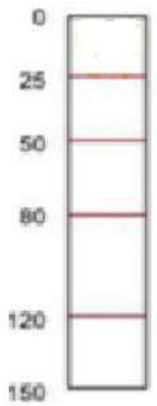


Hors classe. Profondeur > 50 cm - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 2

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

- un premier horizon brun, limono-sableux s'étalant de la surface jusqu'à 50 cm ;
- un second horizon brun clair, limono-argileux de 50 à 100 cm.

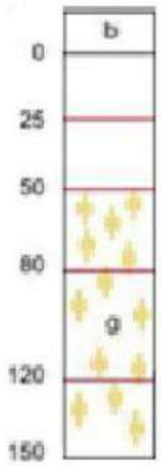




Hors classe. Profondeur < 50 cm - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 1

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction n'a été relevée. Le sol est homogène de texture limono-sableuse, brun gris sur l'intégralité du sondage.



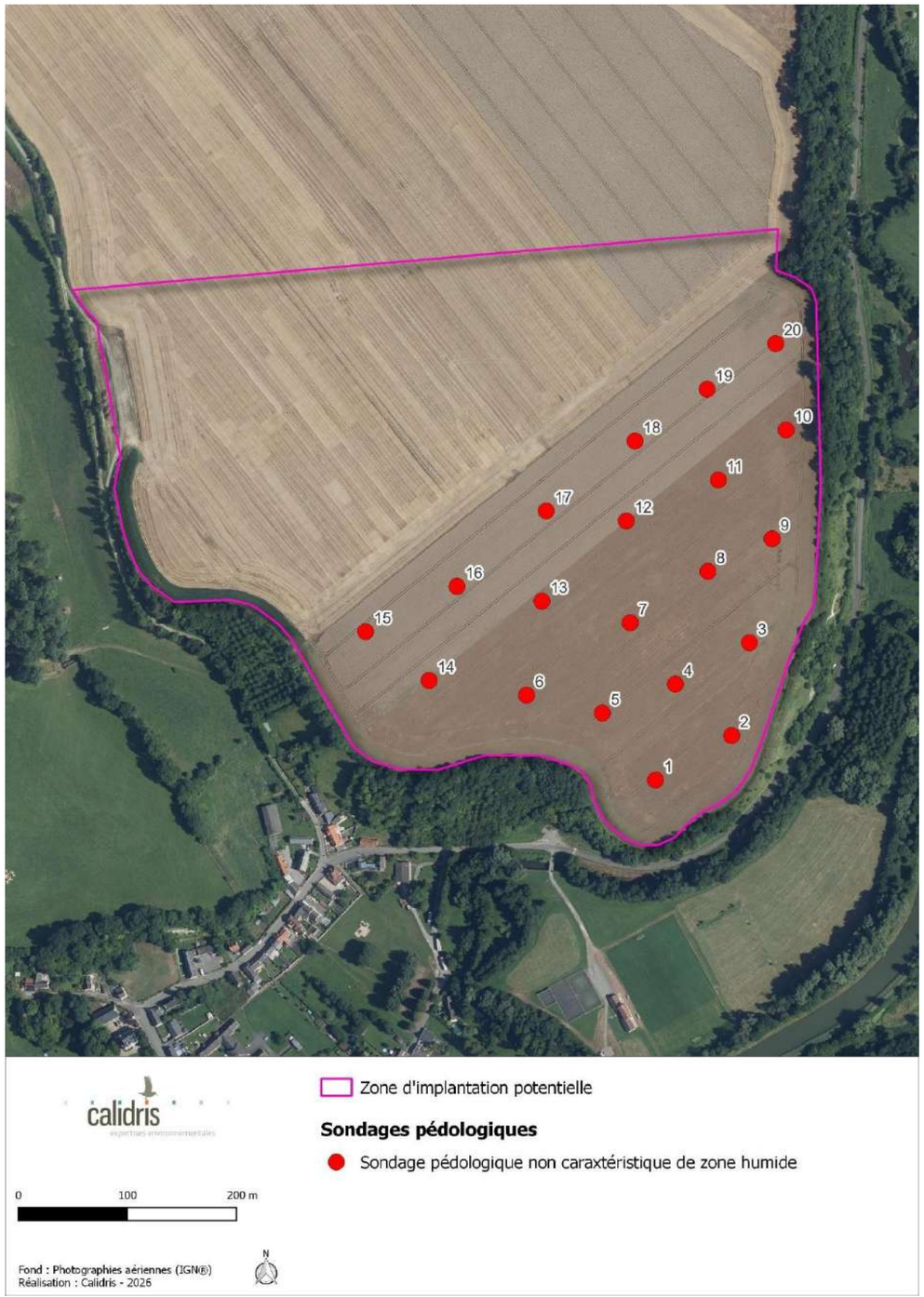


Classe IIIb - Sondage non caractéristique de zone humide : 16

Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 50 cm. On distingue :

- un premier horizon brun, limono-sableux s'étalant de la surface jusqu'à 50 cm ;
- un second horizon brun gris clair, limono-argilo-sableux présentant des traces d'hydromorphie de 50 à 100 cm.





Carte 42 : Résultats des sondages pédologiques

5.7.3. Synthèse

Sur la base des critères pédologiques et floristiques utilisés pour définir les zones humides sur le site, la ZIP ne présente pas de sols caractéristiques de zones humides au sein de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

5.8. OISEAUX

5.8.1. Bibliographie

Les sites internet de Picardie Nature (Clicnat : https://clicnat.fr) et de l'INPN (www.inpn.mnhn.fr) ont été consultés. 116 espèces d'oiseaux ont été recensées sur la commune de Tupigny depuis 2000 (*cf.* annexe). Parmi ces 116 espèces, 58 présentent un potentiel enjeu de conservation (en fonction de leur statut de nidification sur la commune, non précisé sur les bases en ligne) (cf. tableau suivant).

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Alouette des champs Alauda arvensis		LC		NT	LC	NAd	VU		Fort*
Bécasse des bois Scolopax rusticola		LC		LC	LC	NAd	VU		Fort*
Bergeronnette des ruisseaux Motacilla cinerea		LC	Art. 3	LC	NAd		NT		Modéré*
Bergeronnette printanière Motacilla flava flava			Art. 3	LC		DD	VU		Fort*
Bondrée apivore Pernis apivorus	A072	LC	Art. 3	LC		LC	NT		Modéré
Bouvreuil pivoine Pyrrhula pyrrhula		LC	Art. 3	VU	NAd		VU		Fort*
Bruant jaune Emberiza citrinella		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	VU		Fort*
Busard des roseaux Circus aeruginosus	A081	LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	VU		Fort*
Busard Saint-Martin Circus cyaneus	A082	LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	VU		Fort*
Chardonneret élégant Carduelis carduelis		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	NT		Fort*
Cigogne blanche Ciconia ciconia	A031	LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	VU		Fort*
Corbeau freux Corvus frugilegus		VU		LC	LC		LC		Fort*
Coucou gris Cuculus canorus		LC	Art. 3	LC		DD	VU		Fort*
Faucon crécerelle Falco tinnunculus		LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	NT		Modéré*

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Faucon émerillon Falco columbarius	A098	VU	Art. 3		DD	NAd			Modéré
Faucon hobereau Falco subbuteo		LC	Art. 3	LC		NAd	NT		Modéré*
Faucon pèlerin Falco peregrinus	A103	LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	VU		Fort*
Fauvette babillarde Sylvia curruca			Art. 3	LC		NAd	NT		Modéré*
Fauvette des jardins Sylvia borin		LC	Art. 3	NT		DD	VU		Fort*
Foulque macroule Fulica atra		NT		LC	NAc	NAc	LC		Modéré*
Gobemouche gris Muscicapa striata		LC	Art. 3	NT		DD	NT		Modéré*
Goéland brun Larus fuscus		LC	Art. 3	LC	LC	NAc	NT		Modéré*
Gorgebleue à miroir Luscinia svecica	A272	LC	Art. 3	LC		NAc	LC		Modéré
Grand Corbeau Corvus corax		LC	Art. 3	LC			EN		Fort*
Grande Aigrette Ardea alba	A027	LC	Art. 3	NT	LC		VU		Fort*
Grue cendrée Grus grus	A127	LC	Art. 3	CR	NT	NAc			Modéré
Hirondelle de fenêtre Delichon urbicum		LC	Art. 3	NT		DD	NT		Modéré*
Hirondelle de rivage Riparia riparia		LC	Art. 3	LC		DD	VU		Fort*
Hirondelle rustique Hirundo rustica		LC	Art. 3	NT		DD	NT		Modéré*
Hypolaïs ictérine Hippolais icterina		LC	Art. 3	VU		NAd	EN		Fort*
Linotte mélodieuse Linaria cannabina		LC	Art. 3	VU	NAd	NAc	VU		Fort*
Martinet noir Apus apus		NT	Art. 3	NT		DD	LC		Modéré*
Martin-pêcheur d'Europe Alcedo atthis	A229	LC	Art. 3	VU	NAc		VU		Fort*
Mésange boréale Poecile montanus			Art. 3	VU			EN		Fort*
Milan noir Milvus migrans	A073	LC	Art. 3	LC		NAd	VU		Fort*
Moineau domestique Passer domesticus			Art. 3	LC		NAb	VU		Fort*
Moineau friquet Passer montanus		LC	Art. 3	EN			CR		Fort*
Mouette rieuse Chroicocephalus ridibundus		LC	Art. 3	NT	LC	NAd	LC		Modéré*
Œdicnème criard Burhinus oedicnemus	A133	LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	VU		Fort*
Oie cendrée Anser anser		LC		VU	LC	NAd	NAb		Fort*
Perdrix grise Perdix perdix		LC		LC			VU		Fort*
Perdrix rouge Alectoris rufa		NT		LC			NAa		Modéré*
Pic mar Dendrocopos medius	A238	LC	Art. 3	LC			LC		Modéré
Pic noir Dryocopus martius	A236	LC	Art. 3	LC			NT		Modéré
Pipit farlouse Anthus pratensis		LC	Art. 3	VU	DD	NAd	EN		Fort*
Pluvier doré Pluvialis apricaria	A140	LC			LC				Modéré
Pouillot fitis Phylloscopus trochilus		LC	Art. 3	NT		DD	NT		Modéré*
Pouillot siffleur Phylloscopus sibilatrix		LC	Art. 3	NT		NAd	EN		Fort*
Roitelet huppé Regulus regulus		LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	LC		Modéré*
Rossignol philomèle Luscinia megarhynchos		LC	Art. 3	LC		NAc	NT		Modéré*
Rougequeue à front blanc Phoenicurus phoenicurus		LC	Art. 3	LC		NAd	NT		Modéré*
Serin cini Serinus serinus		LC	Art. 3	VU		NAd	VU		Fort*
Sterne pierregarin Sterna hirundo	A193	LC	Art. 3	LC	NAd	LC	NT		Modéré
Tarier des prés Saxicola rubetra		LC	Art. 3	VU		DD	CR		Fort*
Tarier pâtre Saxicola rubicola		LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	NT		Modéré*
Tourterelle des bois Streptopelia turtur		VU		VU		NAc	EN		Fort*

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Vanneau huppé Vanellus vanellus		VU		NT	LC	NAd	NT		Fort*
Verdier d'Europe Chloris chloris		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	NT		Fort*

Légende :
* : enjeu de conservation si nicheur (information non disponible)
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* : Espèce présumée disparue ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

Tableau 47 : Liste des espèces d'oiseaux à potentiel enjeu de conservation recensées sur la commune de Tupigny depuis 2000 (sources : Picardie Nature et INPN)

5.8.2. Résultats des inventaires

L'inventaire de l'avifaune a permis de mettre en évidence la présence de 53 espèces d'oiseaux sur le site ou à proximité.
Dans un premier temps, le peuplement ornithologique sera analysé par saison (nidification et hivernage). Ensuite, une attention particulière sera accordée aux espèces à enjeu de conservation observées sur le site d'étude. En effet, parmi les 49 espèces inventoriées, 21 présentent un enjeu de conservation modéré ou fort. Chacune de ces espèces fait l'objet d'une fiche descriptive (monographie) en fin de chapitre.

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR	EEE UE	Période d'observation			
									N	H	Mpré	Mpost
Accenteur mouchet Prunella modularis		LC	Art. 3	LC	NAc		LC		X			
Alouette des champs Alauda arvensis		LC		NT	LC	NAd	VU		X		X	X
Bergeronnette grise Motacilla alba		LC	Art. 3	LC	NAd		LC		X		X	X
Bergeronnette printanière Motacilla flava flava			Art. 3	LC		DD	VU		X		X	
Bondrée apivore Pernis apivorus	A072	LC	Art. 3	LC		LC	NT		X			
Bruant jaune Emberiza citrinella		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	VU		X			
Bruant proyer Emberiza calandra		LC	Art. 3	LC			VU		X			
Busard des roseaux Circus aeruginosus	A081	LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	VU				X	
Busard Saint-Martin Circus cyaneus	A082	LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	VU			X		
Buse variable Buteo buteo		LC	Art. 3	LC	NAc	NAc	LC		X	X	X	X
Choucas des tours Corvus monedula		LC	Art. 3	LC	NAd		LC		X			
Chouette hulotte Strix aluco		LC	Art. 3	LC	NAc		LC		X			
Corbeau freux Corvus frugilegus		VU		LC	LC		LC		X	X	X	X
Corneille noire Corvus corone		LC		LC	NAd		LC		X	X	X	X
Coucou gris Cuculus canorus		LC	Art. 3	LC		DD	VU		X			
Étourneau sansonnet Sturnus vulgaris		LC		LC	LC	NAc	LC		X	X	X	X
Faisan de Colchide Phasianus colchicus		LC		LC			LC		X			
Faucon crécerelle Falco tinnunculus		LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	NT		X			X
Fauvette à tête noire Sylvia atricapilla		LC	Art. 3	LC	NAc	NAc	LC		X			
Fauvette grisette Sylvia communis		LC	Art. 3	LC		DD	LC		X			
Geai des chênes Garrulus glandarius		LC		LC	NAd		LC		X	X	X	
Grand Cormoran Phalacrocorax carbo		LC	Art. 3	LC	LC	NAd	LC					X
Grimpereau des jardins Certhia brachydactyla		LC	Art. 3	LC			LC		X	X	X	
Grive draine Turdus viscivorus		LC		LC	NAd	NAd	LC		X	X		
Grive litorne Turdus pilaris		LC		LC	LC		RE			X		
Grive musicienne Turdus philomelos		LC		LC	NAd	NAd	LC		X		X	
Héron cendré Ardea cinerea		LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	LC		X			
Hirondelle de fenêtre Delichon urbicum		LC	Art. 3	NT		DD	NT		X			X
Hirondelle de rivage Riparia riparia		LC	Art. 3	LC		DD	VU		X			
Hirondelle rustique Hirundo rustica		LC	Art. 3	NT		DD	NT		X		X	X
Hypolaïs polyglotte Hippolais polyglotta		LC	Art. 3	LC		NAd	LC		X			
Linotte mélodieuse Linaria cannabina		LC	Art. 3	VU	NAd	NAc	VU		X			

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR	EEE UE	Période d'observation			
									N	H	Mpré	Mpost
Merle noir Turdus merula		LC		LC	NAd	NAd	LC		X	X	X	X
Mésange bleue Cyanistes caeruleus		LC	Art. 3	LC		NAb	LC		X	X	X	X
Mésange charbonnière Parus major		LC	Art. 3	LC	NAb	NAd	LC		X	X	X	
Milan noir Milvus migrans	A073	LC	Art. 3	LC		NAd	VU				X	
Moineau domestique Passer domesticus			Art. 3	LC		NAb	VU		X			
Perdrix grise Perdix perdix		LC		LC			VU		X			
Pic épeiche Dendrocopos major		LC	Art. 3	LC	NAd		LC		X	X	X	X
Pic vert Picus viridis		LC	Art. 3	LC			LC			X		
Pie bavarde Pica pica		LC		LC			LC		X	X	X	X
Pigeon ramier Columba palumbus		LC		LC	LC	NAd	LC		X	X	X	X
Pinson des arbres Fringilla coelebs		LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC		X	X	X	X
Pipit farlouse Anthus pratensis		LC	Art. 3	VU	DD	NAd	EN		X			X
Pouillot fitis Phylloscopus trochilus		LC	Art. 3	NT		DD	NT		X			
Pouillot véloce Phylloscopus collybita			Art. 3	LC	NAd	NAc	LC		X		X	X
Roitelet à triple bandeau Regulus ignicapilla		LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC		X	X	X	X
Rossignol philomèle Luscinia megarhynchos		LC	Art. 3	LC		NAc	NT		X			
Rougegorge familier Erithacus rubecula		LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC		X	X	X	
Sittelle torchepot Sitta europaea		LC	Art. 3	LC			LC		X		X	X
Tourterelle des bois Streptopelia turtur		VU		VU		NAc	EN		X			
Tourterelle turque Streptopelia decaocto		LC		LC		NAd	LC		X			
Troglodyte mignon Troglodytes troglodytes		LC	Art. 3	LC	NAd		LC		X			

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* : Espèce présumée disparue ; 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
Période d'observation en fonction de la phénologie de l'espèce : N : Nidification ; H : Hivernage ; Mpré : Migration prénuptiale ; Mpost : Migration postnuptiale

Tableau 48 : Liste des espèces d'oiseaux observées sur le site d'étude

Avifaune nicheuse

En période de nidification, 45 espèces d'oiseaux ont été contactées sur le site ou à proximité (cf. tableau suivant). Parmi ces espèces, 18 présentent un enjeu du fait de leur statut de conservation :

- L'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière, le Bruant jaune, le Bruant proyer, le Corbeau freux, le Coucou gris, l'Hirondelle de rivage, la Linotte mélodieuse, le Moineau domestique, la Perdrix grise, le Pipit farlouse et la Tourterelle des bois présentent un enjeu de conservation fort du fait de leur statut « vulnérable » sur les listes rouges européenne, nationale et/ou régionale ;
- Le Faucon crécerelle, l'Hirondelle de fenêtre, l'Hirondelle rustique, le Pouillot fitis et le Rossignol philomèle présentent un enjeu de conservation modéré du fait de leur statut « quasi-menacé » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France et/ou la liste rouge des oiseaux nicheurs des Hauts de France ;
- La Bondrée apivore présente un enjeu de conservation modéré du fait de son inscription à l'annexe I de la Directive Oiseaux et de son statut « quasi-menacé » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs des Hauts de France.

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRR Nicheurs	EEE UE	Enjeu de conservation
Accenteur mouchet Prunella modularis		LC	Art. 3	LC	LC		Faible
Alouette des champs Alauda arvensis		LC		NT	VU		Fort
Bergeronnette grise Motacilla alba		LC	Art. 3	LC	LC		Faible
Bergeronnette printanière Motacilla flava flava			Art. 3	LC	VU		Fort
Bondrée apivore Pernis apivorus	A072	LC	Art. 3	LC	NT		Modéré
Bruant jaune Emberiza citrinella		LC	Art. 3	VU	VU		Fort
Bruant proyer Emberiza calandra		LC	Art. 3	LC	VU		Fort
Buse variable Buteo buteo		LC	Art. 3	LC	LC		Faible

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRR Nicheurs	EEE UE	Enjeu de conservation
Choucas des tours Corvus monedula		LC	Art. 3	LC	LC		Faible
Chouette hulotte Strix aluco		LC	Art. 3	LC	LC		Faible
Corbeau freux Corvus frugilegus		VU		LC	LC		Fort
Corneille noire Corvus corone		LC		LC	LC		Faible
Coucou gris Cuculus canorus		LC	Art. 3	LC	VU		Fort
Étourneau sansonnet Sturnus vulgaris		LC		LC	LC		Faible
Faisan de Colchide Phasianus colchicus		LC		LC	LC		Faible
Faucon crécerelle Falco tinnunculus		LC	Art. 3	NT	NT		Modéré
Fauvette à tête noire Sylvia atricapilla		LC	Art. 3	LC	LC		Faible
Fauvette grisette Sylvia communis		LC	Art. 3	LC	LC		Faible
Geai des chênes Garrulus glandarius		LC		LC	LC		Faible
Grimpereau des jardins Certhia brachydactyla		LC	Art. 3	LC	LC		Faible
Grive draine Turdus viscivorus		LC		LC	LC		Faible
Grive musicienne Turdus philomelos		LC		LC	LC		Faible
Héron cendré Ardea cinerea		LC	Art. 3	LC	LC		Faible
Hirondelle de fenêtre Delichon urbicum		LC	Art. 3	NT	NT		Modéré
Hirondelle de rivage Riparia riparia		LC	Art. 3	LC	VU		Fort
Hirondelle rustique Hirundo rustica		LC	Art. 3	NT	NT		Modéré
Hypolaïs polyglotte Hippolais polyglotta		LC	Art. 3	LC	LC		Faible
Linotte mélodieuse Linaria cannabina		LC	Art. 3	VU	VU		Fort
Merle noir Turdus merula		LC		LC	LC		Faible
Mésange bleue Cyanistes caeruleus		LC	Art. 3	LC	LC		Faible
Mésange charbonnière Parus major		LC	Art. 3	LC	LC		Faible
Moineau domestique Passer domesticus			Art. 3	LC	VU		Fort
Perdrix grise Perdix perdix		LC		LC	VU		Fort
Pic épeiche Dendrocopos major		LC	Art. 3	LC	LC		Faible
Pie bavarde Pica pica		LC		LC	LC		Faible
Pigeon ramier Columba palumbus		LC		LC	LC		Faible
Pinson des arbres Fringilla coelebs		LC	Art. 3	LC	LC		Faible
Pipit farlouse Anthus pratensis		LC	Art. 3	VU	EN		Fort
Pouillot fitis Phylloscopus trochilus		LC	Art. 3	NT	NT		Modéré
Pouillot véloce Phylloscopus collybita			Art. 3	LC	LC		Faible
Roitelet à triple bandeau Regulus ignicapilla		LC	Art. 3	LC	LC		Faible
Rossignol philomèle Luscinia megarhynchos		LC	Art. 3	LC	NT		Modéré
Rougegorge familier Erithacus rubecula		LC	Art. 3	LC	LC		Faible
Sittelle torchepot Sitta europaea		LC	Art. 3	LC	LC		Faible
Tourterelle des bois Streptopelia turtur		VU		VU	EN		Fort
Tourterelle turque Streptopelia decaocto		LC		LC	LC		Faible
Troglodyte mignon Troglodytes troglodytes		LC	Art. 3	LC	LC		Faible

Légende :
En rouge : espèce à enjeu de conservation en période de nidification
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* : Espèce présumée disparue ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

Tableau 49 : Liste des espèces d'oiseaux observées sur le site en période de nidification

Avifaune migratrice

Migration prénuptiale

En période de migration prénuptiale, 24 espèces d'oiseaux ont été contactées sur le site ou à proximité (cf. tableau suivant). Parmi ces espèces, 2 présentent un enjeu de conservation modéré du fait de leur inscription à l'annexe I de la Directive Oiseaux : le Busard des roseaux et le Milan noir.

2 individus de Busard des roseaux ont été observés en vol au-dessus de la vallée du Noirrieu le 16 avril 2022. Ils étaient en migration active en direction du nord-est, à une hauteur de vol d'environ 30 m.

Un individu de Milan noir a été observé en migration active au-dessus de la vallée du Noirrieu le 16 avril 2022. Il volait en direction du nord-est à une hauteur d'environ 50 m.

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	PN	LRF De passage	EEE UE	Enjeu de conservation
Alouette des champs Alauda arvensis			NAd		Faible
Bergeronnette grise Motacilla alba		Art. 3			Faible
Bergeronnette printanière Motacilla flava flava		Art. 3	DD		Faible
Busard des roseaux Circus aeruginosus	A081	Art. 3	NAd		Modéré
Buse variable Buteo buteo		Art. 3	NAc		Faible
Corbeau freux Corvus frugilegus					Faible
Corneille noire Corvus corone					Faible
Étourneau sansonnet Sturnus vulgaris			NAc		Faible
Geai des chênes Garrulus glandarius					Faible
Grimpereau des jardins Certhia brachydactyla		Art. 3			Faible
Grive musicienne Turdus philomelos			NAd		Faible
Hirondelle rustique Hirundo rustica		Art. 3	DD		Faible
Merle noir Turdus merula			NAd		Faible
Mésange bleue Cyanistes caeruleus		Art. 3	NAb		Faible
Mésange charbonnière Parus major		Art. 3	NAd		Faible
Milan noir Milvus migrans	A073	Art. 3	NAd		Modéré
Pic épeiche Dendrocopos major		Art. 3			Faible
Pie bavarde Pica pica					Faible
Pigeon ramier Columba palumbus			NAd		Faible
Pinson des arbres Fringilla coelebs		Art. 3	NAd		Faible
Pouillot véloce Phylloscopus collybita		Art. 3	NAc		Faible
Roitelet à triple bandeau Regulus ignicapilla		Art. 3	NAd		Faible
Rougegorge familier Erithacus rubecula		Art. 3	NAd		Faible
Sittelle torchepot Sitta europaea		Art. 3			Faible

Légende :
En rouge : espèce à enjeu de conservation en période de migration prénuptiale
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
LRF : liste rouge France. RE : Disparue au niveau régional ; CR* : Espèce présumée disparue ; 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 50 : Liste des espèces d'oiseaux recensées sur le site en période de migration prénuptiale

Migration postnuptiale

En période de migration postnuptiale, 20 espèces d'oiseaux ont été contactées sur le site ou à proximité (cf. tableau suivant). Parmi ces espèces, aucune ne présente d'enjeu de conservation particulier.

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	PN	LRF De passage	EEE UE	Enjeu de conservation
Alouette des champs Alauda arvensis			NAd		Faible
Bergeronnette grise Motacilla alba		Art. 3			Faible
Buse variable Buteo buteo		Art. 3	NAc		Faible
Corbeau freux Corvus frugilegus					Faible
Corneille noire Corvus corone					Faible

Étourneau sansonnet Sturnus vulgaris			NAc		Faible
Faucon crécerelle Falco tinnunculus		Art. 3	NAd		Faible
Grand Cormoran Phalacrocorax carbo		Art. 3	NAd		Faible
Hirondelle de fenêtre Delichon urbicum		Art. 3	DD		Faible
Hirondelle rustique Hirundo rustica		Art. 3	DD		Faible
Merle noir Turdus merula			NAd		Faible
Mésange bleue Cyanistes caeruleus		Art. 3	NAb		Faible
Pic épeiche Dendrocopos major		Art. 3			Faible
Pie bavarde Pica pica					Faible
Pigeon ramier Columba palumbus			NAd		Faible
Pinson des arbres Fringilla coelebs		Art. 3	NAd		Faible
Pipit farlouse Anthus pratensis		Art. 3	NAd		Faible
Pouillot véloce Phylloscopus collybita		Art. 3	NAc		Faible
Roitelet à triple bandeau Regulus ignicapilla		Art. 3	NAd		Faible
Sittelle torchepot Sitta europaea		Art. 3			Faible

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
LRF : liste rouge France. RE : Disparue au niveau régional ; CR* : Espèce présumée disparue ; 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 51 : Liste des espèces d'oiseaux recensées sur le site en période de migration postnuptiale

Avifaune hivernante

Lors des deux journées d'inventaire de l'avifaune hivernante, 19 espèces d'oiseaux ont été recensées (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Parmi elles, une espèce présente un enjeu de conservation modéré du fait de son inscription à l'annexe I de la Directive Oiseaux : le Busard Saint-Martin.

Un individu de Busard Saint-Martin a été observé le 20 décembre 2022 en chasse à environ 800 m au nord-ouest de la ZIP.

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	PN	LRF hivernants	EEE UE	Enjeu de conservation
Busard Saint-Martin Circus cyaneus	A082	Art. 3	NAc		Modéré
Buse variable Buteo buteo		Art. 3	NAc		Faible
Corbeau freux Corvus frugilegus			LC		Faible
Corneille noire Corvus corone			NAd		Faible
Étourneau sansonnet Sturnus vulgaris			LC		Faible
Geai des chênes Garrulus glandarius			NAd		Faible
Grimpereau des jardins Certhia brachydactyla		Art. 3			Faible
Grive draine Turdus viscivorus			NAd		Faible
Grive litorne Turdus pilaris			LC		Faible
Merle noir Turdus merula			NAd		Faible
Mésange bleue Cyanistes caeruleus		Art. 3			Faible
Mésange charbonnière Parus major		Art. 3	NAb		Faible
Pic épeiche Dendrocopos major		Art. 3	NAd		Faible
Pic vert Picus viridis		Art. 3			Faible
Pie bavarde Pica pica					Faible
Pigeon ramier Columba palumbus			LC		Faible
Pinson des arbres Fringilla coelebs		Art. 3	NAd		Faible

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	PN	LRF hivernants	EEE UE	Enjeu de conservation
Roitelet à triple bandeau Regulus ignicapilla		Art. 3	NAd		Faible
Rougegorge familier Erithacus rubecula		Art. 3	NAd		Faible

Légende :
En rouge : espèce à enjeu de conservation en période d'hivernage
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
LRF : liste rouge France. RE : Disparue au niveau régional ; CR* : Espèce présumée disparue ; 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'oiseaux observées en hivernage sur la zone d'étude

5.8.3. Détermination des enjeux

Enjeu par espèce

Au cours des différents inventaires, 53 espèces d'oiseaux ont été inventoriés sur le site d'étude. Parmi ces espèces, 21 possèdent un enjeu de conservation modéré ou fort en raison de leur statut de conservation défavorable en période de nidification, de migration et/ou en période hivernale.

Les 21 espèces à enjeu de conservation identifiées font l'objet d'une monographie précisant sa biologie, son écologie, ainsi que sa répartition en France, en région et sur le site d'étude.

Le tableau ci-dessous présente la liste des espèces observées sur la ZIP et ses alentours avec le niveau d'enjeu de conservation associé :

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR	EEE UE	Période d'observation				Enjeu de conservation
									N	H	Mpré	Mpost	
Accenteur mouchet Prunella modularis		LC	Art. 3	LC	NAc		LC		X				Faible
Alouette des champs Alauda arvensis		LC		NT	LC	NAd	VU		X		X	X	Fort
Bergeronnette grise Motacilla alba		LC	Art. 3	LC	NAd		LC		X		X	X	Faible
Bergeronnette printanière Motacilla flava flava			Art. 3	LC		DD	VU		X		X		Fort
Bondrée apivore	A072	LC	Art. 3	LC		LC	NT		X				Modéré
Pernis apivorus													
Bruant jaune Emberiza citrinella		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	VU		X				Fort
Bruant proyer Emberiza calandra		LC	Art. 3	LC			VU		X				Fort
Busard des roseaux Circus aeruginosus	A081	LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	VU				X		Modéré
Busard Saint-Martin Circus cyaneus	A082	LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	VU			X			Modéré
Buse variable Buteo buteo		LC	Art. 3	LC	NAc	NAc	LC		X	X	X	X	Faible
Choucas des tours Corvus monedula		LC	Art. 3	LC	NAd		LC		X				Faible
Chouette hulotte Strix aluco		LC	Art. 3	LC	NAc		LC		X				Faible
Corbeau freux Corvus frugilegus		VU		LC	LC		LC		X	X	X	X	Fort
Corneille noire Corvus corone		LC		LC	NAd		LC		X	X	X	X	Faible
Coucou gris Cuculus canorus		LC	Art. 3	LC		DD	VU		X				Fort
Étourneau sansonnet Sturnus vulgaris		LC		LC	LC	NAc	LC		X	X	X	X	Faible
Faisan de Colchide Phasianus colchicus		LC		LC			LC		X				Faible
Faucon crécerelle Falco tinnunculus		LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	NT		X			X	Modéré
Fauvette à tête noire Sylvia atricapilla		LC	Art. 3	LC	NAc	NAc	LC		X				Faible
Fauvette grisette Sylvia communis		LC	Art. 3	LC		DD	LC		X				Faible
Geai des chênes		LC		LC	NAd		LC		X	X	X		Faible

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR	EEE UE	Période d'observation				Enjeu de conservation
									N	H	Mpré	Mpost	
Garrulus glandarius													
Grand Cormoran Phalacrocorax carbo		LC	Art. 3	LC	LC	NAd	LC					X	Faible
Grimpereau des jardins Certhia brachydactyla		LC	Art. 3	LC			LC		X	X	X		Faible
Grive draine Turdus viscivorus		LC		LC	NAd	NAd	LC		X	X			Faible
Grive litorne Turdus pilaris		LC		LC	LC		RE			X			Faible
Grive musicienne Turdus philomelos		LC		LC	NAd	NAd	LC		X		X		Faible
Héron cendré Ardea cinerea		LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	LC		X				Faible
Hirondelle de fenêtre Delichon urbicum		LC	Art. 3	NT		DD	NT		X			X	Modéré
Hirondelle de rivage Riparia riparia		LC	Art. 3	LC		DD	VU		X				Fort
Hirondelle rustique Hirundo rustica		LC	Art. 3	NT		DD	NT		X		X	X	Modéré
Hypolaïs polyglotte Hippolais polyglotta		LC	Art. 3	LC		NAd	LC		X				Faible
Linotte mélodieuse Linaria cannabina		LC	Art. 3	VU	NAd	NAc	VU		X				Fort
Merle noir Turdus merula		LC		LC	NAd	NAd	LC		X	X	X	X	Faible
Mésange bleue Cyanistes caeruleus		LC	Art. 3	LC		NAb	LC		X	X	X	X	Faible
Mésange charbonnière Parus major		LC	Art. 3	LC	NAb	NAd	LC		X	X	X		Faible
Milan noir Milvus migrans	A073	LC	Art. 3	LC		NAd	VU				X		Fort
Moineau domestique			Art. 3	LC		NAb	VU		X				Fort

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR	EEE UE	Période d'observation				Enjeu de conservation
									N	H	Mpré	Mpost	
Passer domesticus													
Perdrix grise Perdix perdix		LC		LC			VU		X				Fort
Pic épeiche Dendrocopos major		LC	Art. 3	LC	NAd		LC		X	X	X	X	Faible
Pic vert Picus viridis		LC	Art. 3	LC			LC			X			Faible
Pie bavarde Pica pica		LC		LC			LC		X	X	X	X	Faible
Pigeon ramier Columba palumbus		LC		LC	LC	NAd	LC		X	X	X	X	Faible
Pinson des arbres Fringilla coelebs		LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC		X	X	X	X	Faible
Pipit farlouse Anthus pratensis		LC	Art. 3	VU	DD	NAd	EN		X			X	Fort
Pouillot fitis Phylloscopus trochilus		LC	Art. 3	NT		DD	NT		X				Modéré
Pouillot véloce Phylloscopus collybita			Art. 3	LC	NAd	NAc	LC		X		X	X	Faible
Roitelet à triple bandeau Regulus ignicapilla		LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC		X	X	X	X	Faible
Rossignol philomèle Luscinia megarhynchos		LC	Art. 3	LC		NAc	NT		X				Modéré
Rougegorge familier Erithacus rubecula		LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC		X	X	X		Faible
Sittelle torchepot Sitta europaea		LC	Art. 3	LC			LC		X		X	X	Faible
Tourterelle des bois Streptopelia turtur		VU		VU		NAc	EN		X				Fort
Tourterelle turque Streptopelia decaocto		LC		LC		NAd	LC		X				Faible
Troglodyte mignon Troglodytes troglodytes		LC	Art. 3	LC	NAd		LC		X				Faible

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR	EEE UE	Période d'observation				Enjeu de conservation
									N	H	Mpré	Mpost	

Légende :
En rouge : espèce 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* : Espèce présumée disparue ; 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
Période d'observation en fonction de la phénologie de l'espèce : N : Nidification ; H : Hivernage ; Mpré : Migration prénuptiale ; Mpost : Migration postnuptiale

Tableau 53 : Liste, statuts et enjeux des espèces d'oiseaux observées sur le site d'étude

Remarque : L'ensemble des fiches espèces et les cartes associées sont disponibles en annexes de la présente étude.



Alouette des champs
Alauda arvensis
© G. Barguil

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

L'Alouette des champs est commune partout en France à l'exception de l'Aquitaine, du Limousin et de la Corse. Ces bastions sont localisés dans les plaines agricoles du centre-ouest ainsi que dans les petits massifs montagneux (Ardennes, Vosges, Massif central).

La population européenne est estimée dans une fourchette de 40 à 90 millions de couples soit 25% de la population mondiale. L'espèce n'est pas menacée bien que ces populations soient en diminution constante depuis les années 1970. Il semble que cette diminution soit moins marquée depuis le début des années 2000.

État de la population française :

Population nicheuse : 1 300 000 à 2 000 000 couples (2009-2012), déclin modéré (1989-2012) (Issa & Muller, 2015).

Biologie et écologie

L'Alouette des champs est une espèce de milieux steppiques qui occupent une grande variété de milieux ouverts (plaines agricoles, landes, marais, prairies et pâturages du niveau de la mer à 2500 mètres d'altitude.

Cette espèce se nourrit essentiellement de graines et de fruits et plus rarement de petits invertébrés. Le régime alimentaire de l'Alouette des champs est très varié. Il inclut une large diversité d'Arthropodes, mollusques, vers terrestres, mais aussi graines et petits fruits glanés à terre (Issa & Muller, 2015).

Répartition régionale

La Picardie est l'une des régions de France où cette espèce est la plus abondante. Elle y est présente toute l'année, mais les migrateurs gonflent régulièrement les effectifs locaux de l'espèce. Toutefois, le nombre de couples contactés diminue progressivement au fil des années (Picardie Nature, s. d.-a).

Répartition dans le site

L'Alouette des champs a été contactée sur le site et à proximité en période de nidification et en période de migration.

En période de nidification, durant laquelle elle présente un enjeu de conservation, des mâles chanteurs ont été entendus à plusieurs reprises dans la zone d'étude, entre le mois d'avril et le mois de juin 2022, ainsi qu'en juin 2025. Elle est probablement nicheuse dans les cultures qui constituent la ZIP ainsi que dans les parcelles attenantes.



Carte 43 : Répartition de l'Alouette des champs sur le site d'étude en période de nidification



Bergeronnette printanière

Moticilla flava

© R. Perdriat

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

On retrouve la Bergeronnette printanière sur plus d'un tiers du territoire français. Elle est principalement présente dans le centre et la partie nord-est du pays, mais aussi le long de la façade atlantique, notamment dans les Pays de la Loire. L'espèce est plus rare, voire absente dans le centre ouest de la France et en altitude.

État de la population française :

Population nicheuse : 110 000 – 160 000 couples (2009-2012), augmentation modérée (2000-2012) (Issa & Muller, 2015).

Biologie et écologie

La Bergeronnette printanière est une espèce liée préférentiellement aux habitats humides (prairies humides, milieux arrière-dunaires...), mais aussi aux habitats de plaines cultivées. Si l'espèce est considérée en déclin modéré à l'échelle européenne, il semblerait d'après les suivis STOC-EPS que la dynamique nationale soit beaucoup plus positive. En effet, depuis 1989 l'augmentation de l'effectif nicheur atteint + 125 % et + 31 % depuis 2001 L'espèce n'est présente en France qu'en période de nidification et hiverne en Afrique. (Bensettiti & Gaudillat, 2002 ; Issa & Muller, 2015).

Répartition régionale

En Picardie, on la trouve principalement dans les milieux cultivés, mais elle se trouve aussi sur le littoral, durant la migration. Elle est commune et répartie dans toute la région.

Répartition dans le site

La Bergeronnette printanière a été contactée sur le site et à proximité en période de nidification et en période de migration.

En période de nidification, durant laquelle elle présente un enjeu de conservation, des individus ont été contactés dans les cultures de la ZIP et de l'aire d'étude immédiate aux mois d'avril et de mai 2022, ainsi qu'en juillet 2025. Elle est probablement nicheuse dans les cultures qui constituent la ZIP ainsi que dans les parcelles attenantes.



Carte 44 : Répartition de la Bergeronnette printanière sur le site d'étude en période de nidification



Bondrée apivore

Pernis apivorus

© B. Delprat

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

La Bondrée apivore est un rapace diurne de taille moyenne assez semblable à la Buse variable. Néanmoins, les trois barres noires de la queue, le dessous des ailes moucheté de noire et l'allure générale en vol permettent de distinguer sans trop de difficulté la Bondrée des autres rapaces.

L'espèce niche dans une grande partie de l'Europe (plus rare sur le pourtour méditerranéen) et ses effectifs y sont estimés à plus de 110 000 couples avec un statut de conservation jugé favorable.

État de la population française :

Population nicheuse : 19 300-25 000 couples (2000-2012), stable (1989-2012) (Issa & Muller, 2015).

Biologie et écologie

Migratrice, la Bondrée arrive en France vers le mois de mai jusqu'au mois de juin, ce qui est tardif comparé aux autres espèces migratrices (Yeatman-Berthelot & Jarry, 1995). Elle rejoint ses quartiers d'hiver en Afrique tropicale dès la fin du mois d'août. Elle se nourrit essentiellement d'insectes et plus précisément d'hyménoptères.

La Bondrée apivore est monogame, les couples sont fidèles pour la vie. Le territoire défendu est de 10 km2 autour du nid. Ce dernier est généralement un ancien nid de rapaces ou de corvidés.

Répartition régionale

La nidification de l'espèce est connue depuis le XIXe siècle en Picardie, l'espèce était alors considérée comme nicheur rare. Dans les années 80, l'espèce était présente dans les trois départements de l'ancienne région. La population était alors estimée entre 130 et 175 couples. Dans les années 2000, la population est passé à une estimation comprise entre 304 et 431 couples dont 150 dans l'Aisne (Commecy et al., 2013).

Aujourd'hui, elle est présente en Picardie durant la saison de reproduction et les passages migratoires. Elle est présente essentiellement dans les grandes forêts de l'Aisne (Thiérache notamment) et de l'Oise, ainsi que les bois de taille moyenne de la Somme (Picardie Nature, s. d.-a).

Répartition dans le site

La Bondrée apivore a été observée sur le site à une reprise en période de nidification. L'individu a été vu à environ 700 m au nord-ouest de la ZIP. La nidification de l'espèce n'est pas avérée dans la zone d'étude.



Carte 45 : Répartition de la Bondrée apivore sur le site d'étude en période de nidification



Bruant jaune

Emberiza citrinella

© R. Perdriat

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

Le Bruant jaune est un passereau granivore capable de fréquenter une large gamme d'habitats comme les bocages, cultures, prairies, pâtures en plaine, mais également les bords de cours d'eau ou les alpages en altitude. Il est largement répandu de l'Europe occidentale à l'Asie centrale (Cramp et al., 1998).

L'espèce est d'ailleurs présente sur une large partie du territoire national, délaissant presque uniquement le pourtour méditerranéen. En France, la population est majoritairement sédentaire. Elle est rejointe l'hiver par les populations nordiques.

État de la population française :

La population nicheuse en France est comprise entre 500 000 et un million de couples. Mais un fort déclin est constaté depuis la fin des années 1980, atteignant même 3 % par an sur la période 2001-2013. Cette forte régression constatée en France, mais également dans d'autres pays européens semble, comme pour beaucoup d'autres espèces liées aux agrosystèmes, être la résultante de l'intensification de l'agriculture à travers tous ses dégâts (disparition des haies, régression des jachères, utilisation des produits phytosanitaires...) (Issa & Muller, 2015).

Biologie et écologie

Cette espèce recherche pour sa nidification des paysages ouverts en présence d'une mosaïque de milieux composée en général de prairies, buissons, friches et arbres divers.

Le nid est déposé à terre ou à très faible hauteur par la femelle. De l'automne au début du printemps, le Bruant jaune se nourrit presque exclusivement de graines alors que le reste de l'année les insectes sont majoritaires dans son régime alimentaire.

Répartition régionale

Le Bruant jaune est commun en Picardie et s'y observe toute l'année (Picardie Nature, s. d.-a).

Répartition dans le site

Le Bruant jaune a été contacté sur le site et à proximité uniquement en période de nidification.

Il a été observé à plusieurs reprises à l'extérieur de la ZIP, au nord-ouest de celle-ci, entre le mois d'avril et le mois de juin. Il est probablement nicheur dans la zone d'étude, mais pas directement dans la ZIP, qui ne présente pas d'habitat favorable à sa nidification.



Carte 46 : Répartition du Bruant jaune sur le site d'étude en période de nidification



Bruant proyer

Emberiza calandra

© H. Leclerc

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

Au niveau européen, le Bruant proyer a vu sa population diminuer de 59 % entre 1980 et 2012 (EBCC, 2014). Ce déclin, commun au cortège d'espèces très liées au milieux agricoles est fortement corrélé à l'intensification de l'agriculture entre 1970 et 2000 (Butler et al., 2010 ; Donald et al., 2006). La tendance d'évolution des populations européennes semble cependant se stabiliser depuis le début du XXIème siècle notamment grâce aux mesures agro-environnementales ciblées, essentiellement grâce aux fauches tardives (Broyer, 2011 ; Perkins et al., 2011).

État de la population française :

Population nicheuse : 200 000-400 000 couples (2009-2012), les effectifs semblent stables entre 2000 et 2012 malgré des fluctuations interannuelles parfois importantes (Issa & Muller, 2015).

La population hivernante, non quantifiable, s'élève probablement à quelques centaines de milliers d'individus. L'abondance du Bruant proyer à cette saison est aussi liée au modèle agricole (Stroate et al., 2000).

Biologie et écologie

Inféodé aux milieux steppiques, le Bruant proyer est un habitant régulier des grandes cultures mais il peut aussi être retrouvé au niveau des prairies, jachères, landes et autres terrains herbeux. Territorial en période de nidification, il présente des mœurs grégaires lors de la saison internuptiale où il est facile d'observer des groupements de plusieurs dizaines à centaines d'individus.

Il se nourrit de graines, baies et de quelques insectes, araignées et mollusques terrestres. La saison de reproduction débute en février et s'étend jusqu'à fin juillet. La femelle s'occupe de la construction du nid, caché dans la strate herbacée et formé d'herbes sèches.

Répartition régionale

C'est un hivernant peu commun en Picardie, où il est plus abondant en période de migration et pour la reproduction. La situation de cette espèce en Picardie n'est pas très bonne (Picardie Nature, s. d.-a).

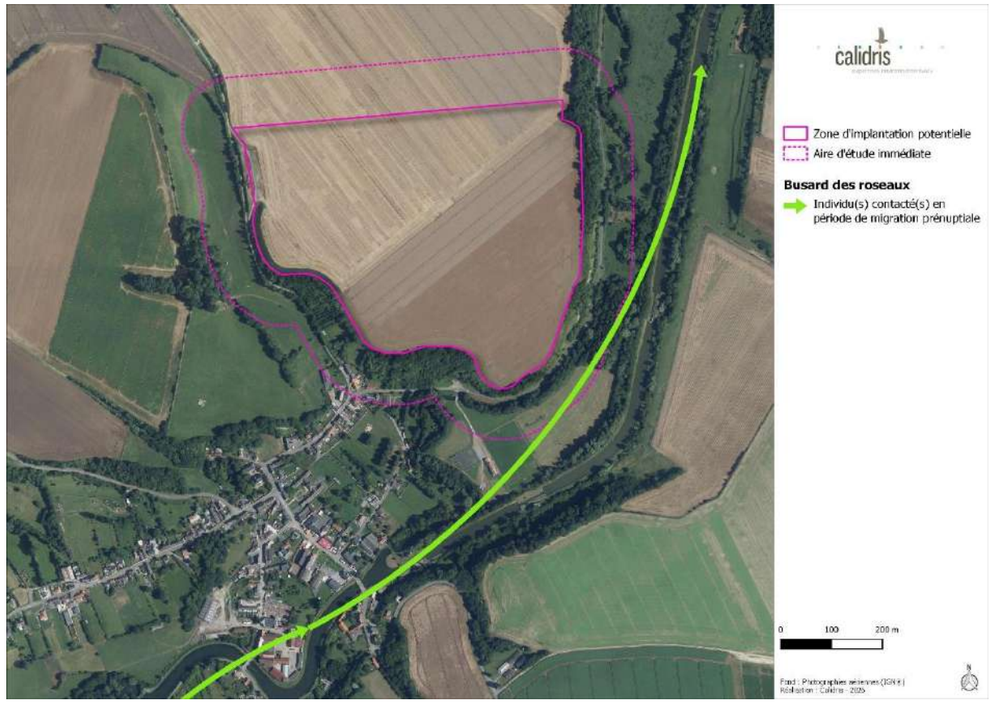
Répartition dans le site

Le Bruant proyer a été contacté sur le site d'étude uniquement en période de nidification, au cours de laquelle il présente un enjeu de conservation.

En période de nidification, un mâle chanteur a été entendu en bordure de la ZIP au mois de juin 2025. Le Bruant proyer est possiblement nicheur sur la ZIP ou aux abords, mais l'absence d'observations régulières ne permet pas de le confirmer.



Carte 47 : Répartition du Bruant proyer sur le site d'étude en période de nidification



Carte 48 : Répartition du Busard des roseaux sur le site d'étude



Carte 49 : Répartition du Busard Saint-Martin sur le site d'étude en période d'hivernage



Carte 51 : Répartition du Coucou gris sur le site d'étude en période de nidification



Carte 50 : Répartition du Corbeau freux sur le site d'étude en période de nidification



Carte 52 : Répartition du Faucon crécerelle sur le site d'étude en période de nidification



Carte 53 : Répartition de l'Hirondelle de fenêtre sur le site d'étude en période de nidification



Carte 55 : Répartition de l'Hirondelle rustique sur le site d'étude en période de nidification



Carte 54 : Répartition de l'Hirondelle de rivage sur le site d'étude en période de nidification



Carte 56 : Répartition de la Linotte mélodieuse sur le site d'étude en période de nidification



Carte 57 : Répartition du Milan noir sur le site d'étude en période de migration prénuptiale



Carte 59 : Répartition de la Perdrix grise sur le site d'étude en période de nidification



Carte 58 : Répartition du Moineau domestique sur le site d'étude en période de nidification



Carte 60 : Répartition du Pipit farlouse sur le site en période de nidification

Enjeu par habitat

Avifaune nicheuse

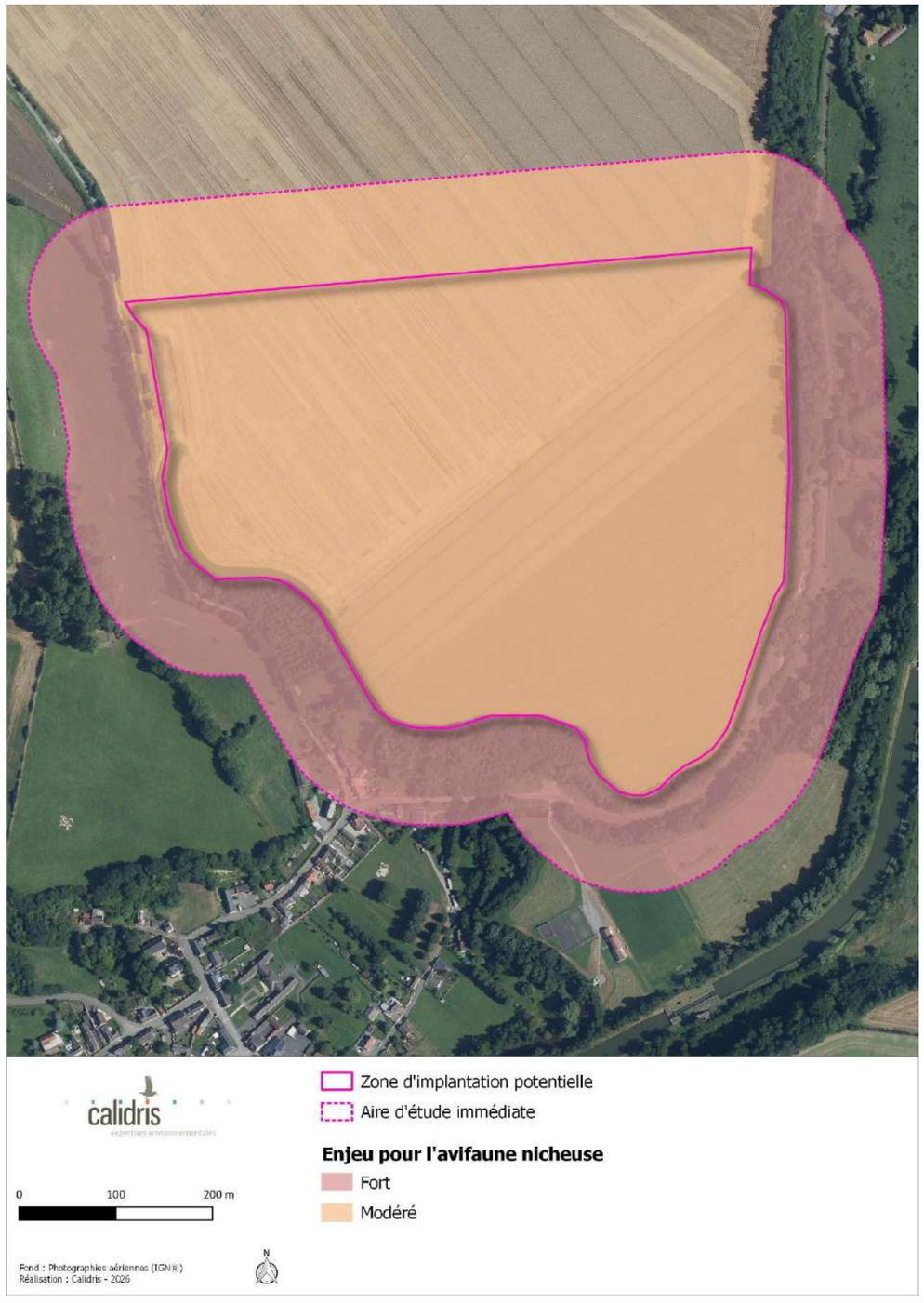
Parmi les différentes espèces à enjeu observées sur la zone d'étude, la grande majorité a été observée en dehors de la ZIP. En effet, parmi les 17 espèces à enjeu inventoriées en période de nidification, seules l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière, le Bruant proyer et la Perdrix grise sont susceptibles de nicher au sein de la ZIP, les autres espèces fréquentant plutôt la vallée du Noirrieu ou les bosquets et haies situés hors dans l'aire d'étude immédiate.

Ainsi, les cultures non pérennes de la ZIP et de l'aire d'étude immédiate, pouvant servir à la reproduction de quelques espèces, présentent un **enjeu modéré.**

En revanche, les habitats boisés et les prairies pérennes de l'aire d'étude immédiate présentent **un enjeu fort** pour les espèces à enjeu de conservation qui les fréquentent.

De même, les zones bâties, qui peuvent constituer des habitats de reproduction pour les Hirondelles de fenêtre et rustique, présentent **un enjeu fort**.

Les zones à enjeu sont cartographiées sur la carte présentée ci-dessous.



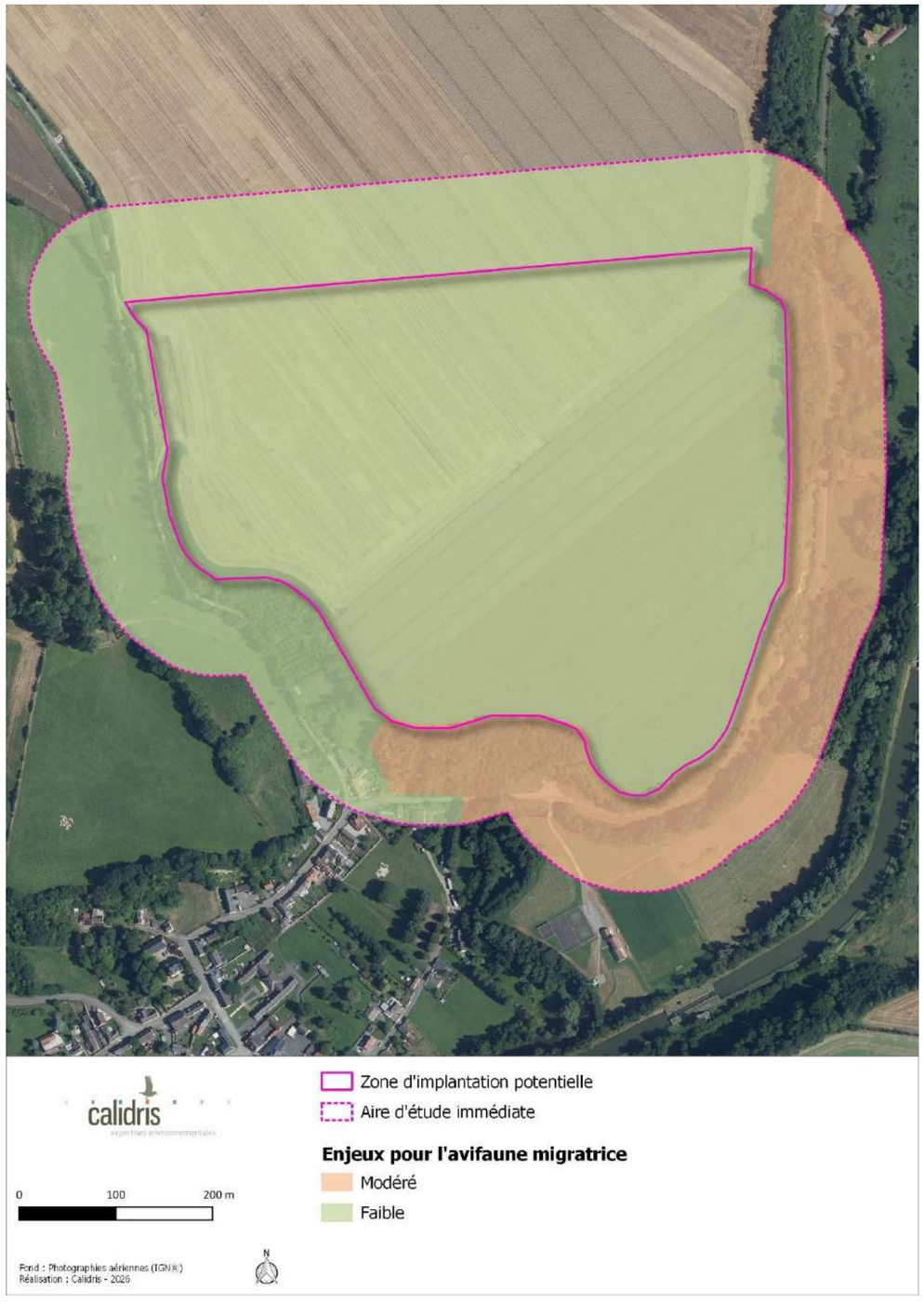
Carte 61 : Spatialisation des enjeux pour l'avifaune nicheuse sur le site d'étude

Avifaune migratrice

2 espèces à enjeu de conservation ont été observées en période de migration : le Busard des roseaux et le Milan noir. Ces deux espèces ont été observées en vol en dehors de la ZIP, au-dessus de la vallée du Noirrieu. La vallée représente un axe de migration privilégié, contrairement à la ZIP qui ne constitue pas un site d'importance pour la halte migratoire ou la migration active.

Ainsi, les enjeux avifaunistiques sont **faibles** sur la ZIP en période de migration.

Les enjeux sont en revanche considérés comme **modérés** dans la vallée du Noirrieu située dans l'aire d'étude immédiate, en contrebas de la ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE.



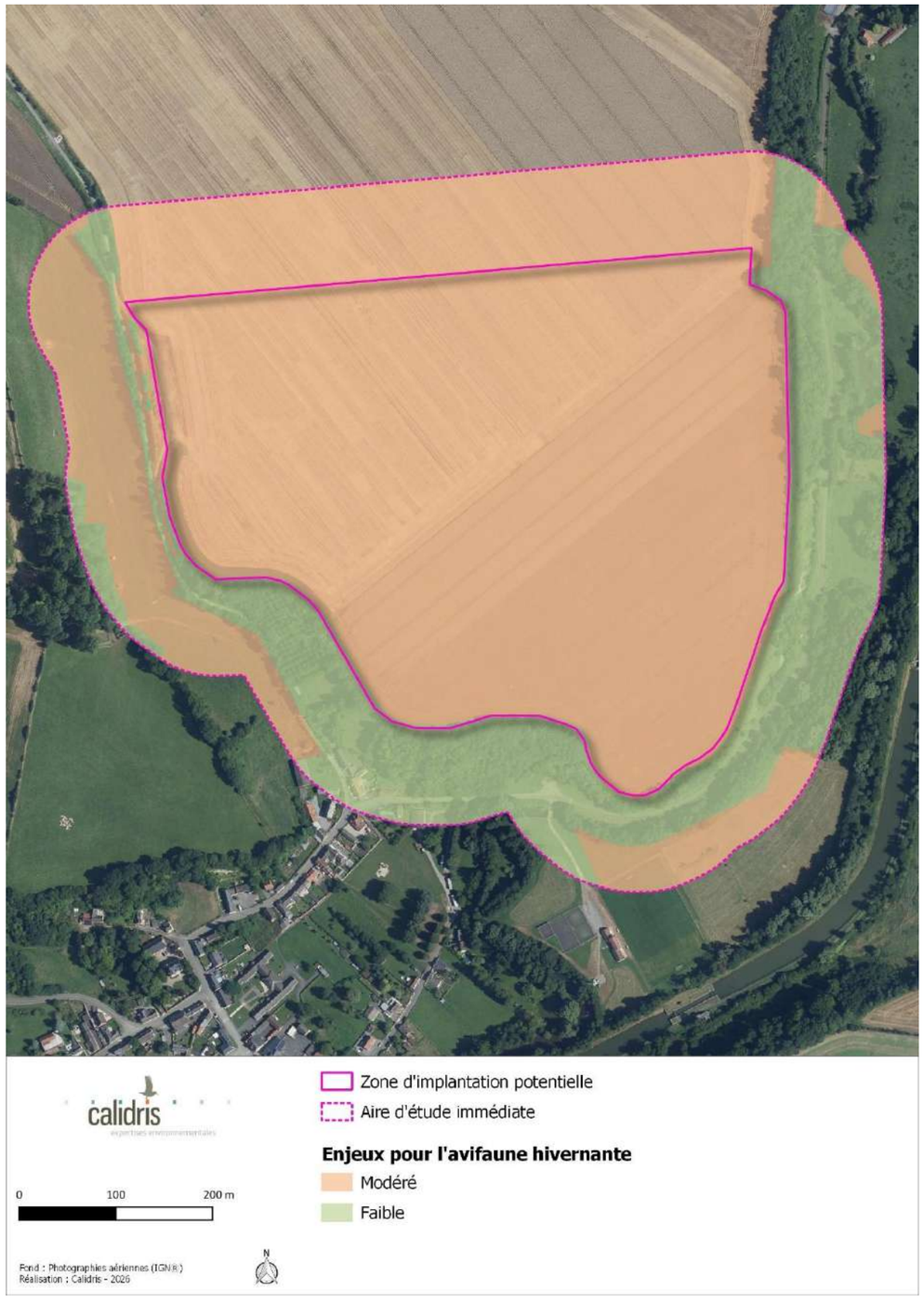
Carte 62 : Spatialisation des enjeux pour l'avifaune migratrice sur le site d'étude

Avifaune hivernante

Une espèce à enjeu de conservation a été observée au nord-ouest de la ZIP en période d'hivernage : le Busard Saint-Martin. L'espèce a été observée en chasse dans une parcelle de culture. Ainsi, la ZIP, constituée d'une culture, peut représenter une zone de chasse pour l'espèce.

Par conséquent, les milieux ouverts (cultures, prairies) de la ZIP et de l'aire d'étude immédiate présentent **un enjeu modéré** en période d'hivernage.

Les autres habitats du site d'étude présentent **un enjeu faible.**



Carte 63 : Spatialisation des enjeux pour l'avifaune hivernante sur le site d'étude

5.9. CHIROPTERES

5.9.1. Bibliographie

D'après le site internet de l'INPN, 4 espèces de chiroptères sont connues sur la commune de Tupigny depuis 2000 : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune (*cf.* Annexe). Ces 4 espèces sont protégées en France et 3 d'entre elles présentent un enjeu de conservation du fait de leur statut « quasi-menacé » en France et/ou en Picardie.

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
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	NT		Modéré

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 2. Article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

Tableau 54 : Liste des espèces de chiroptères à enjeu de conservation recensées sur la commune de Tupigny depuis 2000 (sources : Picardie Nature et INPN)

5.9.2. Résultats des inventaires

Potentialités de gîtes

La ZIP, constituée exclusivement d'une parcelle de culture, présente **une potentialité de gîtes nulle** du fait de l'absence de cavités pouvant accueillir des chiroptères (*cf.* carte suivante).

En revanche, des potentialités de gîtes sont présentes dans un rayon de 500 m autour de la ZIP :

- Les bâtiments présents dans le village de Tupigny ou dans des fermes isolées présentent **de fortes potentialités** de gîtes pour les espèces de chiroptères cavernicoles ;
- Les boisements présents en bordure de la ZIP et les ripisylves de la vallée du Noirrieu et du Canal de la Sambre sont composés d'arbres en cours de maturation. Ces habitats présentent donc une **potentialité de gîtes modérée** ;
- Les haies arbustives présentes à l'est de la ZIP et les jeunes arbres présents en bordure est de la ZIP sont peu matures et présentent donc **une potentialité de gîte faible**



Carte 64 : Potentialités de gîtes pour les chiroptères sur le site d'étude

Espèces recensées

9 espèces de chiroptères ont été inventoriées sur le site d'étude, sur les 21 espèces connues ou potentielles en région Picardie (données issues de la liste rouge des chiroptères menacés en Picardie (Picardie Nature (Coord.), 2016a)). La richesse spécifique du site est faible à l'échelle de la région car moins de 50 % des espèces régionales fréquentent le site.

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE
Murin à moustaches Myotis mystacinus		LC	Art. 2	LC	LC	
Murin de Bechstein Myotis bechsteinii	1323	VU	Art. 2	NT	VU	
Murin de Daubenton Myotis daubentonii		LC	Art. 2	LC	LC	
Noctule de Leisler Nyctalus leisleri		LC	Art. 2	NT	NT	
Oreillard gris Plecotus austriacus		LC	Art. 2	LC	DD	
Pipistrelle commune Pipistrellus pipistrellus		LC	Art. 2	NT	LC	
Pipistrelle de Kuhl Pipistrellus kuhlii		LC	Art. 2	LC	DD	
Pipistrelle de Nathusius Pipistrellus nathusii		LC	Art. 2	NT	NT	
Sérotine commune Eptesicus serotinus		LC	Art. 2	NT	NT	

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 2. Article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

Tableau 55 : Espèces de chiroptères recensées lors des inventaires

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. Pour plus de lisibilité sur les figures, les espèces sont séparées en deux groupes : d'une part, celles avec une activité supérieure à 10%, et d'autres celles avec une activité inférieure à 10%.

Nom vernaculaire	Nombre de contacts pondérés	Part d'activité
Pipistrelle commune	2641	77,09%
Murin à moustaches	445	12,99%
Groupe des murins	167	4,86%
Murin de Daubenton	48	1,41%
Sérotine commune	39	1,14%
Groupe des sérotines et noctules	37	1,08%
Pipistrelle de Kuhl/P. de Nathusius	24	0,70%
Pipistrelle de Nathusius	10	0,29%
Murin de Bechstein	8	0,24%
Pipistrelle de Kuhl	4	0,12%
Oreillard gris	1	0,04%
Noctule commune	1	0,03%
Total	3424	

Tableau 56 : Nombre de contacts et part d'activité par espèce, tous points d'écoute confondus

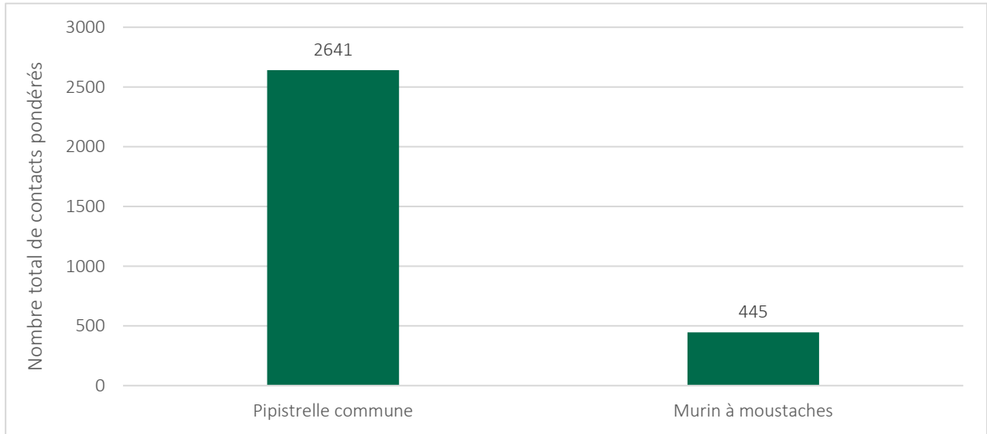


Figure 73 : Nombre de contacts par espèce, tous points d'écoute confondus (nombre de contacts supérieur à 10 % de la part d'activité - données après application du coefficient de détectabilité)

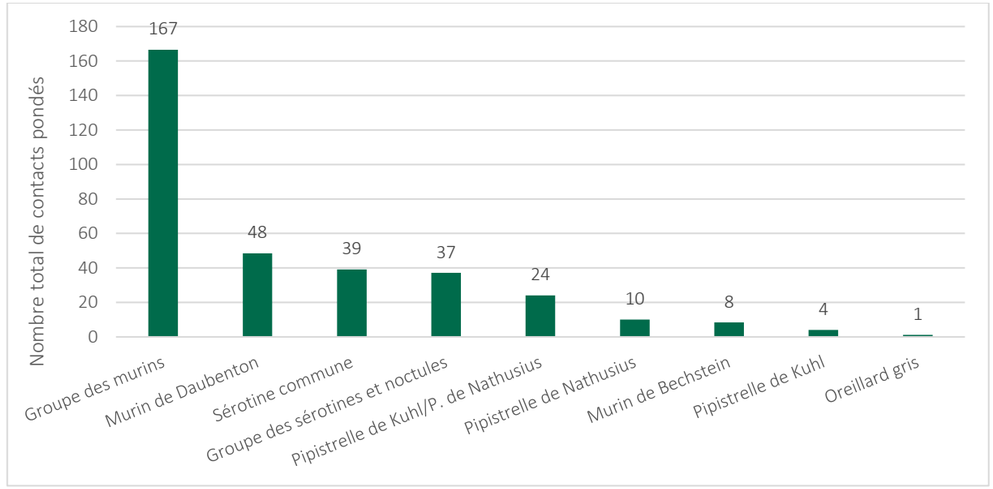


Figure 74 : Nombre de contacts par espèce, tous points d'écoute confondus (nombre de contacts inférieur à 10 % de la part d'activité - données après application du coefficient de détectabilité)

Le peuplement chiroptérologique est dominé par la Pipistrelle commune qui cumule 77,09 % de l'activité avec 2 641 contacts. Le Murin à moustaches est la deuxième espèce la plus contactée avec 12,99 % de part d'activité (445 contacts), suivi du groupe des murins avec 4,86 % (167 contacts). L'ensemble des autres espèces représente moins de 6 % de l'activité globale.

Activité par habitat

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

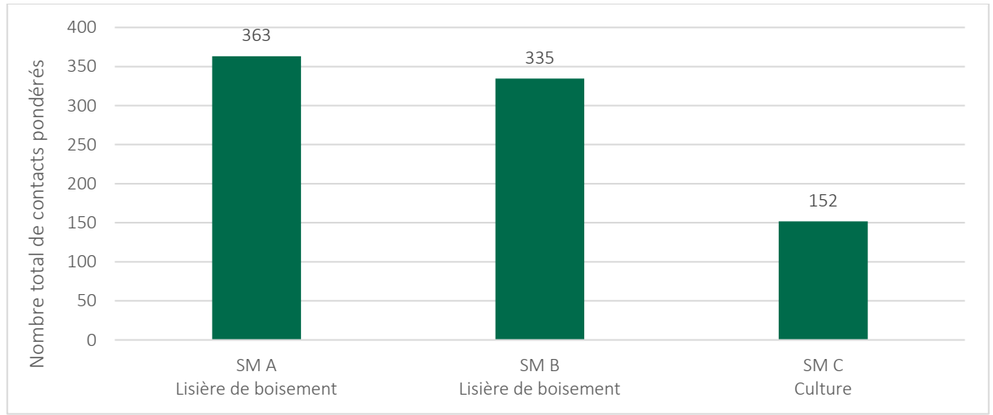


Figure 75 : Nombre de contacts moyen de chiroptères par nuit pour chaque point d'écoute

La fréquentation globale est plus importante au niveau des points SM A et SM B, situés en lisières de boisement. Ces résultats montrent l'intérêt de cet habitat pour la chasse et le déplacement des chauves-souris au sein du site d'étude. La fréquentation relevée sur le point C, situé en culture, est moitié moins importante qu'en lisière de boisement. Cette activité moindre met en évidence la faible attractivité que représentent les cultures pour les activités de chasse et de transit des chiroptères.

5.9.3. Enjeux

Enjeu par espèce

Parmi les 9 espèces de chiroptères recensées sur le site d'étude :

- Une espèce présente un enjeu de conservation **fort** du fait de son statut « vulnérable » sur les listes rouges européenne et de Picardie : le Murin de Bechstein. Il est également inscrit l'annexe II de la Directive Habitats ;
- 4 espèces présentent un enjeu de conservation **modéré** du fait de leur statut « quasi-menacé » en France et/ou en Picardie : la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune.
- 4 espèces présentent un enjeu de conservation **faible** : le Murin à moustaches, le Murin de Daubenton, l'Oreillard gris et la Pipistrelle de Kuhl.

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Murin à moustaches Myotis mystacinus		LC	Art. 2	LC	LC		Faible
Murin de Bechstein Myotis bechsteinii	1323	VU	Art. 2	NT	VU		Fort
Murin de Daubenton Myotis daubentonii		LC	Art. 2	LC	LC		Faible
Noctule de Leisler Nyctalus leisleri		LC	Art. 2	NT	NT		Modéré
Oreillard gris Plecotus austriacus		LC	Art. 2	LC	DD		Faible
Pipistrelle commune Pipistrellus pipistrellus		LC	Art. 2	NT	LC		Modéré
Pipistrelle de Kuhl Pipistrellus kuhlii		LC	Art. 2	LC	DD		Faible
Pipistrelle de Nathusius Pipistrellus nathusii		LC	Art. 2	NT	NT		Modéré
Sérotine commune Eptesicus serotinus		LC	Art. 2	NT	NT		Modéré

Légende :
En rouge : espèce 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
DZ : déterminant ZNIEFF
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

Tableau 57 : Enjeu de conservation des espèces de chiroptères recensées sur le site d'étude

Pour les 5 espèces présentant un enjeu de conservation supérieur à faible, une monographie est présentée ci-dessous, présentant notamment le niveau d'activité pour chaque point d'écoute.

	Nuit du 06 au 07/06/2022		Nuit du 12 au 13/07/2022		Nuit du 20 au 21/09/2022	
Point d'écoute	**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**
SM A - Lisière de boisement	2,0	Modéré	0,0	*	0,0	*
SM B – Lisière de boisement	3,0	Fort	0,0	*	0,0	*
SM C - Culture	0,0	*	0,0	*	0,0	*

Tableau 58 : Niveau d'activité du Murin de Bechstein par point d'écoute et par saison

	Nuit du 06 au 07/06/2022		Nuit du 12 au 13/07/2022		Nuit du 20 au 21/09/2022	
Point d'écoute	**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**
SM A - Lisière de boisement	0,0	*	2,0	Faible	0,0	*
SM B – Lisière de boisement	0,0	*	0,0	*	0,0	*
SM C - Culture	0,0	*	1,0	Faible	0,0	*

Tableau 59 : Niveau d'activité de la Noctule de Leisler par point d'écoute et par saison

	Nuit du 06 au 07/06/2022		Nuit du 12 au 13/07/2022		Nuit du 20 au 21/09/2022	
Point d'écoute	**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**
SM A - Lisière de boisement	296,0	Modéré	801,0	Fort	408,0	Fort
SM B – Lisière de boisement	298,0	Modéré	390,0	Modéré	69,0	Modéré
SM C - Culture	7,0	Faible	371,0	Modéré	1,0	Faible

Tableau 60 : Niveau d'activité de la Pipistrelle commune par point d'écoute

	Nuit du 06 au 07/06/2022		Nuit du 12 au 13/07/2022		Nuit du 20 au 21/09/2022	
Point d'écoute	**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**
SM A - Lisière de boisement	0,0	*	1,0	Faible	0,0	*
SM B – Lisière de boisement	3,0	Modéré	0,0	*	1,0	Faible
SM C - Culture	0,0	*	5,0	Modéré	0,0	*

Tableau 61 : Niveau d'activité de la Pipistrelle de Nathusius par point d'écoute

	Nuit du 06 au 07/06/2022		Nuit du 12 au 13/07/2022		Nuit du 20 au 21/09/2022	
Point d'écoute	**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**
SM A - Lisière de boisement	0,0	*	0,0	*	0,0	*
SM B – Lisière de boisement	0,0	*	0,0	*	0,0	*
SM C - Culture	2,0	Faible	60,0	Fort	0,0	*

Tableau 62 : Niveau d'activité de la Sérotine commune par point d'écoute

Enjeu par habitat

Les points SM A et SM B, situés en lisière de boisement, ont enregistré respectivement 6 et 7 espèces de chiroptères, contre seulement 5 sur le point SM C.

Sur le point d'écoute SM A, un niveau d'activité fort ou très fort sur au moins une saison a été mis en évidence pour 4 taxons. Un niveau d'activité au maximum modéré a été observé pour 2 autres taxons.
Sur le point SM B, un niveau d'activité fort ou très fort a été enregistré pour 3 taxons sur au moins une saison, et modéré au maximum pour 5 autres.

Sur le point SM C, un niveau d'activité fort a été enregistré pour 2 taxons sur au moins une saison, et modéré au maximum pour 3 autres.

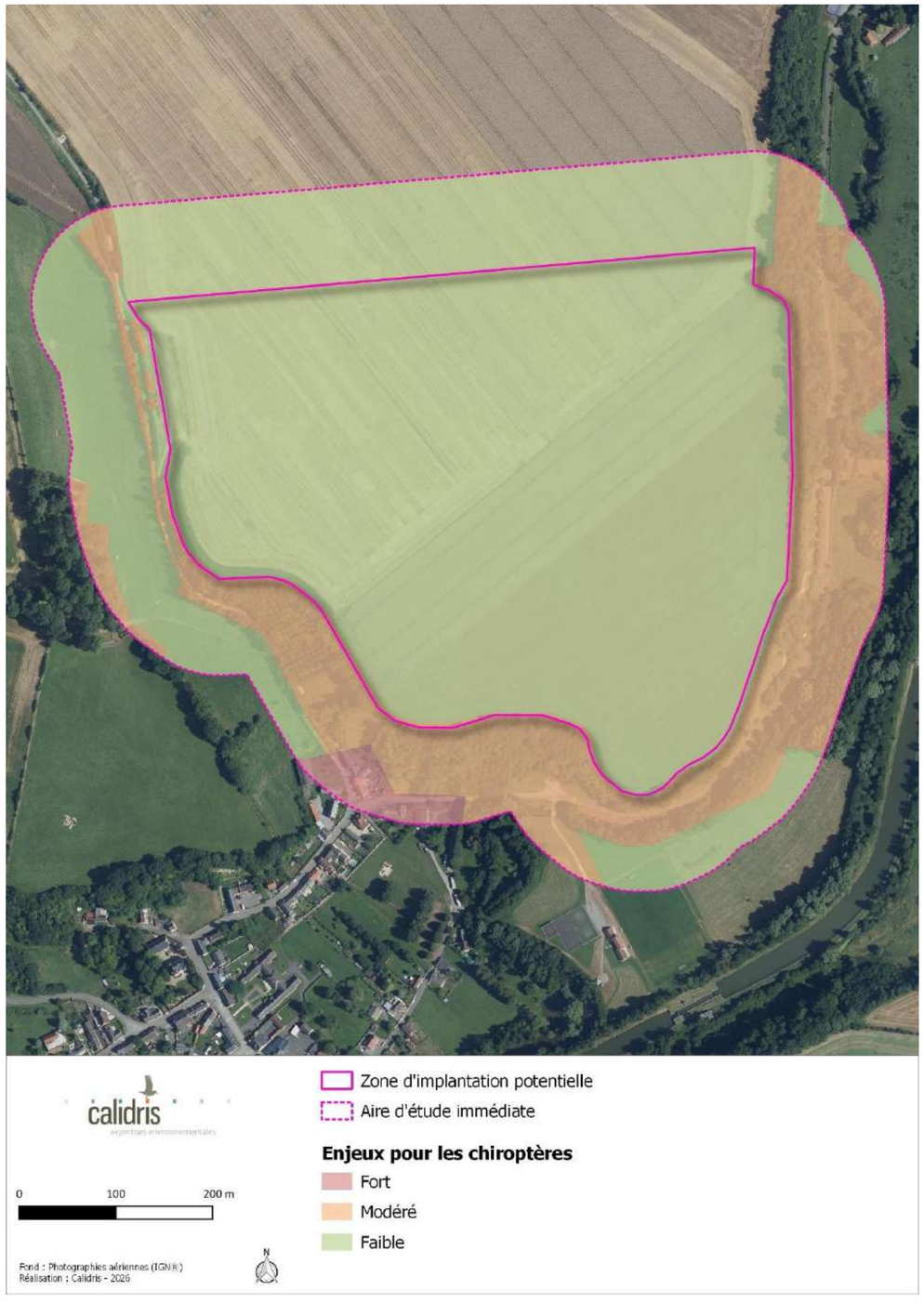
Espèce	SM A – Lisière de boisement						SM B – Lisière de boisement						SM C - Culture					
	Nuit du 06 au 07/06/2022		Nuit du 12 au 13/07/2022		Nuit du 20 au 21/09/2022		Nuit du 06 au 07/06/2022		Nuit du 12 au 13/07/2022		Nuit du 20 au 21/09/2022		Nuit du 06 au 07/06/2022		Nuit du 12 au 13/07/2022		Nuit du 20 au 21/09/2022	
	Nb de contacts	Niveau d'activité	Nb de contacts	Niveau d'activité	Nb de contacts	Niveau d'activité	Nb de contacts	Niveau d'activité	Nb de contacts	Niveau d'activité	Nb de contacts	Niveau d'activité	Nb de contacts	Niveau d'activité	Nb de contacts	Niveau d'activité	Nb de contacts	Niveau d'activité
Groupe des murins	0,0	*	10,0	Très fort	30,0	Fort	0,0	*	50,0	Très fort	2,0	Faible	0,0	*	1,0	Faible	5,0	Modéré
Groupe des sérotules	0,0	*	36,0	Fort	0,0	*	0,0	*	5,0	Modéré	0,0	*	0,0	*	38,0	Fort	0,0	*
Murin à moustaches	0,0	*	63,0	Fort	76,0	Fort	6,0	Modéré	5,0	Modéré	28,0	Fort	0,0	*	0,0	*	0,0	*
Murin de Bechstein	2,0	Modéré	0,0	*	0,0	*	3,0	Fort	0,0	*	0,0	*	0,0	*	0,0	*	0,0	*
Murin de Daubenton	13,0	Modéré	0,0	*	0,0	*	16,0	Modéré	0,0	*	0,0	*	0,0	*	0,0	*	0,0	*
Noctule de Leisler	0,0	*	2,0	Faible	0,0	*	0,0	*	0,0	*	0,0	*	0,0	*	1,0	Faible	0,0	*
Oreillard gris	0,0	*	0,0	*	0,0	*	0,0	*	0,0	*	1,0	Faible	0,0	*	0,0	*	0,0	*
Pipistrelle commune	296,0	Modéré	801,0	Fort	408,0	Fort	298,0	Modéré	390,0	Modéré	69,0	Modéré	7,0	Faible	371,0	Modéré	1,0	Faible
Pipistrelle de Kuhl	0,0	*	0,0	*	0,0	*	0,0	*	0,0	*	4,0	Modéré	0,0	*	0,0	*	0,0	*
Pipistrelle de Nathusius	0,0	*	1,0	Faible	0,0	*	3,0	Modéré	0,0	*	1,0	Faible	0,0	*	5,0	Modéré	0,0	*
Sérotine commune	0,0	*	0,0	*	0,0	*	0,0	*	0,0	*	0,0	*	2,0	Faible	60,0	Fort	0,0	*

Tableau 63 : Niveau d'activité par espèce et par point d'écoute pour les chiroptères recensées sur le site d'étude

Ainsi, au regard de la richesse spécifique et des niveaux d'activité observés, les lisières de boisements montrent une bonne attractivité pour un large panel d'espèces. La Pipistrelle commune et le Murin à moustaches présentent une activité forte sur le point SM A, avec des comportements de chasse active. La fonctionnalité de cet habitat en tant que zone de chasse et corridor de transit est donc démontrée. Cependant, du fait de la richesse spécifique limitée sur les lisières de boisement du site d'étude par rapport à la richesse spécifique régionale, du fait des niveaux d'activité majoritairement modérés ou faibles, et du fait de la potentialité de gîtes modérée, l'enjeu des boisements ne peut être considéré comme fort sur le site d'étude. **Les boisements et leurs lisières présentent donc un enjeu modéré pour les chiroptères sur le site d'étude.**

À l'inverse, la richesse spécifique observée en culture est réduite, avec seulement 4 espèces et 2 groupes d'espèces recensées au niveau du point SM C. Les espèces fréquentant cet habitat sont essentiellement des espèces ubiquistes, comme la Pipistrelle commune et la Sérotine commune. Ainsi, au regard de la faible richesse spécifique, des niveaux d'activité faibles à modérés, et de la potentialité de gîtes nulle, **les cultures présentent un enjeu faible pour les chiroptères sur le site d'étude.**

Les **zones bâties**, qui présentent une potentialité de gîtes forte, peuvent être considérées comme zones à **fort enjeu** pour les chiroptères.



Carte 65 : Spatialisation des enjeux pour les chiroptères sur le site d'étude

5.10. MAMMIFERES TERRESTRES

5.10.1. Bibliographie

D'après les sites internet de Picardie Nature et de l'INPN, 18 espèces de mammifères terrestres ont été recensées sur la commune de Tupigny depuis 2000 (*cf.* Annexe).

Parmi ces 18 espèces, 7 présentent un enjeu de conservation du fait de leur statut de conservation « quasi-menacé » en Europe, en France et/ou en Picardie : l'Hermine, le Hérisson d'Europe, le Lapin de Garenne, le Lérot, la Martre des pins, le Muscardin et le Putois d'Europe (cf. tableau suivant).

De plus, 3 espèces sont protégées en France : l'Écureuil roux, le Hérisson d'Europe et le Muscardin.

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Hermine Mustela erminea		LC		LC	NT		Modéré
Hérisson d'Europe Erinaceus europaeus		NT	Art. 2	LC	LC		Modéré
Lapin de Garenne Oryctolagus cuniculus		NT		NT	LC		Modéré
Lérot Eliomys quercinus		NT		LC	LC		Modéré
Martre des pins Martes martes		LC		LC	NT		Modéré
Muscardin Muscardinus avellanarius		LC	Art. 2	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
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

Tableau 64 : Liste des espèces de mammifères terrestres à enjeu de conservation recensées sur la commune de Tupigny depuis 2000 (sources : Picardie Nature et INPN)

5.10.2. Résultats des inventaires

Quatre espèces de mammifères ont été répertoriées au cours des prospections de terrain. Aucune de ces espèces n'est protégée mais l'une d'entre elles présente un enjeu de conservation : le Lapin de Garenne. Il présente un enjeu modéré du fait de son statut « quasi-menacé » sur les listes rouges européenne et française.

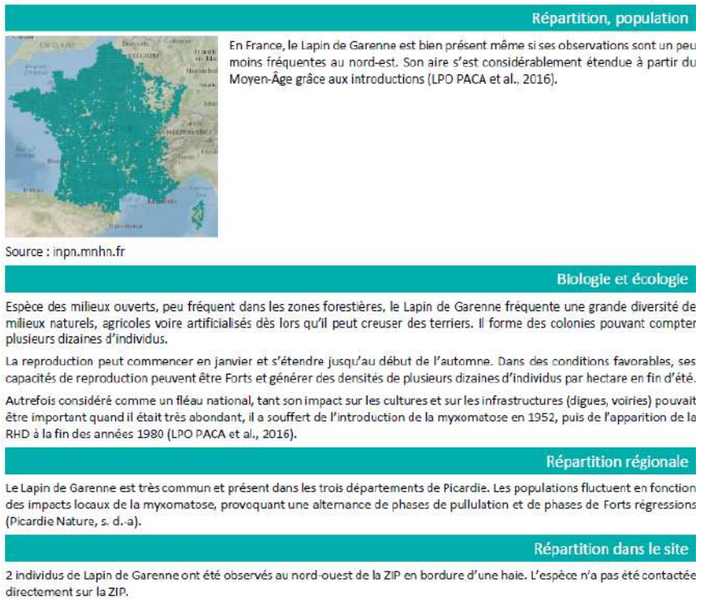
Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Chevreuil européen Capreolus capreolus		LC		LC	LC		Faible
Lapin de Garenne Oryctolagus cuniculus		NT		NT	LC		Modéré
Lièvre d'Europe Lepus europaeus		LC		LC	LC		Faible
Renard roux Vulpes vulpes		LC		LC	LC		Faible

Légende :
En rouge : espèce 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
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

Tableau 65 : Liste des espèces de mammifères recensées sur le site d'étude



Lapin de Garenne
Oryctolagus cuniculus
© M. de Nardi



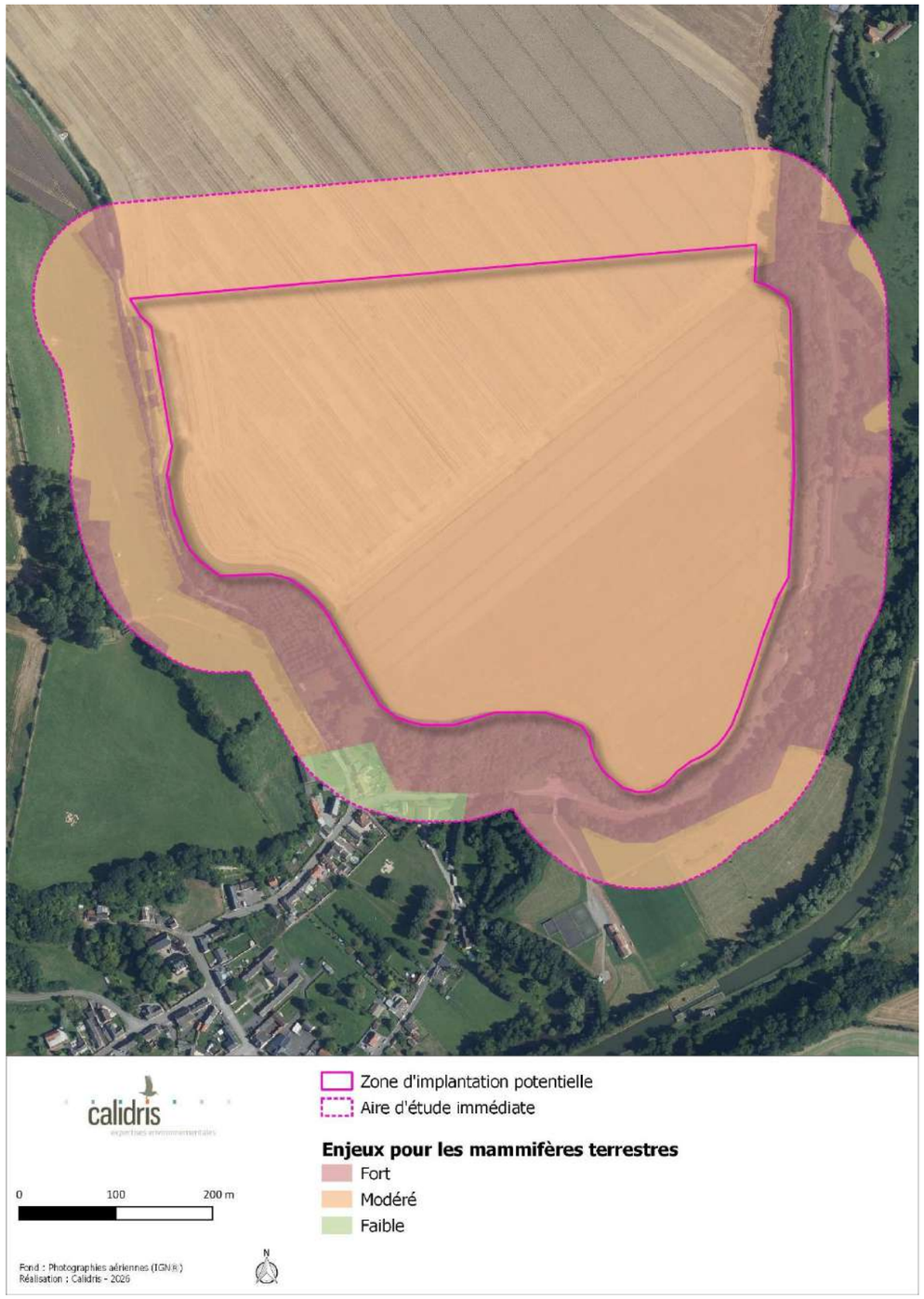


Carte 66 : Répartition du Lapin de Garenne sur le site d'étude

5.10.3. Enjeux

Une espèce à enjeu de conservation a été observée à proximité de la ZIP : le Lapin de Garenne. Les milieux ouverts (prairies, cultures) de la ZIP et de l'aire d'étude immédiate peuvent constituer des zones d'alimentation pour l'espèce, donc **les milieux ouverts présentent un enjeu modéré** pour les mammifères terrestres.

En revanche, les lisières de boisements et les milieux semi-ouverts qui bordent la ZIP sont des zones de reproduction et de repos privilégiées pour le Lapin de Garenne, elles présentent donc **un enjeu fort.**



Carte 67 : Spatialisation des enjeux pour les mammifères terrestres sur le site d'étude

5.11. AMPHIBIENS

5.11.1.Bibliographie

D'après les sites internet de Picardie Nature et de l'INPN, 4 espèces d'amphibiens ont été recensées sur la commune de Tupigny depuis 2000 (*cf.* Annexe V). Ces 4 espèces sont protégées en France.

Parmi ces 4 espèces, 2 présentent un enjeu de conservation : la Grenouille verte et la Salamandre tachetée (cf. tableau suivant).

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	Enjeu de conservation
Crapaud commun Bufo bufo		LC	Art. 3	LC	LC	Faible
Grenouille rousse Rana temporaria		LC	Art. 4	LC	LC	Faible
Grenouille verte Pelophylax kl. esculentus			Art. 4	NT	DD	Modéré
Salamandre tachetée Salamandra salamandra		VU	Art. 3	LC	NT	Fort

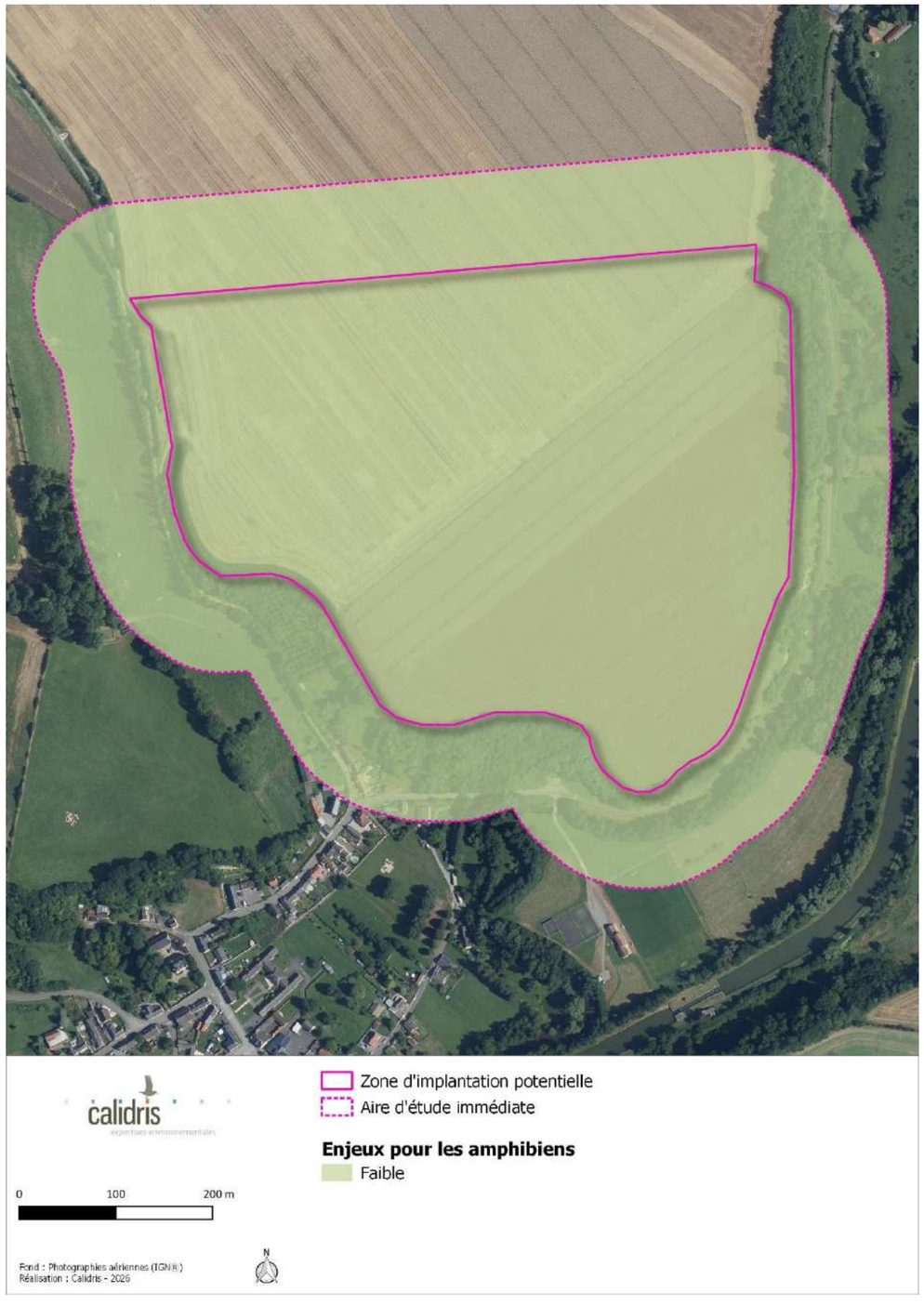
Légende :
En rouge : espèce à enjeu de conservation
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 2 à 4. Articles 2 à 4 de l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire 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 66 : Liste des espèces d'amphibiens à enjeu de conservation recensées sur la commune de Tupigny depuis 2000 (sources : Picardie Nature et INPN)

5.11.2. Résultats des inventaires

Aucune espèce d'amphibien n'a été recensée sur le site d'étude au cours des prospections. De plus, aucun habitat humide favorable à la reproduction des amphibiens n'est présent sur la zone d'étude.

Aucune espèce d'amphibien n'ayant été observée sur le site d'étude, les enjeux pour ce groupe sont faibles sur l'ensemble des habitats (cf. carte suivante).



Carte 68 : Spatialisation des enjeux pour les amphibiens sur le site d'étude

5.12. REPTILES

5.12.1. Bibliographie

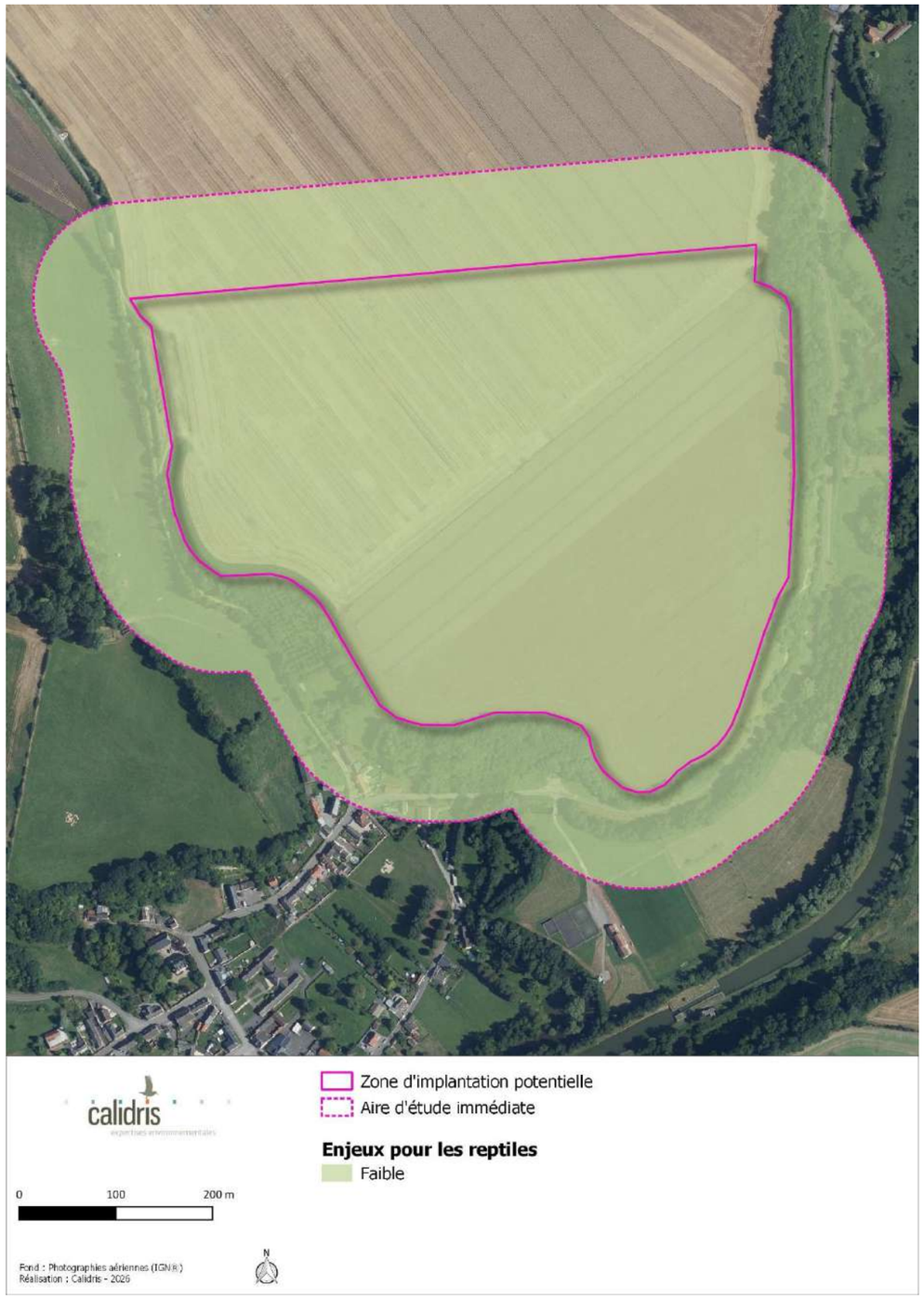
D'après les sites internet de Picardie Nature et de l'INPN, 4 espèces de reptiles ont été recensées sur la commune de Tupigny depuis 2000 (*cf.* Annexe VI). Toutes sont protégées en France mais aucune ne présente d'enjeu de conservation particulier.

5.12.2. Résultats des inventaires

Aucune espèce de reptile n'a pu être observée sur la ZIP et ses alentours.

5.12.3. Enjeux

Aucune espèce de reptile n'ayant été observée sur le site d'étude, les enjeux pour ce groupe sont faibles sur l'ensemble des habitats (cf. carte suivante).



Carte 69 : Spatialisation des enjeux pour les reptiles sur le site d'étude

5.13. INSECTES

5.13.1. Bibliographie

D'après les sites internet de Picardie Nature et de l'INPN, 29 espèces de papillons de jour, 9 espèces d'odonates et 15 espèces d'orthoptères ont été recensées sur la commune de Tupigny depuis 2000 (*cf.* Annexe VII). Aucune de ces espèces n'est protégée.

Parmi les rhopalocères, 3 espèces présentent un enjeu de conservation du fait de leur statut défavorable sur la liste rouge des Hauts-de-France : l'Azuré des Anthyllides, le Grand Mars changeant et la Zygène des Thérésiens (cf. tableau suivant).

Parmi les odonates, aucune espèce ne présente d'enjeu de conservation particulier.

Parmi les orthoptères, 3 espèces présentent un enjeu de conservation du fait de leur statut « quasi-menacé » sur la liste rouge de Picardie : la Decticelle bicolore, la Decticelle grisâtre et le Sténobothre de la Palène (cf. tableau suivant).

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR HDF	LRR Picardie	EEE UE	Enjeu de conservation
Lépidoptères rhopalocères								
Azuré des Anthyllides Cyaniris semiargus		LC		LC	NT			Modéré
Grand Mars changeant Apatura iris		LC		LC	VU			Fort
Zygène des Thérésiens Zygaena viciae					EN			Fort
Orthoptères								
Decticelle bicolore Bicolorana bicolor		LC		4		NT		Modéré
Decticelle grisâtre Platycleis albopunctata		LC		4		NT		Modéré
Sténobothre de la Palène Stenobothrus lineatus		LC		4		NT		Modéré

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 2 et 3. Articles 2 et 3 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
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 67 : Liste des espèces d'insectes à enjeu de conservation recensées sur la commune de Tupigny depuis 2000 (sources : Picardie Nature et INPN)

5.13.2. Résultats des inventaires

Lépidoptères

10 espèces de rhopalocères (papillons de jour) ont été répertoriées sur le site d'étude. Aucune d'entre elles n'est protégée mais une espèce présente un enjeu de conservation : la Mégère. Elle présente un enjeu modéré du fait de son statut « quasi-menacé » sur la liste rouge des Hauts-de-France.

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Azuré de la Bugrane Polyommatus icarus		LC		LC	LC		Faible
Cuivré commun Lycaena phlaeas		LC		LC	LC		Faible
Fadet commun Coenonympha pamphilus		LC		LC	LC		Faible
Mégère Lasiommata megera		LC		LC	NT		Modéré
Myrtil Maniola jurtina		LC		LC	LC		Faible
Paon-du-jour Aglais io		LC		LC	LC		Faible
Petite Tortue Aglais urticae		LC		LC	LC		Faible
Piéride de la Rave Pieris rapae		LC		LC	LC		Faible
Piéride du Chou Pieris brassicae		LC		LC	LC		Faible
Piéride du Navet Pieris napi		LC		LC	LC		Faible

Légende :
En rouge : espèce à enjeu de conservation
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
EEE UE : espèce exotique envahissante préoccupante dans l'Union européenne

Tableau 68 : Liste des espèces de papillons recensées sur le site d'étude



Mégère

Lasiommata megera

@creative commons

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

La Mégère est présente dans l'ensemble de l'Eurasie tempérée, en Afrique du Nord et en Asie Mineure. C'est une espèce commune notamment dans les zones rurales. Les adultes sont observés jusqu'à 2 200 m d'altitude (INPN / MNHN, 2022).

Biologie et écologie

Les adultes de Mégère peuvent être observés de mars à novembre dans une grande partie de la France. Dans le midi, à la faveur de températures clémentes, des adultes peuvent émerger au cours de l'hiver.

Cette espèce a plusieurs générations par an. Au printemps, les chenilles hivernantes achèvent leur développement sur diverses espèces de Poacées. La chrysalide est suspendue au pied de la végétation. Les adultes se chauffent régulièrement les ailes sur des rochers, des zones de sols nus et des vieux murs. Les femelles pondent leurs œufs isolément ou en petits groupes au niveau de la plante hôte (INPN / MNHN, 2022).

Répartition régionale

Dans la Somme, la Mégère a été notée principalement au niveau des zones crayeuses du réseau de coteaux calcicoles et sur les zones dunaires du littoral. Elle est en régression dans ce département (Picardie Nature, s. d.-a).

Répartition dans le site

Un individu de Mégère a été observé en bordure de la ZIP au mois d'août 2022.



Carte 70 : Répartition de la Mégère sur le site d'étude

Odonates

2 espèces d'odonates ont été recensées sur le site d'étude. Aucune d'entre elles n'est protégée ou ne possède d'enjeu de conservation particulier.

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Anax empereur Anax imperator		LC		LC	LC		Faible
Caloptéryx éclatant Calopteryx splendens		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
EEE UE : espèce exotique envahissante préoccupante dans l'Union européenne

Tableau 69 : Liste des espèces d'odonates recensées sur le site d'étude

Orthoptères

5 espèces d'orthoptères ont été observées sur le site d'étude. Aucune d'entre elles n'est protégée ou ne possède d'enjeu de conservation particulier.

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Criquet des bromes Euchorthippus declivus		LC		4	LC		Faible
Criquet mélodieux Gomphocerippus biguttulus biguttulus		LC		4	LC		Faible
Criquet vert-échine Chorthippus dorsatus		LC		4	LC		Faible
Gomphocère roux Gomphocerippus rufus		LC		4	LC		Faible
Phanéroptère commun Phaneroptera falcata		LC		4	LC		Faible

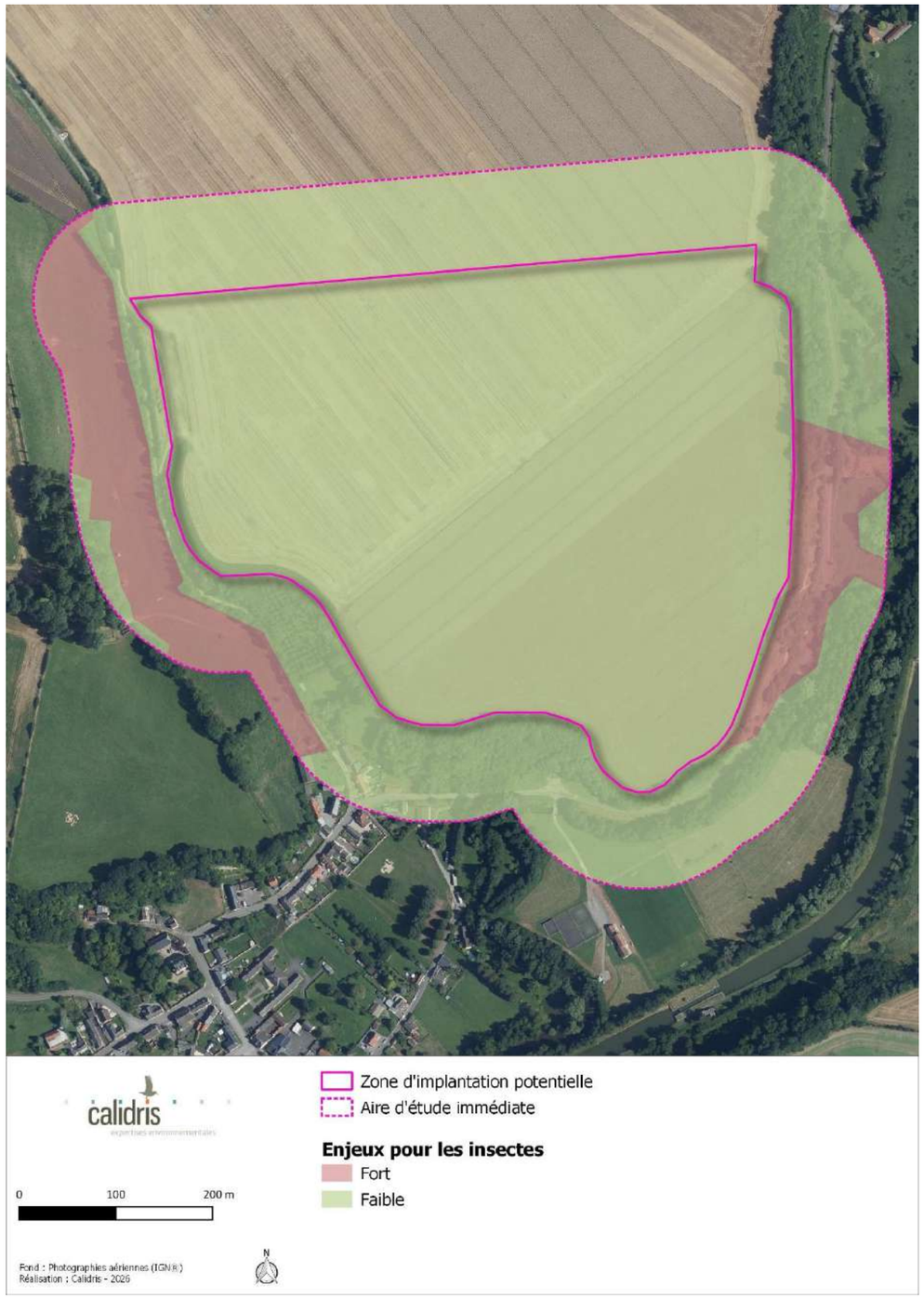
Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 2 et 3. Articles 2 et 3 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
PR : Art. 1. Article 1 de l'arrêté du 22 juillet 1993 relatif 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 70 : Liste des espèces d'orthoptères recensées sur le site d'étude

5.13.3. Enjeux

Une espèce à enjeu de conservation a été observée sur le site d'étude : il s'agit de la Mégère, un papillon qui fréquente les milieux ouverts riches en graminées, tels que les prairies et pelouses sèches.

Ainsi, les habitats constitués de végétation herbacées situés dans l'aire d'étude immédiate présentent **un enjeu fort** pour les insectes. En revanche, l'ensemble de la ZIP présente **un enjeu faible.**



Carte 71 : Spatialisation des enjeux pour les insectes sur le site d'étude

5.14. SYNTHESE DES ENJEUX

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

- Aucun habitat à enjeu de conservation n'a été inventorié sur la ZIP, ils présentent donc **un enjeu faible** ;
- Une espèce végétale à enjeu de conservation **modéré** a été recensée dans l'aire d'étude immédiate : le Frêne élevé ;
- **21 espèces d'oiseaux** présentent un enjeu de conservation. Elles fréquentent les différents habitats présents sur la ZIP et l'aire d'étude immédiate, ce qui induit **un enjeu fort** pour les milieux arborés, les prairies et les zones bâties, et **modéré** pour les cultures en période de nidification. En période de migration, **les enjeux sont modérés** dans la vallée du Noirrieu et **faibles** sur la culture de la ZIP. En période d'hivernage, les enjeux sont **modérés** dans les milieux ouverts de la ZIP et de l'AEI ;
- **5 espèces de chiroptères** présentent un enjeu de conservation. Les habitats à **enjeu fort** pour ce groupe sont les zones bâties, tandis que les boisements et les prairies présentent **un enjeu modéré**, et les cultures **un enjeu faible** ;
- **Une espèce de mammifère terrestre** présente un enjeu de conservation. Les milieux arborés et arbustifs présentent **un enjeu fort**, les milieux ouverts présentent **un enjeu modéré** ;
- **Aucune espèce d'amphibien ou de reptile** n'a été inventoriée sur le site d'étude, donc le site présente **un enjeu faible** pour ces groupes taxonomiques ;
- **Une espèce d'insecte** à enjeu de conservation a été inventoriée. Les milieux herbacés présentent **un enjeu fort** pour ce groupe sur le site d'étude. La culture de la ZIP présente **un enjeu faible** ;
- **Aucune zone humide** n'a été inventorié sur la ZIP du projet.

6. CONTEXTE HUMAIN

6.1. METHODOLOGIE DE LA DETERMINATION DES ENJEUX

Le tableau suivant présente le raisonnement suivi dans la synthèse des enjeux figurant au chapitre B.7. Il illustre l'évolution des niveaux d'enjeu en fonction de la variation des critères retenus pour chaque thématique.

Thématique		Critères de décision pour l'ENJEU	Niveau d'enjeu quand le critère augmente
Planification territoriale		- Nature du document d'urbanisme	Augmente si document avec règlement et cartographie (PLU ou PLUi) Augmente en cas de présence d'un SCoT en vigueur
Contexte socio-économique	Démographie et logement	- Nombre (de personnes ou de logements) - Evolution par rapport au recensement antérieur	Augmente
Santé		- Qualité (air, état sanitaire, eau potable, ambiance acoustique, etc.)	Augmente (concernant l'ambiance acoustique, augmente à mesure que le volume sonore diminue)
Infrastructures de transport		- Densité - Proximité - Fréquentation - Diversité (routier, ferroviaire, fluvial, etc.)	Augmente
Infrastructures électriques		- Densité des infrastructures (lignes et postes) - Proximité - Diversité (des tensions) - Travaux prévus par les schémas directeurs	Augmente
Activités de tourisme et de loisirs		- Proximité structures touristiques - Diversité (chemins de randonnée, sites de loisirs, hébergements touristiques, etc.) - Rayonnement et fréquentation	Augmente
Risques technologiques	Pour chacun des risques	- Intensité - Proximité	Augmente
Servitudes		- Quantité - Niveau de contrainte (périmètres de protection) - Proximité	Augmente

Tableau 71 : Critères d'évaluation des enjeux du contexte humain

6.2. PLANIFICATION URBAINE

La planification territoriale décline sur les territoires les grandes orientations nationales. Elle accompagne les grandes transitions (écologique, numérique, énergétique), tout en veillant à proposer une offre de logements et de services adaptée. Elle assure également le respect de l'équilibre entre la protection des espaces naturels, agricoles et forestiers d'une part et le développement urbain d'autre part.

Pour cela, elle s'appuie sur un cadre règlementaire précis (lois SRU, ALUR, ELAN, littoral ou montagne etc.) et des documents de planification tels que le SRADDET à l'échelle régionale, les PLU/PLUi à l'échelle de la commune ou l'intercommunalité, les SCoT à l'échelle territoriale intermédiaire du bassin de vie et d'emploi.

Remarque : pour plus d'information concernant le SRADDET, le lecteur est invité à se reporter à la partie A-2.4.

6.2.1. Définition des enjeux

S'intéresser à la planification territoriale lors de l'étude pour la réalisation d'un projet est essentiel pour plusieurs raisons. D'abord, la planification territoriale détermine l'utilisation des sols et peut imposer des restrictions sur les zones où les installations peuvent être implantées, en fonction de la proximité des zones résidentielles, commerciales, industrielles ou agricoles. Il est donc important de vérifier que le site choisi respecte les réglementations locales, les zonages et les autorisations d'urbanisme. Ensuite, la planification territoriale prend en compte les infrastructures existantes (réseaux électriques, routes, accès), ce qui peut faciliter ou compliquer la réalisation d'un projet. Une bonne analyse permet de minimiser les coûts d'infrastructure et d'assurer une intégration harmonieuse du projet dans son environnement.

Le niveau d'enjeu dépendra ici du volume de règles d'urbanisme et des contraintes imposées dans les documents d'urbanisme qui concerneraient la zone d'installation potentielle.

6.2.2.A l'échelle communale

Commune de Tupigny

Le territoire communal de Tupigny ne dispose ni d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) rendu public ou approuvé, ni d'un document ayant la même fonction. Il est donc soumis au Règlement National d'Urbanisme (RNU).

Définition

Le Règlement National d'Urbanisme (dit RNU) s'applique sur l'ensemble du territoire. Les règles qui le constituent figurent aux articles L. 111-1 et R. 111-1 à R. 111-24 du code de l'urbanisme.
Elles portent notamment sur :

- La localisation et la desserte des constructions (prise en compte de la sécurité, de la salubrité, des mesures du bruit et de la voirie et des réseaux divers) ;
- Les conditions d'implantation et le volume des constructions ;
- Les règles relatives à l'aspect des constructions (notamment pour préserver les sites et les paysages naturels, agricoles ou urbains).

Toutefois, certaines de ces règles ne s'appliquent pas sur les territoires où un plan local d'urbanisme, un document d'urbanisme en tenant lieu ou une carte communale est applicable. C'est par exemple le cas de la règle de constructibilité limitée prévue à l'article L. 111-3 du code de l'urbanisme.

Compatibilité d'un parc agrivoltaïque avec le RNU

L'article L 101-3 du code de l'urbanisme dispose : *« La réglementation de l'urbanisme régit l'utilisation qui est faite du sol, en dehors des productions agricoles, notamment la localisation, la desserte, l'implantation et l'architecture des constructions. »*.

Une des dispositions législatives essentielles des communes soumises au RNU est la règle dite de constructibilité limitée. Celle-ci implique qu'*« En l'absence de plan local d'urbanisme, de tout document d'urbanisme en tenant lieu ou de carte communale, les constructions ne peuvent être autorisées que dans les parties urbanisées de la commune »* (article L 111-3 du code de l'urbanisme).
Peuvent toutefois être autorisés en dehors des parties urbanisées de la commune (article L 111-4 du code de l'urbanisme) :

1° L'adaptation, le changement de destination, la réfection, l'extension des constructions existantes ou la construction de bâtiments nouveaux à usage d'habitation à l'intérieur du périmètre regroupant les bâtiments d'une ancienne exploitation agricole, dans le respect des traditions architecturales locales ;

2° Les constructions et installations nécessaires à l'exploitation agricole, à des équipements collectifs dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées*, à la réalisation d'aires d'accueil ou de terrains de passage des gens du voyage, à la mise en valeur des ressources naturelles et à la réalisation d'opérations d'intérêt national ;*

3° Les constructions et installations incompatibles avec le voisinage des zones habitées et l'extension mesurée des constructions et installations existantes ;

4° Les constructions ou installations, sur délibération motivée du conseil municipal, si celui-ci considère que l'intérêt de la commune, en particulier pour éviter une diminution de la population communale, le justifie, dès lors qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages, à la salubrité et à la sécurité publiques, qu'elles n'entraînent pas un surcroît important de dépenses publiques et que le projet n'est pas contraire aux objectifs visés à l'article L. 101-2 et aux dispositions des chapitres I et II du titre II du livre Ier ou aux directives territoriales d'aménagement précisant leurs modalités d'application. » – Articles L. 111-3 et 4 du Code de l'Urbanisme.

La zone d'implantation potentielle se situe en-dehors des zones urbanisées.
Un parc agrivoltaïque est compatible avec cette zone sous réserve de ne pas être incompatible avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain d'implantation à la réalisation d'aires d'accueil ou de terrains de passage des gens du voyage, à la mise en valeur des ressources naturelles et à la réalisation d'opérations d'intérêt national.

> ► *La commune de Tupigny est soumise au Règlement National d'Urbanisme. La zone d'implantation potentielle se situe en-dehors des zones urbanisées. Un parc agrivoltaïque est compatible avec cette zone sous réserve de ne pas être incompatible avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain d'implantation à la réalisation d'aires d'accueil ou de terrains de passage des gens du voyage, à la mise en valeur des ressources naturelles et à la réalisation d'opérations d'intérêt national.*

6.2.3.A Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

Intercommunalités

La commune d'accueil du projet et les différentes aires d'étude intègre l'intercommunalités suivante :

- Communauté de Communes de la Thiérache Sambre et Oise, dont la zone d'implantation potentielle fait partie ;
- Communauté de Communes de la Thiérache du Centre.

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 intercommunaux (Plan Local d'Urbanisme PLU, Plan Local d'Urbanisme intercommunal PLUi, carte communale, Plan Local de l'Habitat PLH, Plan de Déplacements Urbains PDU).

L'ordonnance n°2020-744 du 17 juin 2020, entrée en vigueur en avril 2021 et relative à la modernisation des schémas de cohérence territoriale est notamment venue modifier la composition des SCoT. Le tableau ci-dessous présente la composition des SCoT selon la période d'approbation de ceux-ci.

SCOT APPROUVES AVANT LE 1er AVRIL 2021	SCOT APPROUVES DEPUIS LE 1er AVRIL 2021
Le SCoT est composé des documents suivants : ▪ 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.).	Le SCoT est composé des documents suivants : ▪ Le Projet d'Aménagement Stratégique (PAS) ; ▪ 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.) ; ▪ Des annexes.

A l'échelle du projet

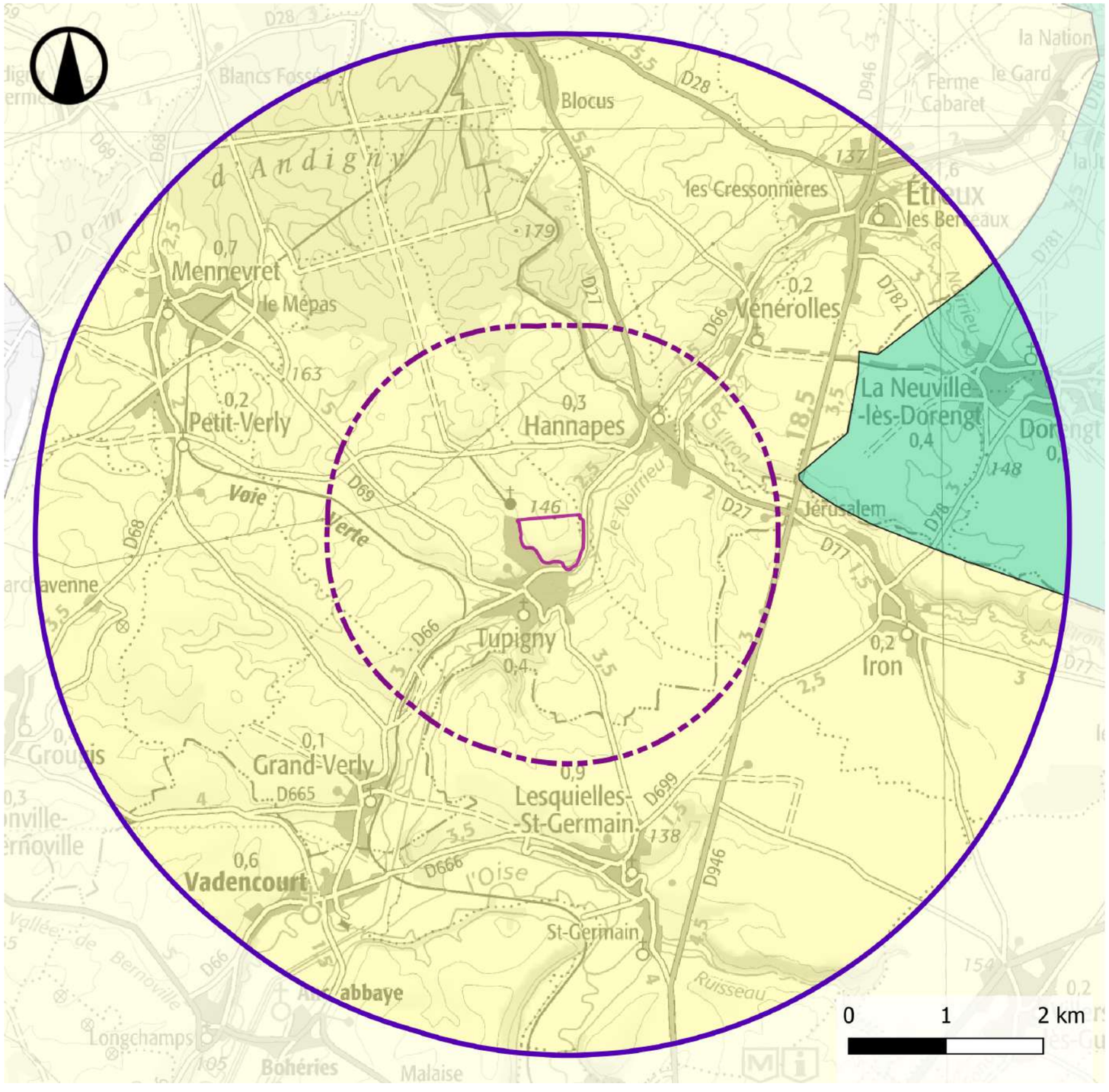
La commune de Tupigny fait partie de la Communauté de communes Thiérache Sambre et Oise. Cette dernière intègre le périmètre du SCOT du Pays Thiérache, actuellement en cours d'élaboration.

La commune de Tupigny est soumise au Règlement National d'Urbanisme. La zone d'implantation potentielle se situe en-dehors des zones urbanisées.

La commune d'accueil du projet intègre la communauté de communes de la Thiérache Sambre et Oise.

La commune du projet n'est soumise à aucun SCoT déjà élaboré.

L'enjeu est donc modéré.



Intercommunalités

Janvier 2026

Source: IGN 100®

Copie et reproduction interdite

Légende

Zone d'Implantation Potentielle

Aires d'étude

Aire d'étude rapprochée (2 km)

Aire d'étude éloignée (5km)

Intercommunalités

CC Thiérache Sambre et Oise

CC de la Thiérache du Centre

Carte 72 : Intercommunalités intégrant les aires d'étude

6.3. CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

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

6.3.1. Définition des enjeux

Il est important d'étudier le contexte socio-économique pour comprendre les effets potentiels d'un projet sur la communauté locale. La démographie et les logements influencent la manière dont les habitants pourraient percevoir un projet, notamment en termes d'acceptabilité sociale. Par exemple, une installation pourrait avoir un impact sur les terres agricoles ou des zones résidentielles, ce qui pourrait susciter des préoccupations concernant la qualité de vie ou l'esthétique. Le taux d'emploi et de chômage est également crucial : un projet peut générer des emplois locaux, mais il peut aussi avoir des effets sur les activités économiques existantes, comme l'agriculture ou le tourisme. Évaluer l'enjeu économique permet d'identifier les bénéfices ou les désavantages pour les travailleurs locaux, les petites entreprises et les collectivités. En prenant en compte ces aspects, on peut anticiper les retombées sociales et économiques du projet et garantir qu'il contribue positivement au développement de la région, tout en évitant ou en atténuant les effets négatifs sur la population locale.

Le niveau d'enjeu sera donc établi ici suivant l'attractivité du territoire et les secteurs d'emploi.

6.3.2.Démographie

La population de la commune de Tupigny est estimée en 2019 à 328 habitants, contre 352 en 2013 (source : Insee, Recensements de la Population 2013-2019). Ainsi, depuis 2013, a population de la commune suit une tendance à la baisse (-6,8%).

Entre 2013 et 2019, le taux annuel moyen de variation de population a été de -1,2% dont - 0,7 % dû au solde naturel (taux de natalité inférieur au taux de mortalité) et - 0,5 % dû au solde apparent des entrées et sorties). La commune semble donc être relativement peu attractive.

La densité de population estimée en 2019 à l'échelle de la commune s'établit à 25,5 hab./km².

> ► *La tendance pour la population dans la commune de Tupigny est à la baisse.*

6.3.3. Habitats et logements

La commune de Tupigny compte 182 logements tout catégorie confondue en 2019. La tendance générale de l'évolution du nombre de logements sur la commune est constante avec le même nombre de logement que durant l'année 2013.

> ► *Le nombre de logements sur la commune de Tupigny est constant depuis 2013.*

6.3.4. Emploi – chômage

Population active

En 2019, 197 personnes de 15 à 64 ans ont été recensées sur la commune de Tupigny. Parmi ces personnes en âge de travailler, 50,5 % ont un emploi.
Le taux de chômage est de 27 % en 2019 soit un taux supérieur à celui de 2012 (19,6 %). Le taux de chômage est d'ailleurs supérieur à celui des territoires dans lesquels la commune de Tupigny s'insère.

Les personnes considérées comme inactives au sens de l'INSEE correspondent majoritairement à des « retraités ou pré-retraités » (12,7%).

> ► *Parmi les actifs dans la commune de Tupigny, environ la moitié ont un emploi, le taux de chômage est important avec 27%.*

Secteurs d'activités

Concernant la répartition des emplois par secteurs d'activité, la majorité des emplois sur la commune de Tupigny se concentre dans les secteurs de l'agriculture (18,4%), de la construction et du commerce (10,5%) et une grosse partie dans les secteurs de l'administration publique, de l'enseignement de la santé et des actions sociales (60,5%).
Ce dernier représente une part importante en comparaison avec les territoires dans lesquels la commune s'insère, avec seulement 46,8% dans la communauté de communes Thiérache Sambre et Oise et 40,4% dans le département de l'Aisne.

> ► *Le secteur d'activité prépondérant dans la commune est le secteur public.*

La commune voit sa population diminuer depuis 2013, avec un nombre de logement relativement stable, la moitié de la population dit active à un emploi concentré majoritairement dans le domaine public lié à l'enseignement, la santé, l'administration et les actions sociales.

La commune de Tupigny étant peu attractive et étant donné que la zone d'implantation potentielle ne représente pas d'enjeux pour l'agriculture locale, l'enjeu peut être considéré comme faible.

6.4. SANTE

6.4.1. Définition des enjeux

Il est nécessaire de comprendre les enjeux sur la santé de la population locale lors de la réalisation d'un projet pour anticiper les effets potentiels qu'il peut avoir. Voici pourquoi ces facteurs sont pris en compte :

- Etat sanitaire de la population : Bien que cela puisse sembler indirect, l'impact sur la santé publique peut influencer l'espérance de vie des personnes vivant à proximité d'un projet. Par exemple, des émissions de polluants ou des nuisances sonores liées à une construction pourraient avoir un effet sur la santé des habitants, affectant ainsi leur espérance de vie. L'objectif ici est d'évaluer l'état sanitaire d'une population pour prévenir toute dégradation éventuelle.

- Qualité de l'air : La qualité de l'air est un facteur essentiel dans l'évaluation des enjeux sur la santé. Les travaux de construction ou le transport des équipements lors de la réalisation d'un projet peuvent générer des émissions de poussière et de gaz polluants. Une qualité de l'air dégradée entrainera des enjeux plus forts.

- Qualité de l'eau : La réalisation d'un projet peut nécessiter des aménagements qui affectent les ressources en eau, comme les risques de pollution des nappes phréatiques ou des cours d'eau ou le nettoyage d'outils, de véhicules ou de bâtiments. Ces dégradations de la ressource en eau peuvent, à leur tour, affecter la santé des populations locales, ainsi une eau dégradée entrainera un niveau d'enjeu élevé, de même qu'un captage voisin de la zone d'implantation potentielle.

- Ambiance acoustique : Le bruit peut être un facteur perturbateur pour les populations locales, en particulier lors de la construction d'une infrastructure ou de l'augmentation du transport proche des habitations. Ce bruit peut causer du stress, des troubles du sommeil ou d'autres effets négatifs sur la santé mentale et physique des riverains.

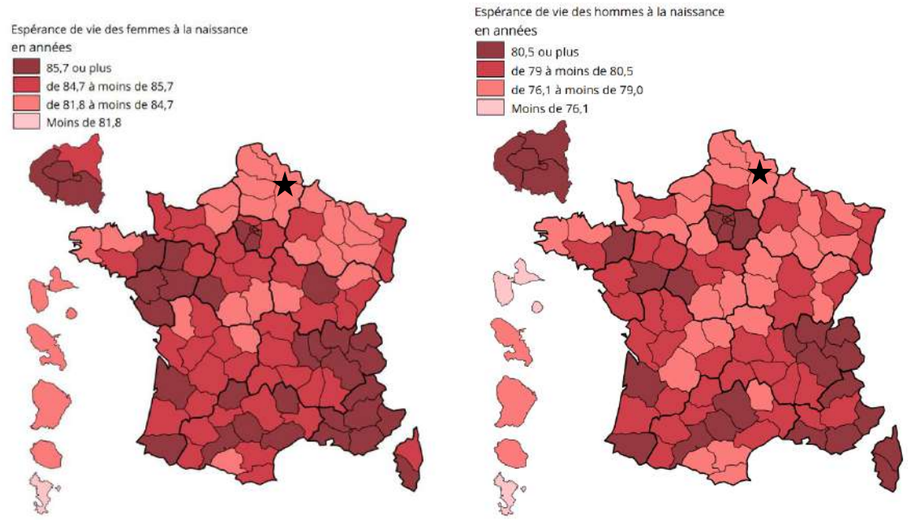
- Déchets : L'élaboration d'un projet, s'il comporte des aménagements ou des constructions, génère des déchets. Si ces déchets ne sont pas correctement gérés, ils peuvent causer des risques environnementaux qui, indirectement, affectent la santé humaine (pollution de l'eau, contamination des sols, etc.). L'enjeu dépendra ici de la possibilité de gérer ces déchets à proximité de la zone d'implantation potentielle du projet.

- Champs électromagnétiques : Une évaluation de ces champs électromagnétiques est réalisée pour s'assurer qu'ils ne dépassent pas les seuils réglementaires et qu'ils ne représentent pas un risque pour la santé des personnes vivant à proximité.

6.4.2. Etat sanitaire de la population

Espérance de vie

Avec une espérance de vie supérieure à 80 ans, la France se situe parmi les pays d'Europe où cet indicateur est le plus élevé.



Carte 73 : Espérance de vie des femmes (gauche) et des hommes (droite) par département en 2024 – rond noir : localisation du projet (source : INSEE, 2025)

L'espérance de vie à la naissance dans la région Hauts-de-France est estimée à 77,5 ans pour les hommes et 83,8 ans pour les femmes en 2019 (source : STATISS, 2020). La population régionale vit donc en moyenne moins longtemps que l'ensemble de la population de France métropolitaine, où l'espérance de vie est de 79,3 ans pour les hommes et 85,4 ans pour les femmes.

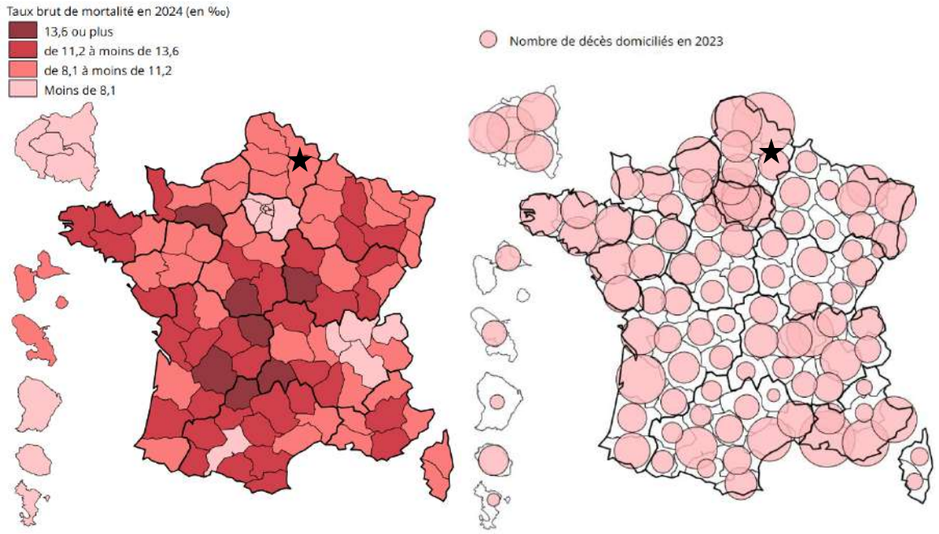
A l'échelle départementale, l'espérance de vie des habitants de l'Aisne est équivalente à celle de la région. En effet, les hommes vivent en moyenne 76,9 ans tandis que les femmes vivent 83,4 ans.

> ► *L'espérance de vie à la naissance en région Hauts-de-France et dans l'Aisne est inférieure à la moyenne nationale.*

Mortalité

En 2020, on recense 61 600 décès dans la région Hauts-de-France, soit 11% de plus sur un an s'expliquant par l'épidémie de Covid-19. Le taux de mortalité est de 9,3 décès pour 1 000 habitants, contre 9,1 décès pour 1 000 habitants au niveau national.

A l'échelle du département de l'Aisne, le taux de mortalité est de 11,1 décès pour 1 000 habitants, contre 9,1 décès pour 1 000 habitants au niveau national.



Carte 74 : Taux de mortalité en 2024 (à gauche) et nombre de décès domiciliés en 2023 (à droite) : comparaisons départementales (source : INSEE, 2025)

► *La région Hauts-de-France présente une surmortalité par rapport à la France métropolitaine en 2023.*

6.4.3. 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

Les stations de mesures de la qualité de l'air les plus proche de la zone d'implantation potentielle sont celles de Saint-Quentin Stade et de Saint-Quentin Victor Hugo située à environ 32 et 37 km au sud de celle-ci. Les valeurs pour le dioxyde de Souffre (SO2) ne sont pas disponibles pour ces deux stations.

Remarque : Les différents polluants mesurés dans le tableau ci-après ne sont pas tous mesurés par la même station, cela explique l'utilisation de deux stations situées proche l'une de l'autre. Les deux stations proches ne donnent pas les données pour le dioxyde de souffre.Les stations précédentes sont localisées en zone semi-urbaine et urbaine, la zone d'implantation potentielle quant à elle est située en zone semi-urbaine, les données présentées ci-après seront à moduler.

	Objectif de qualite (µg/m3)	2017	2018	2019	2020	2021
SO_2 (µg/m³)	50	-	-	-	-	-
NO_2 (µg/m³)	40	20	20	18	14	15
O_3 (µg/m³)	120	48	53	50	55	48
$PM_{2,5}$ (µg/m³)	10[1]	14	14	13	11	13
PM_{10} (µg/m³)	30	17,7	17,5	17,6	15,2	16,1

Tableau 72 : Concentrations annuelles moyennes (µg/m³) (source : Atmo-hdf.fr, 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 photovoltaïque*
- *Pour ce qui est des particules au diamètre inférieur à 2,5. µg/m3 +, les données mesurées dépassent l'objectif de qualité mais restent inférieures à la valeur limite.*

Qualité de l'eau

Origine de l'eau

L'eau potable distribuée sur la commune de Tupigny provient du Syndicat intercommunal d'alimentation en eau potable (SIAEP)d'Hannapes.

Le responsable de la distribution de l'eau potable pour la commune d'accueil du projet est S.A.U.R Centre Nord Picardie.

Qualité de l'eau distribuée

La qualité de l'eau distribuée en 2022 dans la commune de Tupigny est présentée dans le tableau ci-dessous.

Parametre etudie	Description	Commune de Tupigny
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.	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.	Taux en pesticides légèrement supérieure à la norme
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.	Eau de 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 de dureté faible *(Dureté moyenne : 30,7 °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 : 0,17 mg/L

Tableau 73 : Qualité de l'eau distribuée sur la commune de TUPIGNY (source : ARS HAUTS-DE-FRANCE, 2022)

- *L'eau potable distribuée sur la commune de Tupigny est de bonne qualité et satisfait toutes les exigences règlementaires à l'exception des pesticides, un contrôle renforcé pour voir l'évolution de ces derniers.*

[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.

Par courrier réponse, l'ARS informe que le captage d'alimentation en eau potable le plus proche de la zone d'implantation potentielle est situé au sud de la commune de Tupigny, à 990 m au sud-ouest de la zone d'implantation potentielle. Celle-ci n'intègre aucun périmètre de protection de captage.

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

Ambiance acoustique

Dans le cadre de l'application de la directive européenne du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement, un Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) a été approuvé dans le département de l'Aisne le 17 décembre 2012. Le 15 novembre 2019 a été approuvée la 3ème échéance (2018-2023) de ce PPBE.

La carte stratégique du bruit réalisée dans le cadre du PPBE indique que la commune de Tupigny n'est pas située dans une zone particulièrement exposée au bruit.

Remarque : La zone d'implantation potentielle est située dans une zone ne présentant pas de nuisance sonore excessive, les zones de bruits potentielles ont été énumérés par la suite.

Plus localement, la commune de Tupigny est semi-urbaine. La zone d'implantation potentielle est donc située à proximité de plusieurs zones de bruits :

- Le Canal de la Sambre à Oise, qui longe le sud de la zone d'implantation potentielle ;
- Le cours d'eau le Noirrieu à l'est/sud-est de la zone d'implantation potentielle ;
- La route départementale 66 passant juste à côté de la zone d'implantation potentielle au sud ;
- La route départementale 69 traversant la commune de Tupigny située à 460 mètres environ de la zone d'implantation potentielle.

En l'état actuel d'occupation du site, le contexte sonore est considéré comme présentant une ambiance sonore calme le jour, et calme la nuit, en accord avec l'éloignement et la temporalité des différentes sources de bruit.

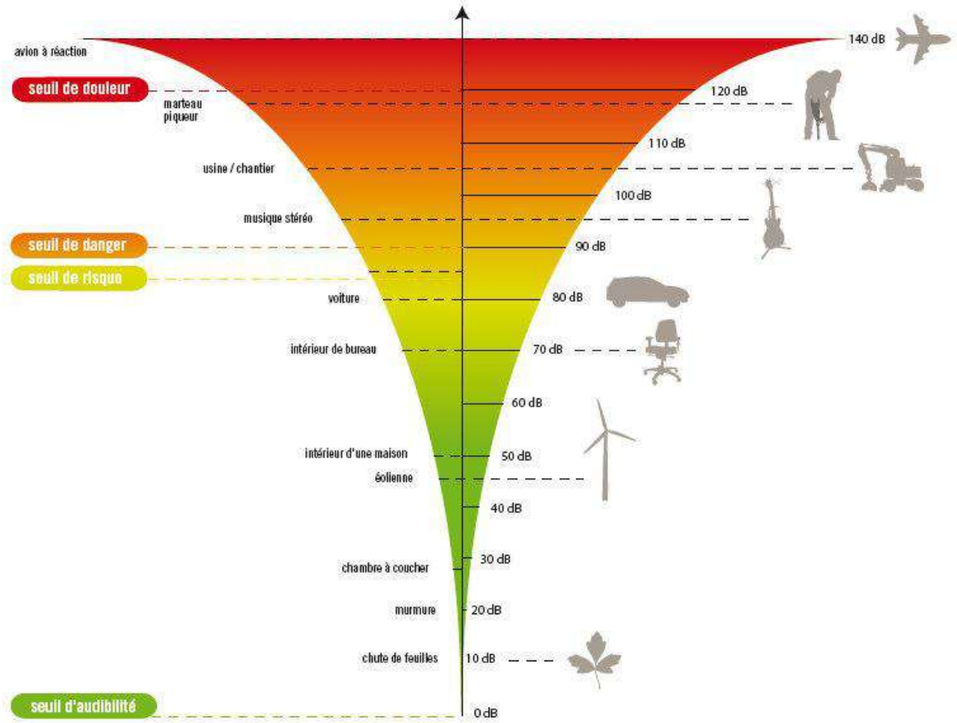


Figure 76 : Echelle du bruit et sa perception (source : ADEME, 2019)

► *L'ambiance acoustique aux alentours de la zone d'implantation potentielle est calme le jour et calme la 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 Tupigny :

- 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 Tupigny 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 74 : 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 légèrement inférieure à la moyenne française, aussi bien pour les hommes que pour les femmes. Le taux de mortalité dans la région Hauts-de-France 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 Tupigny est globalement correcte et ne présente pas d'inconvénient pour la santé. En effet, l'ambiance acoustique locale est calme, la qualité de l'air est correcte, tout comme celle de l'eau potable qui s'avère consommable. 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.

6.5. INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

6.5.1. Définition des enjeux

L'étude des infrastructures de transport lors de la réalisation d'un projet est essentielle pour plusieurs raisons. Tout d'abord, l'accès à un site de projet et/ou de construction doit être assuré pour permettre le transport des matériaux et des équipements, ce qui nécessite des routes adaptées. L'augmentation temporaire du trafic, notamment les convois de camions, peut perturber la circulation locale et nuire à la sécurité, ce qui doit être évalué et géré. La gestion des matériaux et des déchets, tant pour la construction que pour l'utilisation d'un site doit aussi tenir compte de l'infrastructure disponible pour éviter des nuisances. Une bonne accessibilité est également nécessaire pour l'entretien régulier du parc, et certaines zones isolées peuvent nécessiter des améliorations des infrastructures locales.

Ainsi, le niveau d'enjeu découlera de nombre et de l'importance des infrastructures présentes à proximité de la zone d'implantation potentielle, qu'elles soient routières, ferroviaires, fluviales ou même qu'ils s'agissent de voies aériennes.

6.5.2. 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, la D 66, longe la partie sud de la zone d'implantation potentielle. La D69 passe également à 460 m au sud.

Il est également à noter la présence des route départementales D27 et D946 à 1,2 km au nord-est et à 2,1 km au sud-est de la zone d'implantation potentielle.

> ► *Quelques routes départementales sillonnent les différentes aires d'études, complétées par un maillage de voies communales et de chemins ruraux.*

Définition du trafic

A proximité de la zone d'implantation potentielle, se trouve deux départementales que sont la D66 avec 509 véhicules/jour dont 6 % de poids lourds, et la D69 avec 510 véhicules/jour dont 7,2% poids lourds se croisant au centre de Tupigny, la départementale D27 se trouve également dans l'aire d'étude rapprochée. (Source : Direction de la voirie Départementale,2022)

> ► *Seules des infrastructures routières départementales secondaires intègrent l'aire d'étude rapprochée du projet.*

Règlement de voirie

Dans l'Aisne, le département soutient l'ensemble des communes pour les travaux routiers leur incombant avec le dispositif Aisne Partenariat Voirie (APV). Celui-ci se substitue au Fond Départemental de solidarité à compter du 1er janvier 2018.

Aucune distance d'éloignement n'est toutefois préconisée entre un parc photovoltaïque et une route départementale. (Source : Aisne.com)

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

6.5.3. Réseau et trafic aérien

Aucune infrastructure aéronautique n'intègre les différentes aires d'étude du projet. L'aérodrome le plus proche est l'aérodrome de Valenciennes-Denain, à environ 42 km au nord-ouest de la zone d'implantation potentielle.

> ► *Aucun aérodrome n'est présent dans les aires d'étude du projet.*

6.5.4. Réseau et trafic ferroviaire

Aucune voie ferrée n'est recensée dans les différentes aires d'étude. La plus proche passe à 12 km à l'ouest de la zone d'implantation potentielle et permet de relier Saint-Quentin à la ville le Cateau Cambrésis.

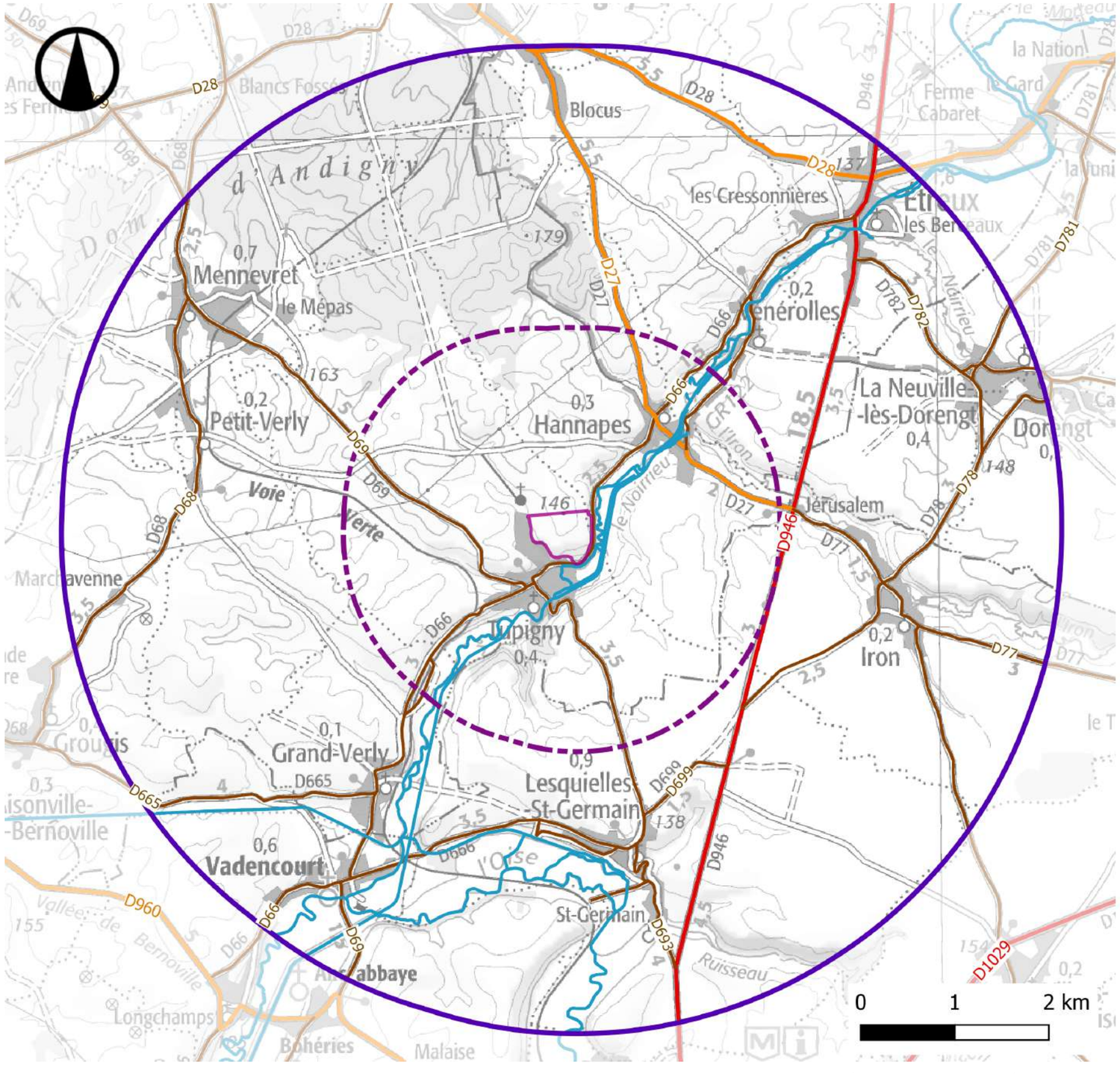
> ► *Aucune voie ferrée n'est recensée dans les aires d'étude du projet.*

6.5.5. Réseau et trafic fluvial

Localement, deux voies navigables sont recensées, la plus proche est le Noirrieu, un cours d'eau situé à 23 m au sud-est de la zone d'implantation potentielle, le deuxième est le Canal Sambre à Oise située à 165 m au sud.

Les infrastructures de transport recensées dans les différentes aires d'étude sont routières et fluviales. Le réseau est par ailleurs peu dense, composé essentiellement de routes départementales localisées au niveau de la commune de Tupigny. La présence de deux voies navigables, Le Noirrieu et le Canal Sambre à Oise est également à souligner.

L'enjeu lié aux infrastructures de transport est faible.



Infrastructures de transport

ATER Environnement

Janvier 2026

Source: IGN 100 ®

Copie et reproduction interdite

Légende

- Zone d'implantation potentielle

Aires d'étude

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

Infrastructures de transport

Routes

- Liaison locale
- Liaison régionale
- Liaison principale

Voies navigables

- Localisation

Carte 75 : Infrastructures de transport et voies navigable présentes dans les aires d'étude

6.6. INFRASTRUCTURES ELECTRIQUES ET RACCORDEMENT DE L'INSTALLATION

6.6.1. Définition des enjeux

Le raccordement électrique est également important dans l'étude d'implantation d'un projet sur un territoire car il permet d'assurer l'approvisionnement en énergie et l'intégration de l'énergie produite au réseau. Le raccordement doit être sécurisé pour éviter les risques électriques, et son intégration (par exemple, les lignes haute tension et transformateurs) doit être prise en compte pour limiter les nuisances visuelles et environnementales. L'étude évalue la capacité du réseau à accueillir une potentielle production sans risque de saturation ou de pannes. Il faut également analyser les travaux nécessaires pour adapter les infrastructures électriques existantes et garantir que la transmission se fasse sans perturbation. L'étude s'assure aussi que l'ensemble de l'installation respecte les normes techniques et contribue efficacement à la transition énergétique. En résumé, cette analyse vise à garantir un raccordement sûr, efficient et respectueux de l'environnement.

L'enjeu ici dépendra des infrastructures existantes à proximité de la zon d'implantation potentielle ainsi que des postes sources situés dans les aires d'étude du projet.

6.6.2.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.

6.6.3.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).

6.6.4. 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).

Les différentes aires d'études du projet n'ont pas de poste électrique dans leurs périmètres. Les postes sources les plus proches, ainsi que leurs capacités de raccordement, sont détaillés 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
En dehors de l'aire d'étude éloignée				
Noyales	7,7 km SO	72,9 MW	1,8 MW	2,2 MW
Boue	8,2 km NE	75,8 MW	1,7 MW	2,9 MW
Bohain	11 km O	68,4 MW	37,3 MW	3,2 MW

Tableau 75 : Synthèse des capacités des postes électriques les plus proches des aires d'étude (source : capareseau.fr, 2025)

La société VENT DU NORD a un poste privé à Tupigny qui est la solution de raccordement envisagé pour ce projet agrivoltaïque. il est situé à moins d'1 km de la zone d'étude.
Voici les infos précises :

- Poste : Tupigny
- Distance au projet : 1,2 km
- Puissance EnR raccordée : 18 MW
- Puissance des projets EnR en FA : 18 MW Capacité d'accueil qui reste à affecter : 14 MW

Ainsi, le poste source privé de Tupigny dispose a priori d'une capacité restante suffisante pour accueillir le projet de Lumaya. Cependant, le choix du scénario sera réalisé en concertation avec le gestionnaire du réseau.

> ► *Le poste source privé de Tupigny localisé à 1,2 km de la zone d'implantation potentielle, dispose a priori d'une capacité restante suffisante pour accueillir le projet. Cela reste toutefois à confirmer directement avec le gestionnaire du réseau.*

6.6.5. Lignes électriques aériennes à haute tension

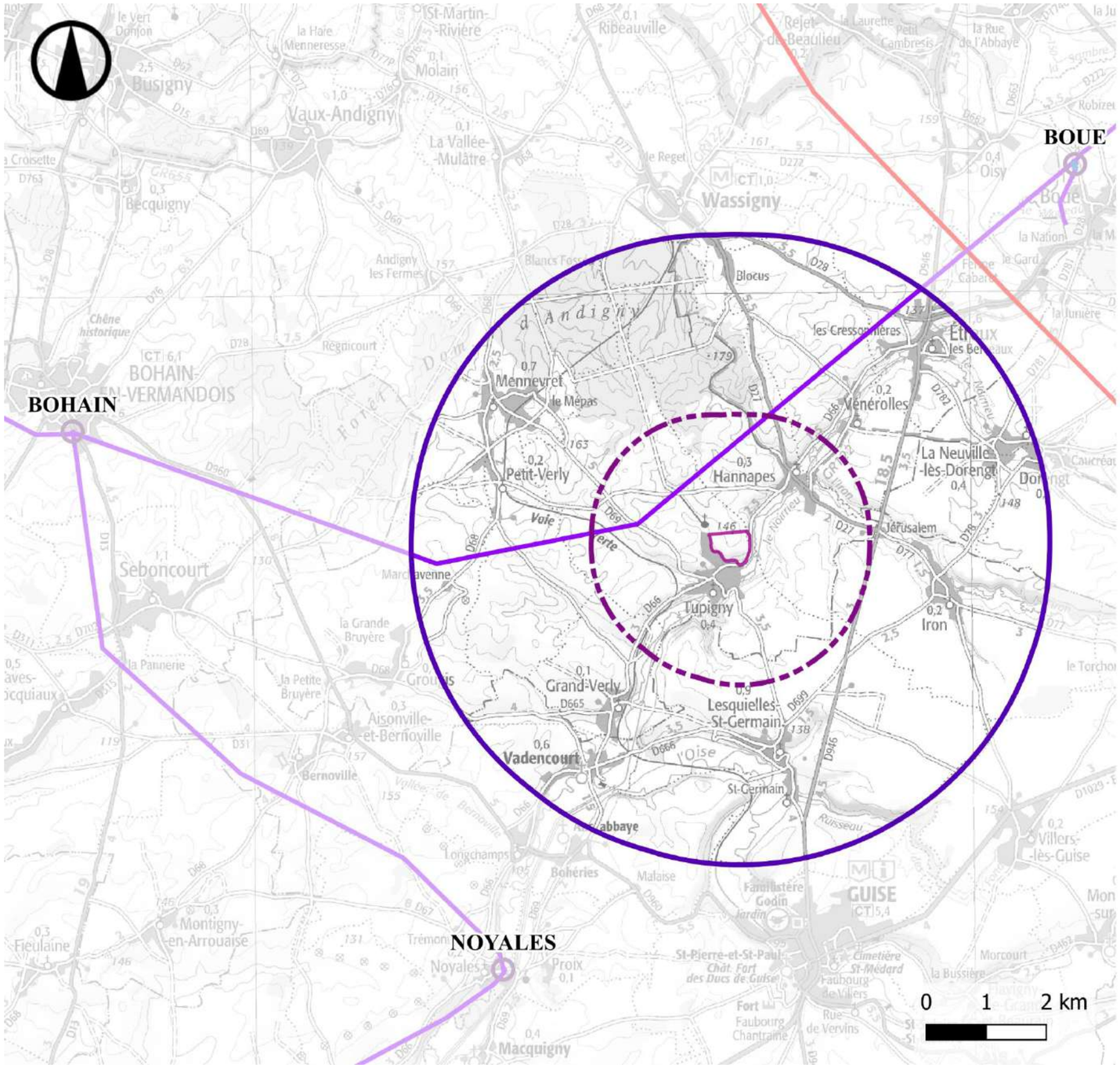
Une ligne électrique aérienne à haute tension sont recensées dans les aires d'étude. La plus proche est une ligne de 63 kV, gérée par RTE, située à 890 m au nord-ouest de la zone d'implantation potentielle.

> ► *Une ligne électrique aérienne à haute tension de 63kV se situe à 890 m de la zone d'implantation potentielle.*

Plusieurs possibilités de raccordement sont possibles en fonction de l'évolution des réseaux électriques : raccordement sur un poste existant (poste privé de Tupigny à 1,2 km de la zone du projet) ou création d'un poste de transformation électrique. Le choix du scénario sera réalisé en concertation avec les services gestionnaires du réseau.

Une ligne électrique aérienne à haute tension de 63kV se situe à 890 m de la zone d'implantation potentielle.

L'enjeu est modéré.



Infrastructures électriques

ATER Environnement

Janvier 2026
Sources: IGN 100 ®, capareseaux.fr, opendata.reseaux-energies.fr

Copie et reproduction interdite

Légende

Zone d'implantation potentielle

Aires d'étude

Aire d'étude rapprochée (2 km)

Aire d'étude éloignée (5 km)

Infrastructure électrique

Poste électrique

Ligne électrique aérienne

400 kV

63 kV

Carte 76 : Infrastructures électriques présentes à proximité des différentes aires d'étude

6.7. ACTIVITES DE TOURISME ET DE LOISIRS

6.7.1. Définition des enjeux

L'intérêt pour le tourisme dans une étude d'implantation d'un projet réside dans les effets potentiels du projet sur l'attractivité touristique de la région. L'installation d'une infrastructure peut transformer le paysage et affecter l'attrait de la zone, notamment dans des endroits prisés pour leur beauté naturelle. De plus, les nuisances liées à la construction et à l'utilisation d'une structure (bruit, circulation) peuvent perturber l'expérience des touristes. Le projet pourrait également modifier certaines activités touristiques locales, comme les randonnées ou l'accès à des sites historiques. Cependant, certains projets peuvent aussi être vu positivement. L'étude évalue également les réactions des communautés locales et des acteurs touristiques pour éviter toute friction et maintenir une image positive de la région.

L'enjeu va donc dépendre de l'attractivité touristique de la région et du secteur, du nombre et de la fréquentation de monuments, de ses sites naturels, des activités proposées, des circuits de randonnée, des lieux d'hébergement et de restauration ainsi que la proximité de l'ensemble de ces lieux par rapport à la zone d'implantation potentielle.

6.7.2.Circuits de randonnée

Grande randonnée

Une grande randonnée est répertoriée traversant la partie nord-est de l'aire d'étude rapprochée, le GR122 de Bon-Secours (Belgique) à Son (Ardennes), située à environ 1,2 km au nord de l'aire d'étude.

Petite randonnée

Pour les petites randonnées, un circuit local nommé « la Thiérache bocagère » est localisé à proximité immédiate de la zone d'implantation potentielle, elle longe la zone du projet sans toutefois la traverser

Autres circuits

Une Véloroute est présente dans l'aire d'étude éloignée, « l'Eurovélo 3-La Scandibérique » à environ 3,5 km au sud de la zone d'implantation potentielle.

Une Voie verte traverse également les différentes aires d'étude, du nord au sud, passant au plus proche à 86 0m au sud-ouest de la zone d'implantation potentielle.

6.7.3.Activités touristiques

Relativement peu d'activités touristiques sont recensées dans les différentes aires d'étude. En effet, la zone, peu urbanisée, a essentiellement axé son tourisme sur la présence de quelques sentiers de randonnée et autres circuits de loisirs. A noter la présence de la Forêt Domaniale d'Andigny située dans l'aire d'étude éloignée au nord-ouest de la zone d'implantation potentielle.

Comme autres activités, il y a la visite du musée au matériel d'antan situé dans la commune la Neuville-lès-Dorengt à environ 4 km au nord-est de la zone implantation potentielle, la visite de la falaise de Tupigny constituée de pelouses naturelles, faisant partie d'un ensemble de trois coteaux crayeux. Ces pelouses sont également reconnues pour leurs intérêts écologiques surtout botanique et entomologique.

Enfin, au sud de Tupigny, dans les communes du Grand Verly et de Vadencourt, se trouvent deux monuments historiques inscrits que sont respectivement pour chaque commune l'église Saint-Pierre-Saint Paul et les maisons de Nicolas Grain (maître maçon, sculpteur et poète).

A noter aussi la présence d'un cimetière militaire à proximité de la commune de Mennevret au nord-ouest de la zone d'implantation potentielle.

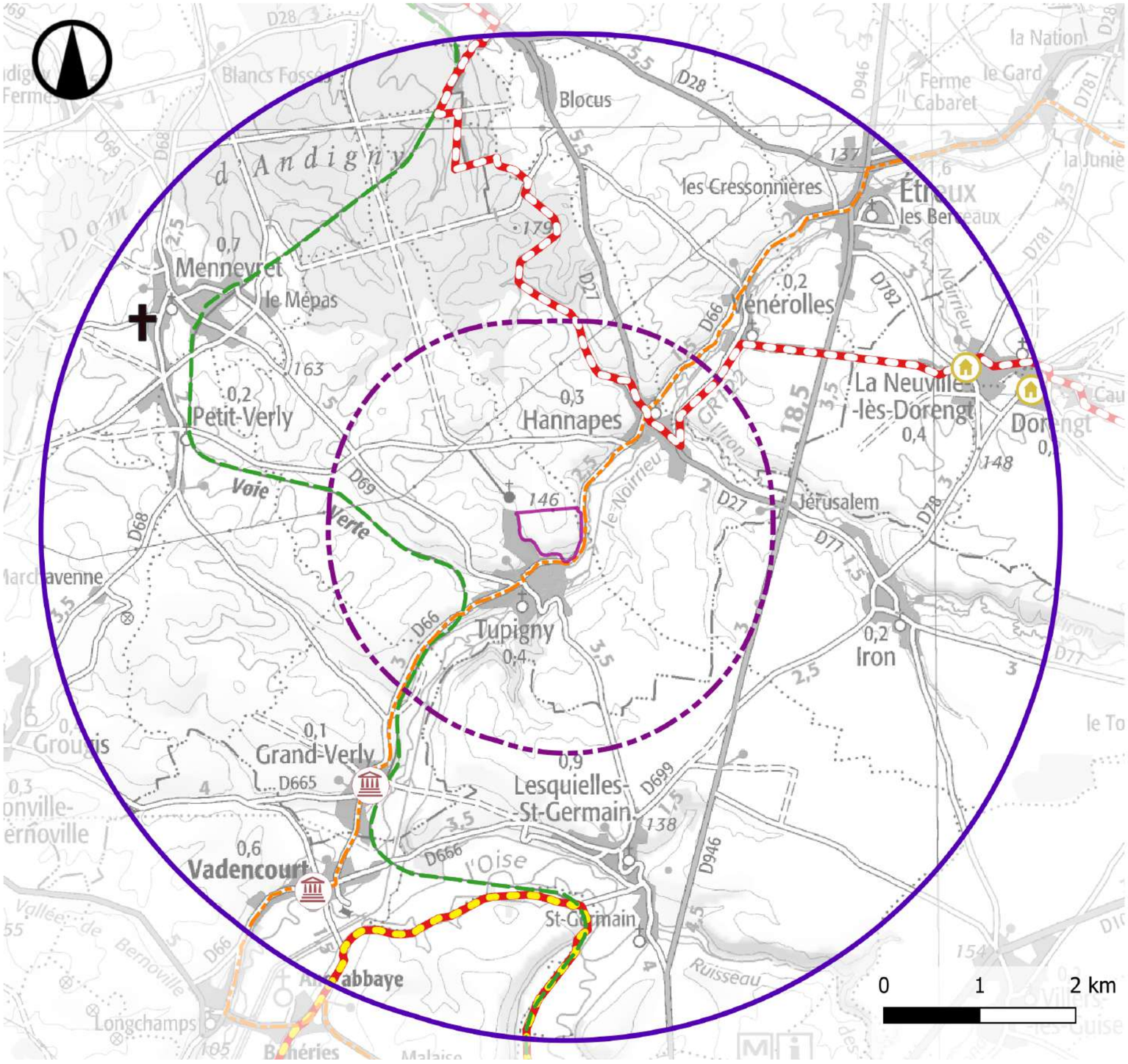
6.7.4. Hébergements touristiques

Une chambre d'hôte « chambre de Dorengt » est recensée dans la commune de Dorengt, dans l'aire d'étude éloignée à environ 4,8 km de la zone d'implantation potentielle.

La zone d'implantation potentielle est située dans un cadre paysager et naturel riche (falaises, cours d'eau, pelouses, etc.). Les activités sont essentiellement liées à la randonnée, avec un chemin dit de petite randonnée à proximité de la zone du projet.

Comme autres activités à proximité, il y a la visite de la falaise de Tupigny avec ses pelouses, ses coteaux calcaires et sa biodiversité.

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



Tourisme

ATER Environnement

Janvier 2026
Sources: IGN 100 ®, tourisme-thierache.fr, nord.ffrandonnee.fr

Copie et reproduction interdite

Légende

Zone d'implantation potentielle

Aires d'étude

Aire d'étude rapprochée (2 km)

Aire d'étude éloignée (5 km)

Activité de touristique et de loisir

Hébergement touristique

Patrimoine

Cimetiere militaire

Monuments historiques inscrits

Grande randonnée

GR122

Petite randonnée

La Thierache bocagère

Autres circuits

La Voie Verte

La Scandiberique Eurovelo 3

Carte 77 : Activités touristiques présentes sur les différentes aires d'étude

6.8. 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 de l'Aisne d'un Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) approuvé le 05 décembre 2022.

6.8.1. Risque industriel

Définition des enjeux

L'étude des risques industriels est essentielle pour garantir la sécurité des travailleurs, des riverains et de l'environnement. Un projet s'intègre dans le cadre d'un contexte industriel déjà existant. Il est important d'identifier et de prévenir les risques liés aux établissements SEVESO et aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), notamment de pollution, de contamination ou de défaillances majeures, en cas d'incident ou de gestion incorrecte. L'étude permet aussi de définir des mesures de sécurité et des plans d'urgence pour minimiser l'impact en cas de problème. Cette évaluation assure que le projet respecte les normes de sécurité et limite les risques environnementaux et sanitaires.

L'enjeu dépendra du nombre de sites classés, de leur proximité de la zone d'implantation potentielle, et du classement de ces sites.

Définition

Un risque industriel majeur est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens et/ou l'environnement. Les générateurs de risques sont regroupés en deux familles :

- Les industries chimiques produisent des produits chimiques de base, des produits destinés à l'agroalimentaire (notamment les engrais), les produits pharmaceutiques et de consommation courante (eau de javel, etc.) ;
- Les industries pétrochimiques produisent l'ensemble des produits dérivés du pétrole (essences, goudrons, gaz de pétrole liquéfié).

Tous ces établissements sont des établissements fixes qui produisent, utilisent ou stockent des produits répertoriés dans une nomenclature spécifique.

La Directive européenne SEVESO II fait suite au rejet accidentel de Dioxine, en 1976, sur la commune de SEVESO en Italie. Le 24 juin 1982, cette directive demande aux Etats européens et aux entreprises d'identifier les risques associés à certaines activités industrielles dangereuses et de prendre des mesures nécessaires pour y faire face. La Directive SEVESO II permet de classer certains établissements présentant des risques majeurs.

Deux catégories sont créées par ordre d'importance décroissante sur le plan du potentiel de nuisances et de dangers :

- Les installations AS : installations soumises à autorisation avec servitudes d'utilité publique pour la maîtrise de l'urbanisation. Elles incluent les installations dites « Seuil Haut » de la directive SEVESO II ;
- Les installations dites « Seuil Bas » : cette catégorie correspond au seuil bas de la directive SEVESO II.

Dans le département de l'Aisne

Etablissements SEVESO

Le département de l'Aisne compte 16 établissements SEVESO classés en deux catégories distinctes, avec 12 établissements « SEVESO seuil haut » et 4 établissements « SEVESO seuil bas ». Aucun établissement n'intègre les aires d'étude du projet. L'établissement le plus proche, appartenant à la société TEREOS France est localisé à 16 km au sud de la zone d'implantation potentielle, à Origny-Sainte-Benoite.

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

Trois ICPE sont recensées dans la commune d'accueil du projet. La plus proche est, la station Tupigny à 570 m au sud de la zone d'implantation potentielle.

- *Aucun établissement SEVESO n'intègre les différentes aires d'étude du projet.*
- *Trois ICPE sont recensées sur la commune d'accueil du projet. La plus proche est localisée à 570 m au sud de la zone d'implantation potentielle ;*
- *L'enjeu lié au risque industriel est donc très faible au niveau de la zone d'implantation potentielle.*

6.8.2. 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 centrale nucléaire la plus proche est celle de Chooz localisée à environ 85 km à l'est de la zone d'implantation potentielle.

- *L'enjeu lié au risque nucléaire peut être considéré comme faible au vu de la distance.*

6.8.3. Risque site et sols pollués

Définition des enjeux

Il est nécessaire de s'intéresser aux sites et sols pollués lors d'une étude d'enjeux car ces zones peuvent présenter des risques pour la santé publique, notamment en raison de la présence de substances toxiques ou dangereuses dans le sol. La pollution des sols peut contaminer les eaux souterraines, l'air et la chaîne alimentaire, affectant ainsi la qualité de vie des habitants. L'étude de garantir que les projets d'aménagement n'aggravent pas la situation. Cela vise à protéger la santé des populations locales et à éviter des effets à long terme sur l'environnement et les écosystèmes.

Le niveau d'enjeux dépendra de l'historique de pollution des sols sur le territoire et des infrastructures référencées sur la Carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Services (CASIAS).

Définition

Un site ou un sol est pollué lorsqu'une pollution, de diverses origines possibles, non naturelles est susceptible de provoquer une nuisance ou un risque aussi bien sur les personnes que sur l'environnement.

Dans la commune d'accueil du projet

D'après le DDRM de l'Aisne on trouve dans le département de nombreux sites et sols pollués.
Toutefois, aucun n'est recensé sur la commune de Tupigny. Le plus proche se situe à Saint-Quentin, à 25 km au sud-ouest de la zone d'implantation potentielle.

> ► *Le risque lié aux sites et sols pollués peut être considéré comme très faible au niveau de la zone d'implantation potentielle.*

6.8.4. Risque lié au transport de matières dangereuses (TMD)

Définition des enjeux

Il est également important de s'intéresser au risque lié au transport de matières dangereuses car ce type de transport peut exposer les habitants à des dangers importants, comme des accidents, des fuites ou des incendies. Ces incidents peuvent entraîner la diffusion de substances toxiques, polluantes ou inflammables, avec des conséquences graves pour la santé publique et l'environnement local. L'étude permet d'identifier les routes à risques, d'évaluer la fréquence et la nature des transports, et de mettre en place des mesures de sécurité adaptées (protocoles d'urgence, équipements, formations). Cela vise à minimiser les impacts négatifs potentiels sur la population et à garantir la sécurité des riverains face à ces risques.

Ainsi, plus les infrastructures seront fréquentées à proximité de la zone d'implantation potentielle plus le risque sera élevé, idem un nombre de canalisation de transport de matières dangereuses important fera monter le niveau d'enjeu.

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 de l'Aisne, la commune d'accueil du projet n'est pas concernée spécifiquement par un risque lié au transport de marchandises dangereuses. Cependant, le DDRM de l'Aisne précise que compte tenu de la diversité des produits transportés et des destinations, un accident lié au transport de marchandises dangereuses par voie routière peut survenir pratiquement n'importe où dans le département. Cependant, certains axes présentent une potentialité plus forte du fait de l'importance du trafic. Ce n'est pas le cas pour les routes à proximité de la zone d'implantation potentielle.

> ► *L'enjeu lié au risque lié au transport de matières dangereuses est faible.*

6.8.5. 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 l'Aisne, la commune de Tupigny n'est pas concernée par le risque de rupture de barrage.

> ► *L'enjeu lié au risque de rupture de barrage peut être considéré comme très faible.*

6.8.6. Synthèse des risques technologiques

Le tableau suivant présente la synthèse des risques technologiques identifiés ci-avant.

THEMATIQUE	OBSERVATIONS	ENJEU
RISQUE INDUSTRIEL	Etablissements SEVESO : Plusieurs établissements sont recensés dans le département de l'Aisne, mais aucun n'intègre les aires d'étude. Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) : Trois ICPE est recensée dans la commune d'accueil du projet, en dehors de la zone d'implantation potentielle.	TRES FAIBLE
TRANSPORT DE MARCHANDISES DANGEREUSES (TMD)	Risque présent à l'échelle départementale.	FAIBLE
SITES ET SOLS POLLUES	Pas de sites et sols pollués identifiés dans la zone d'implantation potentielle	TRES FAIBLE
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 risque identifiés	TRES FAIBLE

Tableau 76 : Synthèse des risques technologiques

Concernant les risques technologiques, aucun établissement SEVESO n'est inventorié sur la commune d'accueil du projet mais celle-ci compte trois ICPE, dont une localisée à environ 570 m au sud de la zone d'implantation potentielle. Le risque industriel est donc considéré comme très faible

Les autres risques technologiques (sites et sols pollués, transport de marchandises dangereuses, nucléaire et rupture de barrage) sont considérés comme étant de très faibles à faibles dans la commune d'accueil du projet.

L'enjeu lié aux risques technologiques est donc globalement faible.

6.9. 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)	13/06/2022	Le captage d'eau situé au sud de la zone d'implantation potentielle n'a pas de périmètre de protection localisée dans la zone du projet.	NON
Direction Départementale des Territoires (DDT)	15/12/2025	Les aménagements envisagés sont réalisables sous réserve du respect de certaines prescriptions. Le plancher du bâtiment de stockage devra être situé au dessus du niveau de référence, à savoir TN +0.30M.	NON
RTE	13/07/2022	Présence d'une ligne haute tension mais qui n'interfère pas avec le projet. Des mises en garde ont été portée à connaissance.	NON
GRT Gaz	-	En attente courrier réponse	-
Société des Transports Pétroliers par Pipeline (TRAPIL)	13/06/2022	La zone du projet n'impact pas la canalisation exploitée par le TRAPIL la plus proche (24 km).	NON
Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC)	16/06/2022	La zone du projet est susceptible de donner lieu à une prescription de diagnostic archéologique.	OUI
SFR	25/07/2022	Le projet n'impacte pas le réseau de transmission SFR, cela n'apporte pas de contrainte vis-à-vis du projet.	NON
Orange	10/06/2022	1 faisceau hertzien en service sur les communes de Tupigny, Grand-Verly, petit Verly et Hannapes dans le département de Aisne (02).	NON
Bouygues Telecom	10/06/2022	Le projet n'impacte pas le réseau de transmission Bouygues-Telecom, cela n'apporte pas de contrainte vis-à-vis du projet.	NON
Free	-	En attente courrier réponse	-
Service Départemental d'incendie et de secours de l'Aisne (SDIS)	22/07/2022	Le projet devra disposer d'une voie d'engins de secours, et des réserves incendies.	NON
Office National des Forêts	03/10/2022	Le projet n'impact pas de zone gérée par l'ONF	NON
Unités Départementales de l'architecture et du Patrimoine (UDAP)	03/10/2022	Le projet ne contient pas de monuments historiques à proximité.	NON
Société d'Aménagement Urbain et Rural (Saur)	06/07/2022	La SAUR a des recommandations quant à la manière de réaliser des travaux à proximité des ouvrages.	NON

Tableau 77 : Récapitulatif des avis reçus en réponse aux courriers d'identification de servitudes du projet

6.9.1. Réseau électrique

Lignes électriques haute tension

Par courrier réponse en date du 13 juillet 2022, RTE informe que la zone d'implantation potentielle est située à proximité d'une ligne haute tension BOHAIN-BOUE (63kV). Néanmoins celle-ci est situé à environ 6 km de la zone du projet.

La réglementation ne s'oppose pas aux aménagements à proximité de ce type de ligne sous réserve de respect des distances de sécurité entre les aménagements et les conducteurs prévues par l'Arrêté Interministériel Technique du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributeurs d'énergies électrique

La présence de lignes hautes tensions peuvent poser d'éventuel problèmes en cas de présence d'évènements météorologiques exceptionnels (neige collante, givre) pouvant former des manchons susceptibles le de tomber sur les aménagements. Ceci est donc à prendre en compte en cas de sensibilité des aménagements à ce type de risques.

Lignes électriques basse tension

La zone d'implantation potentielle se situe également à proximité de lignes basses tensions dont la plus proche se situe à 80 mètres de celle-ci.

> ► *La réglementation liée à la présence d'une ligne haute tension ne s'oppose pas aux aménagements néanmoins met en garde contre d'éventuels contraintes liées à l présence de cette dernière.*

6.9.2.Servitudes radioélectriques

Bouygues télécom

Par courrier réponse en date du 10 juin 2022, Bouygues informe que le projet n'impacte pas le réseau hertzien géré par ce dernier

Orange

Par courrier réponse en date du 13 juin 2022, Orange informe que la commune de Tupigny à un faisceau hertzien en service, néanmoins celui-ci n'est pas impacté par le projet

SFR

Par courrier réponse en date du 25 juillet 2022, SFR informe que le projet tel quel n'impact pas le réseau de transmission géré par SFR.

> ► *Le projet n'impact aucun faisceau hertzien*

6.9.3.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 est l'aérodrome de valenciennes-Denain, à environ 42 km au nord-est 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.*

6.9.4. Servitudes incendie

Par courrier réponse en date du 22 août 2022, le Service Départemental d'Incendie et de Secours de l'Aisne met en garde le fait que la zone d'implantation potentielle devra comporter les éléments suivants :

Le site devra être accessible via une voie engin qui devra répondre aux caractéristiques suivantes :

- Largeur de 3 mètres minimum, libre de circulation avec des bandes réservées au stationnement exclues ;
- Hauteur libre de 3,50 mètres ;
- Avoir une force portante calculée pour un véhicule de 160kN avec un maximum de 90 kN par essieu, ceux-ci étant distants de 3,60 m au minimum ;
- Un rayon inférieur de 11 mètres minimum ;
- Une pente inférieure à 15%.

La lutte contre l'incendie devra être assurée par une ou plusieurs réserves incendie selon les caractéristiques du projet.

> ► *Les préconisations liées au risque incendie devront être prises en compte dans la construction du parc photovoltaïque, d'autres prescriptions pourront être émises avec le permis de construire.*

6.9.5. Vestiges archéologiques

Par courrier réponse en date du 29 juillet 2022, la Direction Régionale des Affaires Culturelles informe que le projet est susceptible d'affecter des éléments du patrimoine archéologique.

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 préfet de région avant le démarrage des travaux, afin de déterminer les prescriptions archéologiques applicables (diagnostic et/ou fouille).

> ► *Le projet est susceptible d'affecter des éléments archéologiques et pourrai amener à un diagnostic voire fouilles.*

6.9.6.Société d'Aménagement Urbain Rural (SAUR)

Au vu de la zone d'implantation potentielle, le SAUR émet les préconisations suivantes lors des travaux.

Recommandations techniques et consignes de sécurité

Travaux à proximité d'ouvrages d'assainissement et de distribution d'eau

Tous travaux commencés avant d'avoir reçu une réponse à votre DICT engage votre responsabilité exclusive. Les plans mis à votre disposition en réponse à votre DICT font apparaitre des ouvrages (ci-après : « les ouvrages ») dans la zone d'influence de vos travaux. Il vous revient de prendre toutes initiatives pour garantir leur préservation, ainsi que la sécurité des personnes et la protection de l'environnement compte tenu des dangers présentés par un endommagement des ouvrages (pression interne pouvant dépasser 7 bars dans les canalisations d'eau potable, effluents nocifs dans les ouvrages
D'assainissement…).
En votre qualité d'entreprise spécialisée en charge de la réalisation de travaux de terrassement ou de forage il vous appartient de prendre les dispositions commandées par les règles de l'art.

Repérage préalable des ouvrages

Tous les renseignements qui vous sont fournis, et en particulier ceux portés sur les plans, ne le sont qu'à titre Indicatif, des modifications de la voirie (assiette, profil, repère) ayant pu intervenir postérieurement à l'établissement des plans de récolement des canalisations et ouvrages. En outre, les branchements n'apparaissent la plupart du temps pas sur ces plans. Sauf autre indication apportée sur le plan joint pour chaque canalisation, la classe de précision est la classe C (incertitude maximale de localisation du réseau >1,5m).
Les accessoires de surface (regards, bouches à clef, tampons, plaques…) donnent des indications sur la localisation des ouvrages enterrés. Il vous appartient de les prendre en compte. Toutefois ces accessoires peuvent avoir été déplacés ou dissimulés sans que l'information ait été portée à la connaissance du gestionnaire du réseau.

La position, la profondeur, la géométrie, et la nature des ouvrages doivent être confirmées sous votre responsabilité exclusive par des sondages manuels suffisamment rapprochés et appropriés à la nature et la profondeur des travaux projetés.

Certains ne nos anciens ouvrages ne sont pas protégés par un grillage avertisseur, qui ne saurait constituer à lui seul un facteur d'alerte de proximité. Si cette signalisation existe, elle sera soigneusement remise en place.
Pour assurer toutes les garanties de sécurité, vous devez procéder à un marquage ou piquetage au sol permettant, pendant toute la durée du chantier, de signaler le tracé de l'ouvrage, et le cas échéant la localisation des points singuliers (affleurants, changements de direction, ...).

Précaution pendant les travaux

Pendant toute la durée des travaux, l'accès à nos canalisations et aux accessoires de surface doit être maintenu libre de jour comme de nuit.
Dans l'hypothèse où des accessoires de surface devraient être déplacés, vous devez en informer le gestionnaire qui vous informera des précautions à prendre. Leur repositionnement convenable et leur mise à la cote sera réalisé à vos frais.
Les travaux devront être réalisés dans les règles de l'art sans entrainer de contraintes excessives sur les ouvrages ni générer d'interactions susceptibles de nuire à leur bonne conservation.

Attitude en cas de sinistre

En cas de dégradation des ouvrages, imputable à vos travaux, il vous appartient d'avertir le gestionnaire dans les meilleurs délais et de favoriser la réalisation des opérations de réparations qui s'imposent. Le gestionnaire est le seul habilité à intervenir sur ses propres ouvrages. Une facturation sera établie, comprenant la prise en charge de l'intervention liée au sinistre, la main d'œuvre et la fourniture.
Le non-respect de ces consignes engage totalement la responsabilité du porteur de projet en cas de sinistre.

6.9.7.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 zonages relatifs aux risques d'inondation par coulée de boue à proximité immédiate de la zone d'implantation potentielle ;
- Un itinéraire de promenade et de randonnée inscrit sur le plan départemental à proximité immédiate de la zone d'implantation potentielle ;
- Trois ICPE sont implantées directement dans la commune de la zone d'implantation potentielle.

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

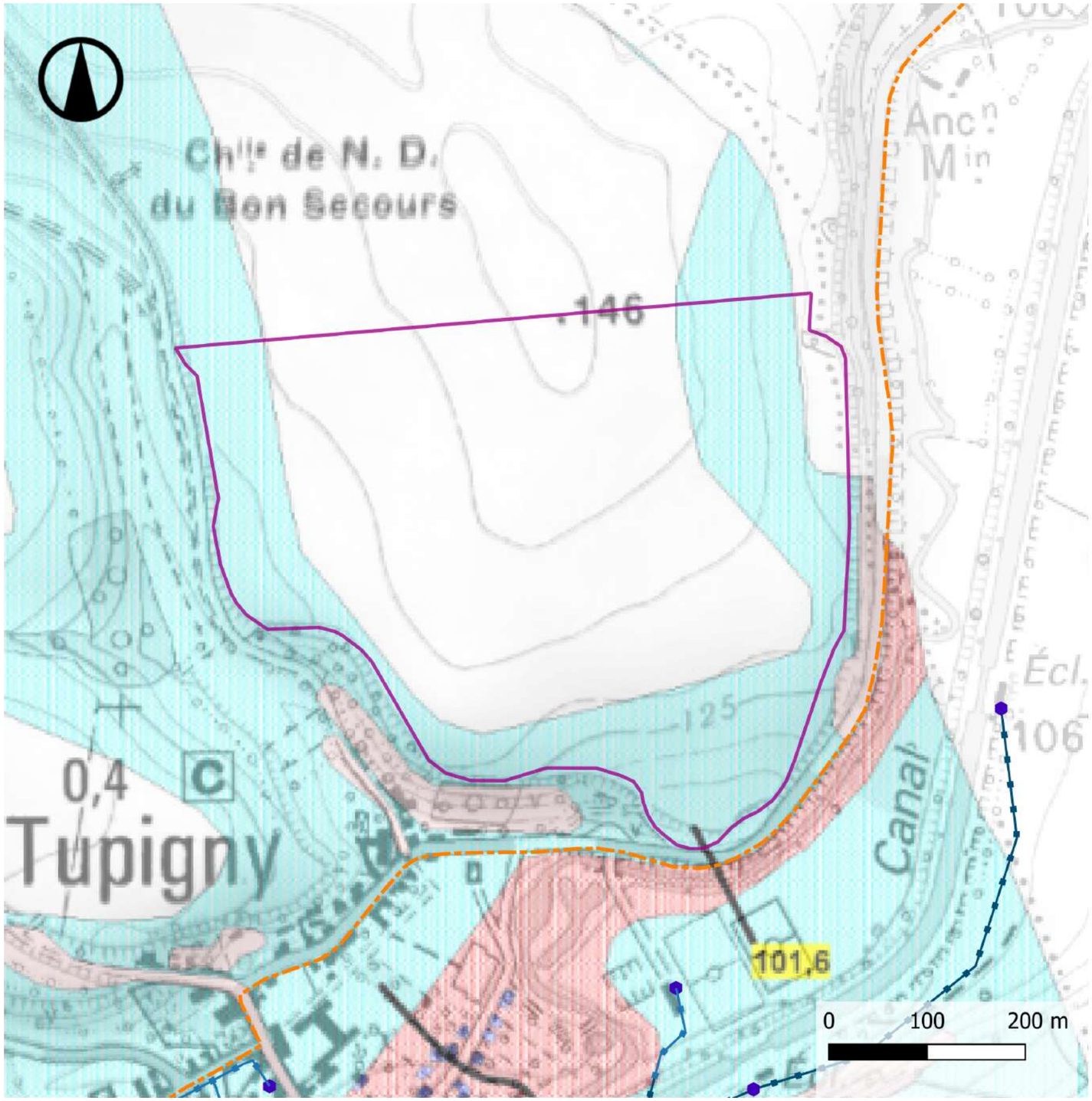
- Le risque inondation par coulée de boue d'après le zonage du PPRI ;

-La présence d'ICPE dans la commune du projet ;

-La présence d'un circuit dit de « petite randonnée » à proximité immédiate de la zone d'implantation potentielle.

Ces servitudes et contraintes ne sont pas rédhibitoires à l'implantation d'un projet agrivoltaïque.

L'enjeu lié aux servitudes d'utilité publique et aux contraintes techniques est donc modéré.



Servitudes

ATER Environnement

Janvier 2026
Sources: IGN 100 ®, Aisne-gouv.fr

Copie et reproduction interdite

Carte 78 : Servitudes et contraintes techniques- En attente courriers réponses

7. CONTEXTE AGRICOLE

Le Maître d'Ouvrage a confié à la Chambre d'Agriculture de l'Aisne l'évaluation des impacts sur le milieu agricole du parc agrivoltaïque projeté.
L'intégralité de l'EPA est présente en annexes.

7.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

7.1.1. La politique de protection du foncier agricole

Afin de limiter l'artificialisation des surfaces agricoles, naturelles et forestières, phénomène observé sur l'ensemble du territoire national, le législateur s'est doté en 2014 d'un nouvel outil réglementaire afin de préserver le foncier agricole : la compensation collective agricole.

Avec la loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt (LAAAF) du 13 octobre 2014 (loi n°2014-1170), codifiée à l'article L.112-1-3 du Code rural et de la pêche maritime, il a ainsi introduit l'obligation de réaliser une étude préalable de l'économie agricole du territoire susceptible d'être impacté lors de la réalisation de projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés. Il impose également d'éviter, réduire voire compenser les impacts identifiés.

Le décret n° 2016-1190 du 31 août 2016, publié au Journal Officiel du 2 septembre, codifié aux articles D. 112- 1- 18 et suivants du code rural, apporte quant à lui des précisions concernant :

- Le champ des projets devant faire l'objet d'une étude préalable (conditions de nature, de dimension et de localisation) ;
- Le contenu de l'étude préalable ;
- La procédure d'examen par le préfet de département.

7.1.2. Projets soumis à étude préalable

L'article D 112-1-18 du Code rural fixe les critères qui déterminent si un projet entre dans le champ d'une étude préalable agricole. Ainsi, trois conditions cumulatives doivent être remplies :

- Le projet doit être soumis à étude d'impact environnemental systématique dans les conditions prévues au R.122-2 du code de l'environnement. Les principaux projets concernés sont :
- Les ICPE (Remarque : les ICPE agricoles sont exclues, au regard de leur participation à l'économie agricole du territoire) ;
- Les infrastructures de transport : élargissement de routes ;
- Les forages et mines : ouverture de travaux en carrière ;
- Les projets relevant du domaine de l'énergie : installations de parcs éoliens, photovoltaïques etc ;
- Les travaux, ouvrages aménagements ruraux et urbains.

<u>Remarque</u> : l'aménagement foncier rural n'est pas concerné par l'étude préalable agricole, son objet étant déjà d'accroitre la valeur économique de l'activité agricole. Il s'agira de l'ouvrage associé qui lui, sera éventuellement soumis à étude préalable.

- La surface du projet doit être affectée à une activité agricole ou avoir connu une activité agricole :
- Dans les 5 dernières années précédant la date de dépôt du dossier, si elle est située en zone A ou N d'un PLU, si elle intègre la zone non constructible d'une carte communale ou si elle est située dans une commune sans document d'urbanisme ;
- Dans les 3 dernières années précédant la date de dépôt du dossier si elle est située dans une zone AU d'un PLU ou en zone constructible d'une carte communale.
- La surface agricole prélevée définitivement par le projet doit être supérieure à 5 hectares. Ce seuil défini par défaut peut être modifié par le préfet pour être compris entre 1 et 10 hectares. Dans le département de l'Aisne, le seuil défini par l'arrêté préfectoral du 19 juin. 2017 est de 2 ha.

Le projet du parc agrivoltaïque de Lumaya, tel que décrit dans les paragraphes qui suivent, répondent à ces trois conditions. Il est donc soumis à étude préalable agricole.

Dans le cadre d'un projet agrivoltaïque, la loi APER, via son article Art. L. 111-31., stipule ceci :
« Les ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire mentionnés aux articles L. 111-27 à L. 111-29 implantés sur les sols des espaces naturels, agricoles et forestiers sont autorisés sur avis conforme de la commission départementale de la préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers prévue à l'article L. 112-1-1 du code rural et de la pêche maritime, à l'exception des ouvrages mentionnés au deuxième alinéa de l'article L. 111-29 du présent code, qui font l'objet d'un avis simple. Cet avis vaut pour toutes les procédures administratives nécessaires aux projets d'installations agrivoltaïques au sens de l'article L. 314-36 du code de l'énergie. Avant de rendre son avis, la commission départementale de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers prévue à l'article L. 112-1-1 du code rural et de la pêche maritime auditionne le pétitionnaire ».

Le projet de parc agrivoltaïque de Lumaya est soumis à l'avis de la commission départementale de la préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers.

7.1.3. Procédure d'examen de l'étude préalable agricole

Conformément à l'article D. 112-1-21 du Code rural et de la pêche maritime, le maître d'ouvrage du projet soumis à étude préalable agricole adresse cette étude au préfet. Celui-ci saisit alors la Commission Départementale de Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers (CDPENAF).

Selon les départements, les conclusions de l'étude préalable sont présentées devant la CDPENAF soit par le maître d'ouvrage du projet, soit par le bureau d'étude qui a rédigé l'étude.
Les conclusions et propositions de l'étude font ensuite l'objet d'avis motivés de la commission et du préfet. La CDPENAF peut par ailleurs proposer des compléments ou des adaptations aux mesures proposées et émettre des recommandations de mises en œuvre.

L'avis de la CDPENAF porte sur :

- L'existence d'effets négatifs sur l'économie agricole ;
- La nécessité de mesures de compensation collective ;
- La pertinence et la proportionnalité des mesures proposées.

7.1.4. Contenu de l'étude préalable agricole

Le décret n°2016-1190 du 31 août 2016 vient préciser le champ d'application et la teneur de l'évaluation des impacts agricoles issus de la loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt de 2014. Ce décret définit les cinq rubriques du contenu de l'étude :

- Une description du projet et délimitation du territoire concerné ;
- Une analyse de l'état initial de l'économie agricole ;

- Une étude des effets positifs et négatifs du projet sur l'économie agricole du territoire ;
- Les mesures envisagées et retenues pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet ;
- Le cas échéant, les mesures de compensation collective envisagées pour consolider l'économie agricole du territoire.

Ces rubriques sont reprises dans les développements ci-après.

7.1.5. Cadre réglementaire des projets agrivoltaïques

Le cadre réglementaire spécifique aux projets agrivoltaïques est explicité dans le chapitre A-1.5.

7.2. LE PROJET AGRICOLE

Le projet agrivoltaïque de Tupigny, situé dans le département de l'Aisne, vise à introduire un nouveau modèle agricole en associant production agricole et production d'électricité solaire sur une même parcelle. L'objectif général du projet est donc de diversifier et pérenniser les revenus de l'exploitation agricole, en combinant cultures, élevage ovin, apiculture et production d'énergie renouvelable sur 23,8 hectares, dans une démarche innovante et durable.

Les 23,8 ha aménagés le seront à destination de la création d'un **écosystème équilibré et autosuffisant** constitué :

Une **zone de culture**, En rotation fourrages et céréales	Sur **6,5 ha** en rotation céréales (blé, orges, colza) et fourrages (luzerne, trèfle).
Du **pâturage ovin** en rotation dynamique	Sur **16,5 ha** en prairies permanentes sous et autour des panneaux PV.
De l'**apiculture**	Jusqu'à 50 ruches à terme, en complémentarité des activités agricoles.
L'implantation de **haies truffières et mellifères**	De 1,3 km au total, au Nord et en interne séparatif.
Une **zone pilote expérimentale**, A cheval entre la zone agriPV et la zone sans panneaux photovoltaïques.	De 6 000 m² sous panneaux et 5000 m² en dehors de la zone, soit un totale de 11 000 m², gérés par la coopérative agricole CERESIA.
Volet pédagogique	Sentier découverte du site en bordure, partenariat avec le CEN et journées portes ouvertes

La mise en place de ce projet agrivoltaïque permet de créer un écosystème apportant une cohérence schématisée ici :

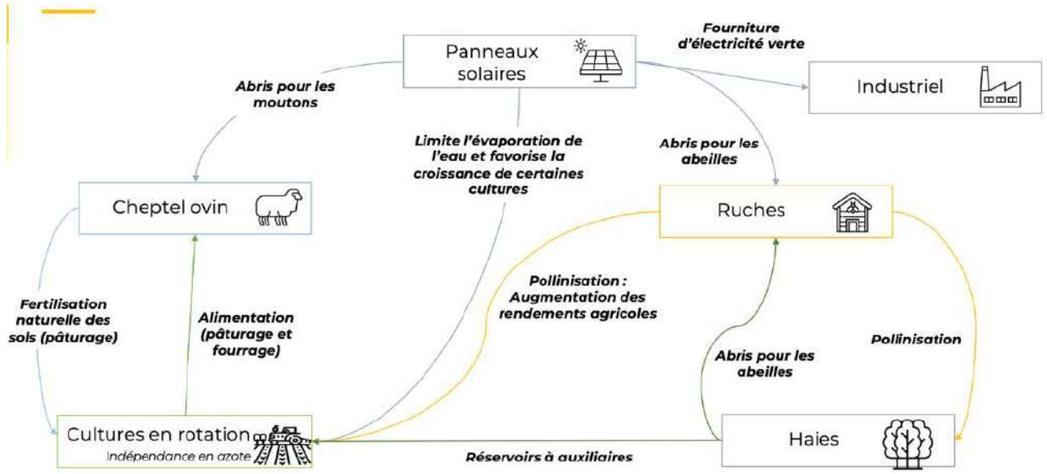


Figure 77 : Schéma écosystémique du projet agricole de Tupigny

7.2.1. Etat initial des sols

D'après les études réalisées et l'approche arrêté, le potentiel agronomique de la zone d'étude s'élève à 81,9 %, ce qui traduit des sols globalement intéressants en termes de potentiel.

Cependant, il convient de souligner que le facteur climatique, aujourd'hui plus que jamais déterminant, n'a pas été intégré à l'analyse. Or, son influence sur le potentiel de production est majeure.

L'étude met également en évidence une grande hétérogénéité de la parcelle, qui comporte cinq types de sols distincts. Cette diversité pédologique complexifie la gestion culturale et rend difficile la mise en place d'une stratégie homogène à l'échelle de la parcelle.

Elle limite la diversification des productions végétales, pourtant essentielle à la résilience de l'exploitation.

Les écarts de rendement observés en 2022 et 2025 illustrent clairement cette disparité entre la moyenne de la parcelle et le reste de l'exploitation. En définitive, le rendement reste le principal indicateur de viabilité, bien plus que la seule nature des sols.

Ces constats invitent à une réflexion stratégique :

- Faut-il investir dans un système d'irrigation, malgré la forte filtration de ces sols ?
- Faut-il envisager l'arrêt de la culture sur cette parcelle, afin de concentrer les ressources sur des zones plus résilientes et productives ?
- Ou encore, faut-il repenser l'usage de la parcelle par une diversification adaptée, en y développant des cultures mieux adaptées à ses potentialités pédologiques, ou des aménagements favorisant la biodiversité et la durabilité de l'exploitation ?

Ces interrogations s'inscrivent au cœur d'une démarche de gestion durable et raisonnée des terres agricoles, essentielle dans un contexte de changement climatique et de recherche d'efficience technico-économique.

7.2.2.Etat initial de l'économie agricole du secteur

Les cultures majoritaires sur le périmètre du projet sont donc actuellement :
1. Le blé tendre,
2. La betterave sucrière,
3. Le colza.

Les rotations sur les parcelles sont gérées en fonction des cultures précédentes, des assolements de l'ensemble de la ferme, des contrats / des quotas (avec les coopératives ou les sucreries par exemple) et des types de sols.

L'agriculteur souhaite faire valoir ici que la parcelle concernée par le projet ne permet pas d'accueillir d'autres cultures à plus forte valeur ajoutée. La diversité d'assolement est limitée.

Tupigny se situe dans la petite région agricole du Saint Quentinois. En 20207, la région du Saint Quentinois - Laonnois compte :
- **1 370 exploitations agricoles** qui valorisent,
- **192 888 ha**, répartis comme suit : Céréales (54,4%), Plantes à fibres et divers cultures industrielles (19,2%), oléagineux (11,1%), Prairie (5,5%), Pomme de terre 4,8%), légumes frais (1,6%), protéagineux et légumes secs (1,5%), jachère (0,8%), fourrages (0,7%), autres : culture fruitière, vigne, plantes à parfum… (0,2%)

7.2.3.Présentation des filières impactées

Les filières impactées sont des **filières diversifiées & emblématiques** de l'Aisne avec les filières betteraves sucrières, blé et colza. Celles-ci dégagent une forte valeur ajoutée pour le territoire et les filières, de manière directe et indirecte.

Le projet agricole permet d'implanter de l'herbe dans cette zone et d'y faire pâturer des ovins, là où il n'y en a pas actuellement. L'Agriculture doit régulièrement évoluer et se réinventer ; la mise en œuvre de ce projet agrivoltaïque fait sans doute partie de cette évolution actuelle.

Aujourd'hui, ces filières traversent une période de mutations profondes. Les évolutions réglementaires récentes, telles que la suppression des néonicotinoïdes pour la betterave ou la restriction progressive de certaines matières actives pour le blé, fragilisent leur compétitivité. À cela s'ajoutent la pression croissante du marché international et les conséquences des restructurations industrielles : fermetures d'usines, pertes d'emplois et affaiblissement du tissu agro-industriel local.

Dans ce contexte, il devient indispensable de faire évoluer le modèle agricole pour en assurer la pérennité. Le projet agrivoltaïque étudié s'inscrit pleinement dans cette dynamique. En associant la production énergétique à une diversification des activités agricoles — élevage ovin, apiculture, grandes cultures — il permet d'adapter l'exploitation aux nouveaux enjeux économiques, environnementaux et énergétiques. Ce modèle mixte renforce la résilience de la ferme face aux aléas du marché et aux contraintes climatiques, tout en contribuant à la production d'énergie renouvelable locale.

Il ne s'agit pas d'abandonner l'agriculture traditionnelle, mais de l'adapter de manière réfléchie, pour préserver l'activité, la valeur ajoutée et l'emploi sur le territoire.

8. 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.

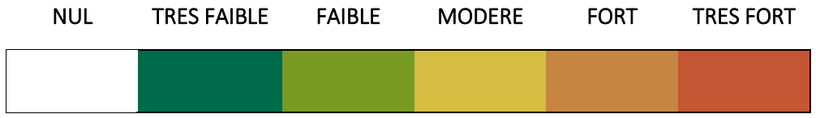


Tableau 78 : Echelle de couleur des niveaux d'enjeu

ENJEUX CONTEXTE PHYSIQUE	COMMENTAIRE	NIVEAU DES ENJEUX
Géologie et sol	La zone d'implantation potentielle est localisée sur des terres agricoles actuellement en exploitation, entourées de boisements. Elle est située dans la partie nord-est du Bassin parisien, à proximité de la falaise de Tupigny et du Canal de la Sambre à Oise.	FAIBLE
Relief	D'une altitude d'environ 136 mètres, la zone d'implantation potentielle est située dans la partie nord-est du Bassin parisien, à proximité de la falaise de Tupigny et du Canal de la Sambre à Oise sur une zone vallonée.	MODÉRÉ
Hydrologie et hydrographie	La zone d'implantation potentielle intègre le bassin Seine-Normandie. Certains cours d'eau évoluent à proximité de la zone d'implantation potentielle tels que les cours d'eau Le Noirrieu (à 23 m) et le canal de la Sambre à Oise (à 150 m) ainsi que l'Iron plus au Nord. Une nappe phréatique est localisée sous la zone d'implantation potentielle.	MODÉRÉ
Climat	La zone d'implantation potentielle est soumise à un climat océanique dégradé bénéficiant de températures relativement douces toute l'année, et de précipitations réparties de manière homogène. L'ensoleillement est légèrement inférieur à la moyenne nationale.	FAIBLE
Risques naturels	La zone d'implantation potentielle est soumise à un risque d'inondation faible. En effet, bien que cette dernière soit située hors des différents zonages réglementaires recensés, elle est proche des zones à risque de coulée de boue. Le risque d'inondation par débordement de nappe est globalement modéré. Concernant le risque de mouvement de terrain, celui-ci est faible au niveau de la zone d'implantation potentielle. En effet, la commune de TUPIGNY n'est pas soumise au risque de glissements de terrain et aucune cavité n'est recensée sur le territoire communal. De plus l'aléa retrait-gonflement des argiles est faible. Les risques de feux de forêt, de séismes et de foudroiement sont de très faibles à faibles, tandis que les risques de tempête, de grand froid, de neige/verglas et de canicule sont modérés, au même titre que pour l'ensemble du département de l'Aisne.	MODÉRÉ

Enjeux Contexte Paysager	Commentaire	Niveau des sensibilites
Axes de communication	Le territoire d'étude se compose d'un important maillage d'axes de communication, dont une route principale (D946), deux routes secondaires (D27, D28) et une multitude d'axes plus locaux (D68, D69, D693…). L'enjeu est modéré. Quant aux sensibilités à l'égard du projet, elles sont globalement nulles en raison des masques topographiques, végétaux et urbains qui ponctuent la Basse Thiérache. Seules deux portions de routes départementales — la D69 et la D693 — sont considérées comme faiblement sensibles au projet, lorsque leur itinéraire emprunte les hauteurs du plateau, au sein de l'aire d'étude rapprochée.	Ponctuellement faible / Globalement nulle
Bourgs et lieux de vie	Plusieurs communes sont recensées au sein des aires d'étude éloignée et rapprochée, dont Etreux, considéré comme le lieu de vie principal, avec un peu plus de 1 400 habitants. L'enjeu est globalement modéré. Depuis l'aire d'étude éloignée, hormis le champ visuel qui se heurte aux lisières urbaines et boisées, les variations du relief et l'éloignement des entrées et sorties de bourgs contribuent à filtrer davantage les vues sur le projet. Il en va de même pour les lieux de vie compris dans l'aire d'étude rapprochée. Pour Tupigny, bien qu'il se situe en limite sud-ouest du projet, aucune vue ne sera possible en raison du coteau densément boisé de la vallée du canal de la Sambre à l'Oise. C'est également le cas pour Hannapes, situé plus au nord-est. Ainsi, la sensibilité des lieux de vie inclus dans le périmètre d'étude est globalement nulle.	Nulle
Sentiers et tourisme	Quatre circuits touristiques sont recensés au sein des aires d'étude : le GR122, une Voie Verte, l'Eurovélo 3 – La Scandibérique, ainsi que le circuit local de la Thiérache bocagère. L'enjeu est globalement fort. A l'image des lieux de vie et des axes de communication, les sensibilités associées à ces itinéraires touristiques sont globalement nulles, tant dans l'aire d'étude éloignée que dans l'aire d'étude rapprochée. Cela s'explique par des tracés majoritairement situés en fond de vallée et/ou à l'arrière de masques végétaux et urbains importants. Ainsi, la sensibilité est jugée globalement nulle pour l'ensemble des sentiers identifiés.	Nulle
Patrimoine et sites protégés	Le patrimoine des aires d'étude éloignée et rapprochée se manifeste par la présence de monuments historiques inscrits — tels que l'église Saint-Pierre-Saint-Paul et les maisons de Nicolas Grain —, d'un cimetière militaire allemand situé à Mennevret, ainsi que de quelques éléments du patrimoine vernaculaire, notamment des églises et une chapelle. L'enjeu est globalement modéré. Quant à leur sensibilité vis-à-vis du projet, elle est considérée comme globalement nulle, en raison de leur implantation en cœur de bourg et/ou à l'arrière de masques topographiques et végétaux. Seule la chapelle Notre-Dame du Bon Secours présente une sensibilité modérée, compte tenu de sa localisation en limite nord-ouest du futur parc.	Ponctuellement modérée / Globalement nulle

NULLE | TRES FAIBLE | FAIBLE | MODEREE | FORTE | TRES FORTE

Tableau 79 : Echelle de couleur des niveaux de sensibilité

En prenant en compte ces enjeux, le Maître d'Ouvrage a travaillé diverses hypothèses de projet, appelées variantes. Le projet retenu est celui qui présente les impacts les plus faibles pour l'environnement (au sens large). Ensuite, des mesures sont destinées à éviter, réduire ou compenser les impacts résiduels.

Ces mesures répondent aux impacts de manière pertinente et cohérente. Proposées par les différents bureaux d'étude spécialisés, ces mesures doivent :

- Être agréées techniquement et financièrement par le Maître d'Ouvrage ;
- Être concertées avec les acteurs locaux (propriétaires, exploitants, riverains, associations, élus) et institutionnels, afin de devenir un véritable engagement du Maître d'Ouvrage envers le développement local.

ENJEUX CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL	COMMENTAIRE	NIVEAU DES ENJEUX
Flore et habitats	Du fait de l'absence d'habitat et d'espèce végétale à enjeu de conservation sur le site d'étude, l'ensemble de la ZIP présente un enjeu faible. En revanche, les boisements situés en bordure de la ZIP, qui abritent le Frêne élevé, espèce à enjeu de conservation modéré, présentent un enjeu modéré.	FAIBLE à MODERE
Avifaune	21 espèces d'oiseaux présentent un enjeu de conservation. Elles fréquentent les différents habitats présents sur la ZIP et l'aire d'étude immédiate, ce qui induit un enjeu fort pour les milieux arborés, les prairies et les zones bâties, et modéré pour les cultures en période de nidification. En période de migration, les enjeux sont modérés dans la vallée du Noirrieu et faibles sur la culture de la ZIP. En période d'hivernage, les enjeux sont modérés dans les milieux ouverts de la ZIP et de l'aire d'étude immédiate.	FAIBLE à FORT
Chiroptères	5 espèces de chiroptères présentent un enjeu de conservation. Les habitats à enjeu fort pour ce groupe sont les zones bâties, tandis que les boisements et les prairies présentent un enjeu modéré, et les cultures un enjeu faible.	FAIBLE à FORT
Mammifères terrestres	Une espèce de mammifère terrestre présente un enjeu de conservation. Les milieux arborés et arbustifs présentent un enjeu fort, les milieux ouverts présentent un enjeu modéré.	MODERE à FORT
Amphibiens	Aucune espèce d'amphibien n'a été inventoriée sur le site d'étude, donc le site présente un enjeu faible pour ce groupe taxonomique.	FAIBLE
Reptiles	Aucune espèce de reptile n'a été inventoriée sur le site d'étude, donc le site présente un enjeu faible pour ce groupe taxonomique.	FAIBLE
Insectes	Une espèce d'insecte à enjeu de conservation a été inventoriée. Les milieux herbacés présentent un enjeu fort pour ce groupe sur le site d'étude. La culture de la ZIP présente un enjeu faible.	FAIBLE à FORT

ENJEUX CONTEXTE HUMAIN	COMMENTAIRE	NIVEAU DES ENJEUX
Planification urbaine	La commune d'accueil du projet intègre la communauté de communes de la Thiérache Sambre et Oise et de la Thiérache du Centre. La commune du projet n'est soumise à aucun SCoT	MODÉRÉ
Contexte socio-économique	La commune voit sa population diminuer depuis 2013, avec un nombre de logement relativement stable, la moitié de la population dit active à un emploi concentré majoritairement dans le domaine public lié à l'enseignement, la santé, l'administration et les actions sociales.	FAIBLE
Santé	Au niveau régional, l'espérance de vie est légèrement inférieure à la moyenne française, aussi bien pour les hommes que pour les femmes. Le taux de mortalité dans la région Hauts-de-France 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 Tupigny est globalement correcte et ne présente pas d'inconvénient pour la santé. En effet, l'ambiance acoustique locale est calme, la qualité de l'air est correcte, tout comme celle de l'eau potable qui s'avère consommable. La zone d'implantation potentielle n'interfère pas avec les périmètres de protection du captage d'eau potable le plus proche. Les déchets sont évacués vers des filières de traitement adaptées, et les habitants ne sont pas soumis à des champs électromagnétiques pouvant provoquer des troubles sanitaires.	FAIBLE
Infrastructures de transport	Les seules infrastructures de transport recensées dans les différentes aires d'étude sont routières. Le réseau est par ailleurs peu dense, composé essentiellement de routes départementales localisées au niveau de la commune de Tupigny. La présence de deux voies navigables recensés est à soulignés mais sont toutefois des petits cours d'eau.	FAIBLE
Infrastructures électriques	Plusieurs possibilités de raccordement sont possibles en fonction de l'évolution des réseaux électriques : raccordement sur un poste existant (poste privé de Tupigny à 1,2 km de la zone du projet) 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 dans un cadre paysager et naturel riche (falaises, cours d'eau, pelouses, etc.). Les activités sont essentiellement liées à la randonnée, avec un chemin dit de petite randonnée à proximité de la zone du projet. Comme autres activités à proximité, il y a la visite de la falaise de Tupigny avec ses pelouses et ses coteaux calcaires et sa biodiversité faunistique et floristique.	MODÉRÉ
Risques technologiques	Concernant les risques technologiques, aucun établissement SEVESO n'est inventorié sur la commune d'accueil du projet mais celle-ci compte trois ICPE, dont une localisée à environ 570 m au sud de la zone d'implantation potentielle. Le risque industriel est donc considéré comme très faible Les autres risques technologiques (sites et sols pollués, transport de marchandises dangereuses, nucléaire et rupture de barrage) sont considérés comme étant de très faibles à faibles dans la commune d'accueil du projet.	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 : -Le risques inondation par coulée de boue sur la zone d'implantation potentielle -La présence d'ICPE dans l'aire d'étude rapprochée du projet -La présence d'un circuit de petite randonnée à proximité immédiate du projet.	MODERÉ



CHAPITRE C – JUSTIFICATION DU PROJET ET VARIANTES

1. Processus de réflexion sur le projet agrivoltaïque _____ 202
2. Détermination de l'implantation _____ 208
3. Choix du projet retenu _____ 213

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 Hauts-de-France de la production d'électricité à partir de panneaux photovoltaïques s'inscrit dans le prolongement des engagements de la France et de l'Union Européenne en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre d'une part, et de développement des énergies renouvelables d'autre part.

Au 30 juin 2025, la région Hauts-de-France était la 10e région française en termes de puissance raccordée, avec 960 MWc installés.

> ► *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 Hauts-de-France. L'implantation d'un parc agrivoltaïque sur ce territoire est donc en cohérence avec la dynamique nationale.*

1.2. JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE D'IMPLANTATION

1.2.1. Recherche de terrains répondant à l'appel d'offre de la CRE

La société Vents du Nord a appuyé sa recherche sur des terrains répondant aux conditions d'implantation de l'appel d'offres de la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Centrales au sol », le dernier datant de juin 2025. Le cahier des charges de cet appel d'offres définit les conditions d'implantation selon les cas suivants :

Cas 1 - L'une de ces conditions est remplie :	Sur le territoire des communes couvertes par un PLU ou un PLUi, le Terrain d'implantation se situe sur une zone urbanisée ou à urbaniser (zones « U » et « AU ») ou, dans le cas d'un POS, sur une zone « U » ou « NA ». Sur le territoire des communes non couvertes par un PLU, un PLUi ou un POS, si le terrain n'est pas sur l'emprise d'une exploitation agricole, le projet dispose d'une autorisation d'urbanisme et dispose, lorsque celle-ci a été saisie ou s'est autosaisie du projet, d'un avis favorable, éventuellement implicite dans les conditions prévues par la réglementation, de la commission départementale de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers. Dans le cas où la CDPENAF n'a pas été saisie ou ne s'est pas autosaisie à l'occasion de la délivrance de l'autorisation d'urbanisme, le porteur de projet doit l'avoir informée du projet depuis au moins 2 mois. Si la CDPENAF a rendu un avis à la suite de cette information avant le dépôt de la candidature, celui-ci doit être favorable. De plus, les conditions c) et d) du cas 2 sont remplies.
Cas 2 - L'implantation de l'Installation remplit les quatre conditions :	a) Le Terrain d'implantation se situe sur une zone naturelle d'un PLU, d'un PLUi ou d'un POS portant une mention permettant un projet photovoltaïque, de type « projet d'intérêt collectif » « énergie renouvelable », « solaire », « photovoltaïque », « intérêt général »… (N-pv, Ne, Nz, N-enr, …), ou sur toute zone naturelle dont le règlement du document d'urbanisme autorise explicitement les installations de production d'énergie renouvelable, solaire ou photovoltaïque, ou sur une zone « constructible » d'une carte communale. b) Le projet n'est pas incompatible avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le Terrain d'implantation. Cette condition est réputée vérifiée dès lors que le projet dispose d'une autorisation d'urbanisme. c) Le Terrain d'implantation n'est pas situé en zones humides, telles que définies au 1° du I de l'article L. 211-1 et l'article R211-108 du code de l'environnement. d) Le projet n'est pas soumis à autorisation de défrichement, et le Terrain d'implantation n'a pas fait l'objet de défrichement au cours des cinq années précédant la Date limite de dépôt des offres.
Cas 2 bis - Le projet est situé sur le 1) ou le 2) et respecte le 3) :	1) Sur le territoire des communes couvertes par un PLU ou un PLUi ou un POS, si le Terrain d'implantation se situe sur une zone agricole, le projet doit être situé sur une parcelle constituant une jachère agricole de plus de 5 ans ou être une installation agrivoltaïque. 2) Sur le territoire des communes non couvertes par un PLU, un PLUi ou un POS, si le Terrain d'implantation est situé dans l'emprise d'une exploitation agricole, le projet doit être situé sur une parcelle constituant une jachère agricole de plus de 5 ans ou être une installation agrivoltaïque. 3) Le projet doit disposer d'un avis favorable, éventuellement implicite dans les conditions prévues par la réglementation, de la commission départementale de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers (CDPENAF), lorsque celle-ci a été saisie ou s'est autosaisie du projet. Dans le cas où la CDPENAF n'a pas été saisie ou ne s'est pas autosaisie à l'occasion de la délivrance de l'autorisation d'urbanisme, le porteur de projet doit l'avoir informée du projet depuis au moins 2 mois. Si la CDPENAF a rendu un avis à la suite de cette information avant le dépôt de la candidature, celui-ci doit être favorable. De plus, les conditions b), c) et d) du cas 2 sont remplies.

Cas 3 - le Terrain d'implantation se situe sur un site à moindre enjeu foncier :	
Nature du site à moindre enjeu foncier (*) :	**Pièce justificative à joindre au dossier DREAL (**) :**
Le site est un site pollué ou une friche industrielle.	- le site est un site pollué pour lequel une action de dépollution est nécessaire : Décision du ministre compétent ou arrêté préfectoral encadrant des travaux de dépollution ou plan de gestion prévu dans le dossier de l'exploitant ; Ou - le site est répertorié dans la base de données BASOL ou SIS (Secteurs d'Information sur les Sols) : Fiche BASOL ou fiche SIS du site, faisant état d'une absence de réaménagement ou d'un réaménagement non agricole ou forestier ; Ou - le site est un site orphelin dont l'ADEME a la charge de la mise en sécurité : Décision ministérielle ou préfectorale autorisant l'intervention de l'ADEME sur le site, ou courrier de l'ADEME confirmant son intervention sur le site ; Ou - le site est une friche industrielle : Lettre d'un établissement public foncier attestant que le site soit une friche industrielle, permettant la géolocalisation du site et faisant état d'une absence de réaménagement ou d'un réaménagement non agricole ou forestier ou fiche BASIAS du site accompagnée d'une lettre communale permettant la géolocalisation du site et faisant état d'une absence de réaménagement ou d'un réaménagement non agricole ou forestier ; Ou Attestation de la municipalité que le site soit un site pollué ou une friche industrielle permettant sa géolocalisation, et faisant état d'une absence de réaménagement ou d'un réaménagement non agricole ou forestier.
Le site est une ancienne carrière, sauf lorsque la remise en état agricole ou forestière a été prescrite ; Ou Une carrière en activité dont la durée de concession restante est supérieure à 25 ans.	Procès-verbal de recollement en vertu de l'article R. 512-39-3 du code de l'environnement (à défaut arrêté préfectoral d'autorisation ICPE) ; Ou Attestation de la municipalité que le site soit une ancienne carrière, permettant sa géolocalisation, et faisant état d'une absence de réaménagement ou d'un réaménagement non agricole ou forestier.
Le site est une ancienne carrière avec prescription de remise en état agricole ou forestière datant de plus de 10 ans mais dont la réalisation est inefficace en dépit du respect des prescriptions de cessation d'activité.	Attestation de la municipalité que le site soit une ancienne carrière, permettant sa géolocalisation, complété du rapport de diagnostic d'un bureau d'études indépendant concluant que l'état dégradé du terrain est avéré malgré les prescriptions de remise en état agricole ou forestier.
Le site est une ancienne mine, y compris d'ancien terril, bassin, halde ou terrain dégradé par l'activité minière, sauf lorsque la remise en état agricole ou forestier a été prescrite.	Arrêté préfectoral pris au titre de l'article L. 163-9 du code minier actant la bonne réalisation de l'arrêt des travaux miniers (à défaut arrêté préfectoral d'autorisation d'ouverture de travaux miniers) ; Ou Acte justifiant la renonciation (à défaut l'octroi) d'une concession sur le site ; Ou Attestation de la municipalité que le site soit une ancienne mine, permettant sa géolocalisation, et faisant état d'une absence de réaménagement ou d'un réaménagement non agricole ou forestier.
Le site est une ancienne Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD) ou une ancienne Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) ou une ancienne Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI), sauf lorsque la remise en état agricole ou forestier a été prescrite	Procès-verbal de recollement en vertu de l'article R. 512-39-3 (ou R. 512-46-27 pour les ISDI) du code de l'environnement (à défaut arrêté préfectoral d'autorisation ICPE) (***)
Le site est un ancien aérodrome, délaissé d'aérodrome, un ancien aéroport ou un délaissé d'aéroport en domaine public ou privé.	Courrier de la DGAC ou du gestionnaire actuel du site, attestant que le site soit un ancien aérodrome, un délaissé d'aérodrome, un ancien aéroport, ou un délaissé d'aéroport, précisant la qualification du domaine, et permettant la géolocalisation du site ; Ou Attestation de la municipalité que le site soit un ancien aérodrome, un délaissé d'aérodrome, un ancien aéroport, ou un délaissé d'aéroport, précisant la qualification du domaine, et permettant la géolocalisation du site.
Le site est un délaissé fluvial, portuaire, routier ou ferroviaire en domaine public ou privé.	Courrier du gestionnaire actuel du site attestant que le site soit un délaissé fluvial, portuaire, routier ou ferroviaire, précisant la qualification du domaine et permettant la géolocalisation du site ; Ou Acte administratif constatant le déclassement au titre de l'article L. 2141-1 du Code général de la propriété des personnes publiques.
Le site est situé à l'intérieur d'un établissement classé pour la protection de l'environnement (ICPE) soumis à autorisation, à l'exception des carrières et des parcs éoliens.	Arrêté préfectoral d'autorisation ICPE.
Le site est un plan d'eau.	Attestation de la municipalité que le site soit un plan d'eau permettant la géolocalisation du site.
Le site est dans une zone de danger d'un établissement classé SEVESO pour laquelle le niveau de gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur de l'établissement est au moins qualifié d'important selon l'échelle d'appréciation de la gravité définie par l'annexe 3 de l'arrêté du 29 septembre 2005.	Courrier des services des installations classées attestant que le site est dans une zone de danger d'un établissement SEVESO pour laquelle la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur de l'établissement est importante.
Le site est en zone d'aléa fort ou très fort d'un PPRT.	Extraits de la carte et du règlement du Plan de Prévention des Risques Technologiques en vigueur.
Le site est un terrain militaire, ou un ancien terrain, faisant l'objet d'une pollution pyrotechnique	Attestation du Ministère chargé de la défense ; Ou Attestation de la municipalité que le terrain est un ancien terrain militaire complété du rapport de diagnostic d'un bureau d'études indépendant attestant du caractère dégradé.

(*) il est rappelé que le fait pour un Candidat d'être retenu dans le cadre du présent appel d'offres ne préjuge en rien du bon aboutissement des procédures administratives qu'il lui appartient de conduire.
(**) Les pièces justificatives n'ayant pas une précision géographique suffisante pour attester du caractère dégradé du terrain visé ne sont pas recevables.
(***) pour les anciennes ISDND et ISDI ne possédant pas un arrêté préfectoral, un arrêté municipal est accepté.
L'examen préalable de l'état du terrain et du sous-sol est à la seule charge du porteur de projet qui devra s'assurer de la compatibilité de l'état du terrain avec les travaux envisagés ».

Tableau 80 : Extrait du cahier des charges d'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'Installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Centrales au sol » (source : cre.fr, 2024)

1.2.2. Choix du site d'implantation

Le site d'implantation potentielle correspond au cas n°2 bis de l'appel d'offres de la CRE portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Centrales au sol ». En effet, il s'agit d'une exploitation agricole initialement en polyculture.

Le site retenu pour le projet agrivoltaïque se situe au sud de la parcelle agricole ZL16, exploitée par la SCEA de Tupigny. Cette exploitation familiale de 349 hectares est gérée par Marc Egret, tandis que la propriété foncière de la parcelle concernée relève de son père, Jean-Luc Egret. Depuis plusieurs années, l'exploitant, Marc Egret, s'interrogeait sur l'avenir de cette zone, qui est la moins productive de son exploitation car elle s'est révélée, au fil du temps, comme la moins productive de l'ensemble.

Sur cette zone, les rendements diminuaient année après année, au point de ne plus couvrir les coûts de production. Les épisodes répétés de sécheresse, associés à une réserve utile extrêmement faible, rendaient l'exploitation de ces terres de plus en plus aléatoire et, à terme, non rentable. L'agriculteur avait même envisagé de mettre cette zone en jachère, voire de l'abandonner, faute de perspectives économiques viables.

Dans cette réflexion, VDN a accompagné Marc Egret en l'aidant à analyser les contraintes de la parcelle et à envisager des solutions de valorisation adaptées au contexte climatique. Deux agriculteurs du territoire, David Batteux et Arnaud Vanhoutte, se sont également joints à la démarche. Leur association avec Marc a conduit à la création de VERTISOL, structure apportant une expertise complémentaire en élevage, en agroécologie et en organisation des systèmes de production. Cet accompagnement pluriel a permis de construire un projet concerté, techniquement abouti et cohérent avec les réalités agricoles locales.

Plusieurs constats ont orienté le choix de cette zone :

- **Un potentiel agronomique limité**, notamment sur les zones situées au sud-ouest et à l'est de la parcelle, où les sols présentent une très faible réserve utile en eau. Ces secteurs sont parmi les premiers à subir les effets du stress hydrique, particulièrement lors des étés secs répétés de ces dernières années.
- **Des rendements historiquement inférieurs**, évalués entre 60 et 65 quintaux en moyenne, contre 90 à 100 quintaux sur le reste de la parcelle. L'exploitation constate depuis plusieurs années une dégradation régulière de ces résultats, directement liée aux effets du changement climatique.
- **Une biomasse végétale plus faible** confirmée par l'analyse de l'indice NDVI issue d'un vol de drone réalisé en juin 2022 : les valeurs relevées (0,40 à 0,84) témoignent d'une zone nettement moins vigoureuse que les secteurs voisins.
- **Une exposition marquée aux aléas climatiques**, rendant l'avenir de ces terres incertain,
- Des **coûts de production** devenus disproportionnés, ne permettant plus de maintenir une marge agricole minimale sur cette zone.

Le choix du site répond également à des enjeux paysagers : la partie sud de ZL16 est isolée du village avec un masque paysager tout autour de la zone, ce qui limite significativement l'impact visuel du projet.
Ainsi, le choix du site découle directement :

- d'un **constat agronomique et économique objectif**,
- d'une volonté de **maintenir une vocation agricole sur des terres qui auraient, autrement, perdu leur usage**,
- et d'une démarche collective entre l'exploitant, VERTISOL et VDN, cherchant à **redonner de la valeur à une zone devenue difficile à cultiver**.

L'agrivoltaïsme constitue ici une réponse pertinente : il permet de préserver l'activité agricole, d'améliorer la résilience de la parcelle face aux aléas climatiques, et de donner une nouvelle utilité à une zone qui était vouée au désengagement agricole.

> ► *Ainsi, il a été décidé d'implanter un parc agrivoltaïque sur la commune de Tupigny, sur les terres agricoles de l'exploitation SCEA DE TUPIGNY, cultivées en polycultures. L'objectif est de permettre une coactivité entre la production d'électricité issue du photovoltaïque et l'activité agricole.*

1.2.3. Spécificités 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	Le projet agrivoltaïque de Lumaya est compatible avec le Règlement National d'Urbanisme (RNU) en vigueur sur le territoire communal de Tupigny.
Ensoleillement	Le site du projet bénéficie d'un ensoleillement compris entre 2 000 et 2 100 h/an, ce qui est équivalent à la moyenne nationale de 1 973 h/an.
Accessibilité	Le site choisi pour le projet agrivoltaïque de Lumaya présente un avantage en termes d'accès : ▪ Le site est entouré de routes départementales et chemins d'accès. Le site est donc facilement accessible et seules des voies d'accès internes à la centrale devront être créées (pas de création de chemins d'accès vers un site éloigné).
Raccordement électrique	Un raccordement pourrait être envisagé sur le poste privé de Tupigny (appartenant à Vents du Nord).
Environnement	Le projet concilie les contraintes techniques, énergétiques, environnementales, agricoles et de bien-être animal. D'un point de vue paysager, la conservation des éléments boisés autour du site permettra de maintenir des visibilités globalement limitées sur le futur parc.
Activité agricole	Le projet agrivoltaïque LUMAYA, situé sur la commune de Tupigny dans le département de l'Aisne, s'inscrit sur une exploitation agricole initialement en polyculture. Il vise à introduire un nouveau modèle agricole en associant production agricole et production d'électricité solaire sur une même parcelle. L'objectif général du projet est donc de diversifier et pérenniser les revenus de l'exploitation, en combinant cultures, élevage ovin, apiculture et production d'énergie renouvelable sur 23,8 hectares, dans une démarche innovante et durable.

Tableau 81 : 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 ;*
> ► *La prise en compte des enjeux principaux identifiés par les études d'expertise paysagère et écologique ;*
> ► *La possibilité de mettre en place une activité de production d'énergie en synergie avec une activité principale agricole : le projet trouve son origine auprès d'un exploitant agricole sur Tupigny afin de répondre à leur stratégie professionnelle et de conforter l'élevage.*

1.3. INTEGRATION DU PROJET AU TERRITOIRE (CONCERTATION)

Le projet agricole a nécessité près de trois ans de réflexion et d'échanges avant d'aboutir à une solution aboutie et innovante. Ce temps long témoigne de la volonté des porteurs de construire un projet solide, adapté au territoire et respectueux des pratiques agricoles locales. Tout au long du processus, nous avons été accompagnés par différents acteurs : agriculteurs du secteur, riverains, représentants de la commune, mais aussi services de l'État, qui ont contribué à sécuriser et valider notre approche.

L'agrivoltaïsme est une filière récente, encadrée par un décret publié récemment, et demande une conception rigoureuse pour garantir une co-activité agricole durable. Il est essentiel que ces projets reposent sur des bases agronomiques solides et sur des partenariats équilibrés. Leur instruction implique par ailleurs des échanges réguliers avec les acteurs locaux et l'administration, afin d'assurer une intégration harmonieuse dans le territoire. Dans cette optique, la concertation a été au cœur du développement du projet. Elle a permis de partager les orientations, de répondre aux questions, et d'adapter progressivement le projet pour qu'il reflète au mieux les attentes du territoire. Cette démarche volontaire contribue à renforcer la transparence et à rendre le projet plus lisible pour les habitants.

Dans le cadre du projet de Tupigny, plusieurs temps d'échange avec des acteurs locaux ont ainsi été organisés :
• une présentation en conseil municipal en avril 2025,
• une réunion de comité de pilotage (COPIL) en octobre 2025,
• une permanence publique d'information ouverte aux riverains en mai 2025.

Réunion du conseil municipal :
La réunion avait pour objectif de présenter la zone d'étude du projet agrivoltaïque, sa localisation et les grandes orientations qui structurent son développement. Elle a permis d'exposer les acteurs impliqués, de détailler les caractéristiques de la parcelle, de présenter le projet agricole associé et d'en préciser les retombées locales. Le planning prévisionnel et le cadre réglementaire, notamment les nouvelles dispositions de la loi APER, ont également été abordés afin d'offrir une vision complète du projet et de son contexte.

À l'issue de cette présentation, réalisée en présence de la quasi-totalité des membres du Conseil municipal, le Conseil municipal de Tupigny a délibéré favorablement le 23 juin 2025. Cette décision s'inscrit dans la continuité de l'engagement de la commune en faveur des énergies renouvelables : Tupigny accueille déjà un parc éolien en fonctionnement et a d'ores et déjà défini ses zones d'accélération conformément à la loi APER. Cet ancrage local en faveur de la transition énergétique conforte la pertinence du projet agrivoltaïque au sein du territoire communal.

Réunion du comité de pilotage :
Dans le cadre du développement du projet agrivoltaïque, un **comité de pilotage (COPIL)** s'est tenu en **octobre 2025**en mairie de Tupigny, afin de présenter la zone d'étude, les caractéristiques du projet et les principaux enjeux avant le dépôt du dossier. Les communes limitrophes de Tupigny ainsi que la **Communauté de communes Thiérache Sambre et Oise** ont été **officiellement conviées par lettre recommandée avec accusé de réception**, convocation complétée d'un **appel informel à leur mairie** pour garantir une bonne communication et faciliter leur participation.

Le comité de pilotage a pour objectifs de :
- associer les élus et acteurs institutionnels aux grandes étapes du projet,
- partager les éléments techniques, agricoles et territoriaux,
- recueillir les observations et les attentes des collectivités,
- répondre aux interrogations et assurer une compréhension commune du projet,
- garantir la transparence du développement,
- suivre collectivement l'avancement des études.

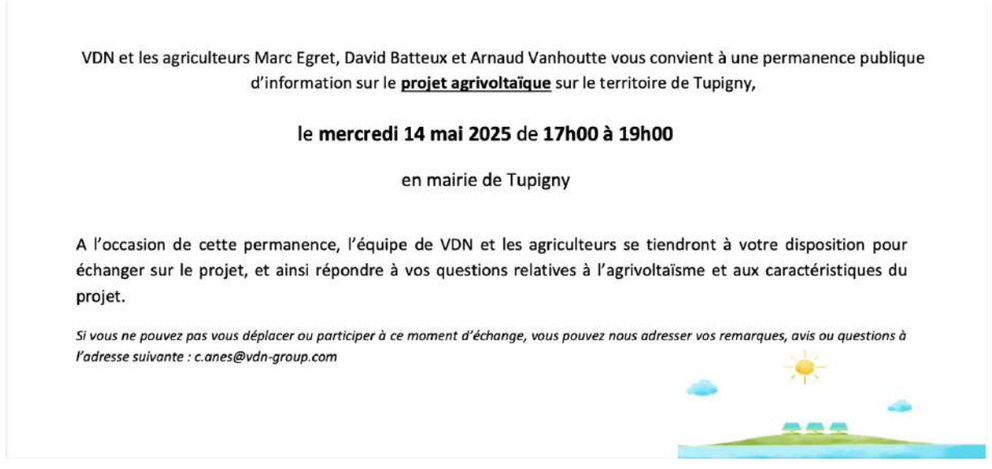
Cet espace d'échanges permet de construire un projet cohérent, partagé et adapté aux besoins du territoire.

Lors de cette séance, à laquelle ont participé les maires de **Petit-Verly**, **Grand-Verly**, **Tupigny** et **Vénérolles**, ainsi que la responsable de l'urbanisme de la Communauté de communes Thiérache Sambre et Oise, plusieurs sujets essentiels ont été abordés :
- **Gestion du ruissellement de l'eau** : une partie de la parcelle étant située dans la zone couverte par le PPRI, les élus ont souhaité être rassurés sur cet aspect. Il a été expliqué que le projet intègre pleinement cette contrainte, notamment grâce au repositionnement du bâtiment agricole et à l'utilisation de panneaux sur pieux, limitant l'impact au sol et améliorant le comportement hydrologique par rapport à une grande culture classique.
- **Diversification énergétique du territoire** : les participants ont marqué un intérêt favorable pour un projet conjuguant valeur agricole et production d'énergie renouvelable. L'agrivoltaïsme a été perçu comme une opportunité renforçant le mix énergétique local et cohérente avec les orientations de transition portées par la commune et l'intercommunalité.

Cette réunion a permis de confirmer la bonne information des collectivités, d'intégrer leurs remarques et de poursuivre le développement du projet dans un cadre partenarial constructif.

Permanence publique :
Dans le cadre du développement du projet agrivoltaïque, une permanence publique d'information s'est tenue en mai en mairie de Tupigny. Cette rencontre avait pour objectif de présenter le projet aux habitants, d'expliquer ses enjeux et de permettre à chacun de poser librement ses questions. L'information du public constitue une étape essentielle : elle garantit la transparence, facilite la compréhension du projet et permet à chacun de se forger une opinion éclairée.

Le choix du jour et de l'horaire, fixé en fin de journée, visait à permettre au plus grand nombre de participer malgré les contraintes professionnelles ou familiales. Afin de favoriser une bonne mobilisation, les cartons d'invitation ont été distribués largement en amont à l'ensemble des foyers de la commune.


VDN et les agriculteurs Marc Egret, David Batteux et Arnaud Vanhoutte vous convient à une permanence publique d'information sur le **projet agrivoltaïque** sur le territoire de Tupigny,

le mercredi 14 mai 2025 de 17h00 à 19h00

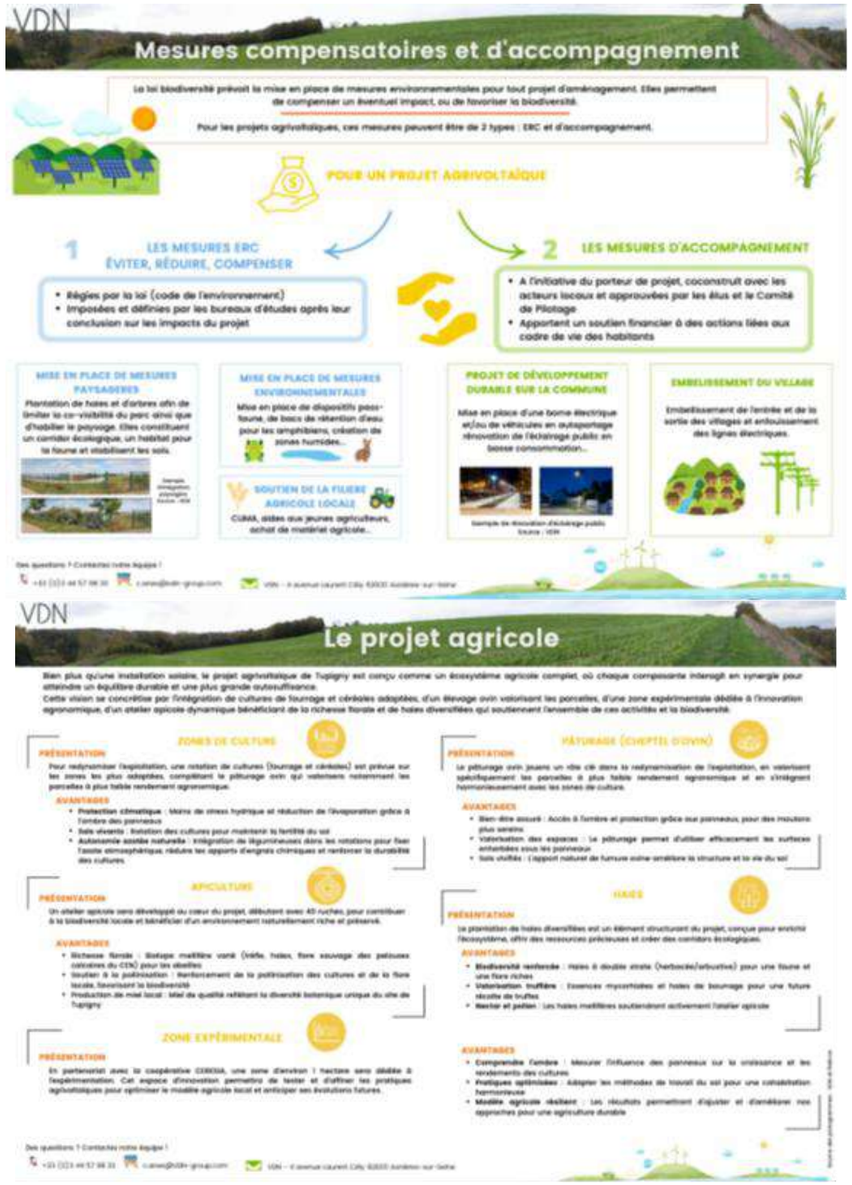
en mairie de Tupigny

A l'occasion de cette permanence, l'équipe de VDN et les agriculteurs se tiendront à votre disposition pour échanger sur le projet, et ainsi répondre à vos questions relatives à l'agrivoltaïsme et aux caractéristiques du projet.

Si vous ne pouvez pas vous déplacer ou participer à ce moment d'échange, vous pouvez nous adresser vos remarques, avis ou questions à l'adresse suivante : c.anes@vdn-group.com

Le jour de l'événement, environ quinze personnes se sont déplacées. La présence de l'équipe du projet a permis des échanges directs, individualisés et ouverts. Les habitants se sont montrés curieux et globalement très positifs à l'égard de l'initiative, soulignant qu'il s'agit d'une forme d'énergie encore peu présente sur le territoire. Plusieurs participants ont exprimé l'importance, à leurs yeux, de diversifier les sources d'énergies renouvelables, estimant que ce type de projet contribue utilement à l'équilibre énergétique local.

Des affiches, panneaux explicatifs et documents visuels présentaient la zone d'étude, le fonctionnement agrivoltaïque, les choix agricoles et le calendrier des étapes à venir. Les photographies prises lors de la permanence illustrent la participation du public et la disponibilité de l'équipe.





Cette permanence a permis de répondre aux interrogations, de recueillir les retours du territoire et d'alimenter la démarche globale de concertation menée en parallèle avec les collectivités et les services de l'État. Elle constitue une étape importante du dialogue continu autour du projet.

En parallèle de la concertation locale menée auprès des élus et des habitants, le projet agrivoltaïque a fait l'objet d'un travail approfondi avec l'ensemble des acteurs techniques compétents. Ces échanges, réguliers et structurés, ont permis de sécuriser chaque étape du développement du projet et de garantir sa conformité aux exigences réglementaires, agricoles, environnementales et de sécurité.

Chambre d'Agriculture – Début de la collaboration en 2022

La collaboration avec la Chambre d'Agriculture de l'Aisne a débuté dès début 2022, avec un travail continu ayant abouti à la réalisation de l'Étude Préalable Agricole (EPA). De nombreux échanges ont permis d'analyser la cohérence agronomique du projet, de définir les itinéraires agricoles, et d'intégrer progressivement les remarques des techniciens pour sécuriser la co-activité agricole sur le long terme.

CEN – Premiers échanges début 2023

Les premiers échanges avec le Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN), structure locale chargée de la gestion écologique de la falaise adjacente à la zone d'étude, ont eu lieu début 2023. Plusieurs réunions ont ensuite permis d'aboutir à un partenariat structurant : l'entretien de la falaise, jusque-là réalisé manuellement et coûteux, sera progressivement assuré par le pâturage ovin issu du projet agrivoltaïque, solution plus durable et adaptée à ce milieu naturel sensible.

Cérèsia – Réunion de février 2025

En février 2025, une réunion avec la coopérative Cérèsia a permis d'explorer les opportunités d'expérimentation agricole sous panneaux. La coopérative s'est montrée intéressée pour tester des cultures et itinéraires techniques en conditions d'ombrage partiel. Les résultats, mis à disposition du porteur de projet, pourraient constituer une alternative agronomique si l'un des volets du projet agricole devait rencontrer des limites.

SDIS – Réunion de juillet 2025

Une réunion avec le SDIS, tenue en juillet 2025, a permis d'examiner les enjeux de sécurité incendie : accès pompiers, largeur des voies, zones de retournement, gestion du ruissellement et positionnement de la réserve d'eau. Les recommandations du SDIS ont été intégrées aux plans, notamment le repositionnement du bâtiment agricole et les caractéristiques des pistes internes.

Membres CDPENAF et DDT – Réunions de juillet et octobre 2025

Les membres de la CDPENAF et de la DDT ont été rencontrés lors de deux réunions clés, en juillet 2025 puis en octobre 2025. L'objectif de ces échanges était de présenter le dossier en amont de son dépôt, afin de recueillir leurs avis, leurs remarques et leurs points de vigilance. Les services de l'État ont ainsi pu formuler des observations sur le volet agricole du projet, et signaler certaines contraintes à intégrer, notamment celles liées au PPRI, ainsi que les exigences du cadre réglementaire récent encadrant l'agrivoltaïsme. Ces retours ont permis d'ajuster plusieurs éléments du dossier et de renforcer la solidité et la cohérence du projet avant sa transmission officielle.

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.

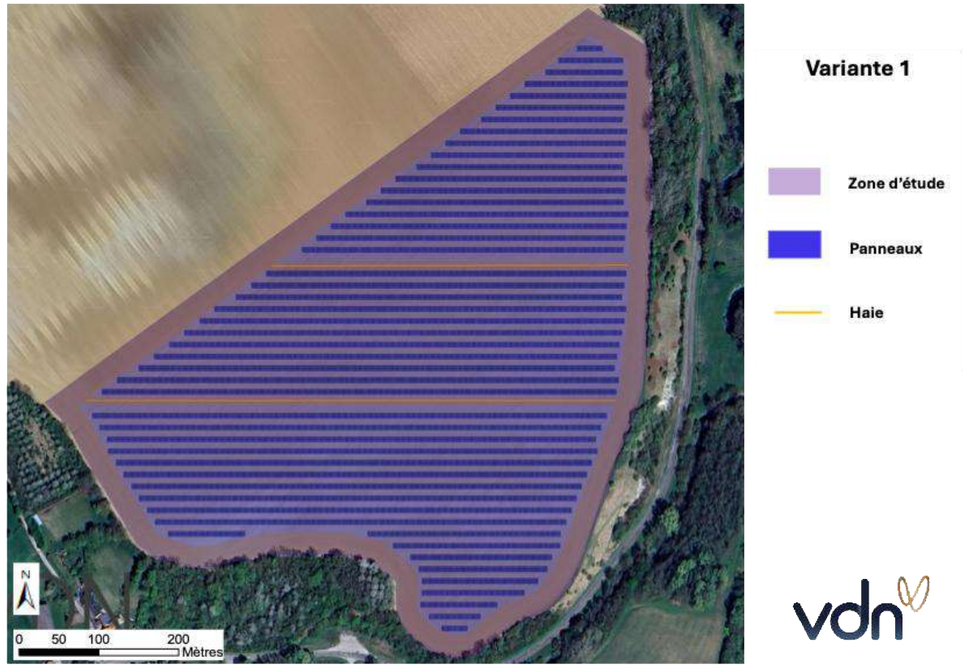
2.1. GENERALITES

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.

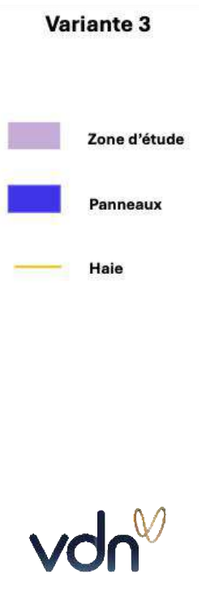
4 variantes ont été comparées pour aboutir au choix de la variante finale :

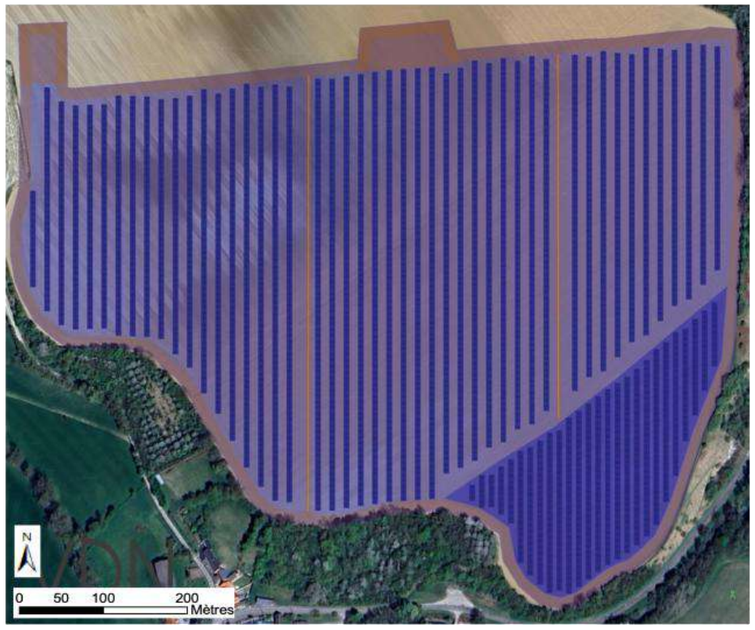
- Variante 1:
  - Surface clôturée : environ 15,4 ha ;
  - Longueur de piste : 1,52 km – Emprise de piste : 1,55 ha ;
  - Surface occupée par les panneaux solaires : environ 4,86 ha ;
  - Puissance : environ 10,1 MWc.
- Variante 2 :
  - Surface clôturée : environ 23,8 ha ;
  - Longueur de piste : 2,08 km – Emprise de piste : 2,11 ha ;
  - Surface occupée par les panneaux solaires : environ 7,49 ha ;
  - Puissance : environ 16 MWc.
- Variante 3 :
  - Surface clôturée : environ 23,8 ha ;
  - Longueur de piste : 2,04 km – Emprise de piste : 2,07 ha ;
  - Surface occupée par les panneaux solaires : environ 7,85 ha ;
  - Puissance : environ 16,3 MWc.
- Variante finale :
  - Surface clôturée : environ 23,8 ha ;
  - Longueur de piste : 2 767 ml de piste lourde, soit 11 120 m² ;
  - Surface occupée par les panneaux solaires : environ 7,34 ha ;
  - Puissance : environ 17,3 MWc.

Les différentes variantes sont présentées sur les cartes ci-après.

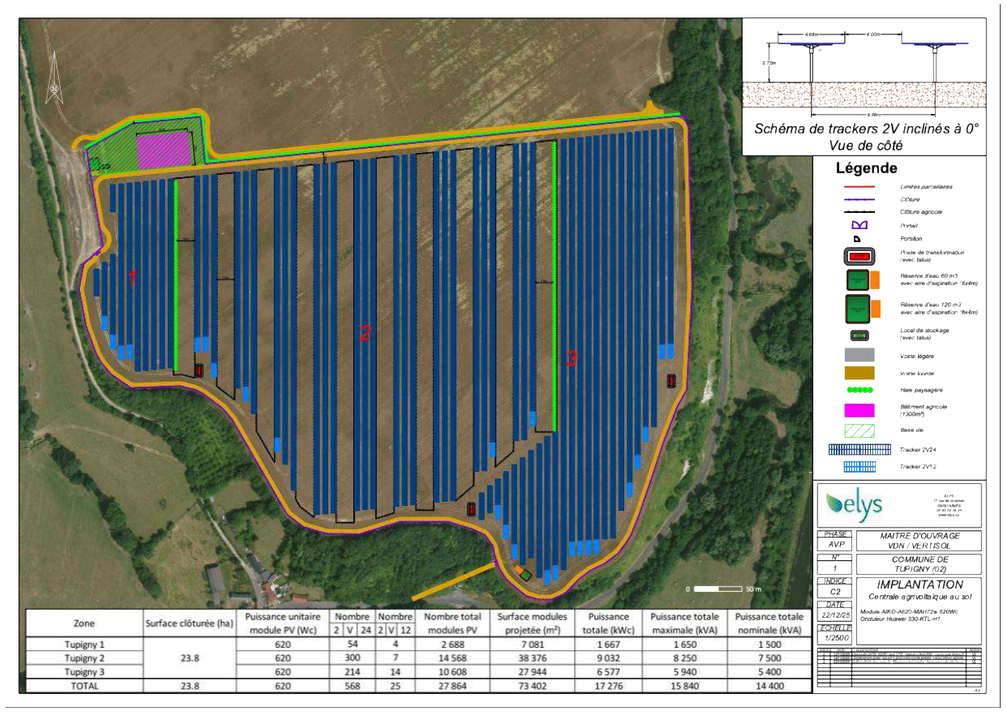




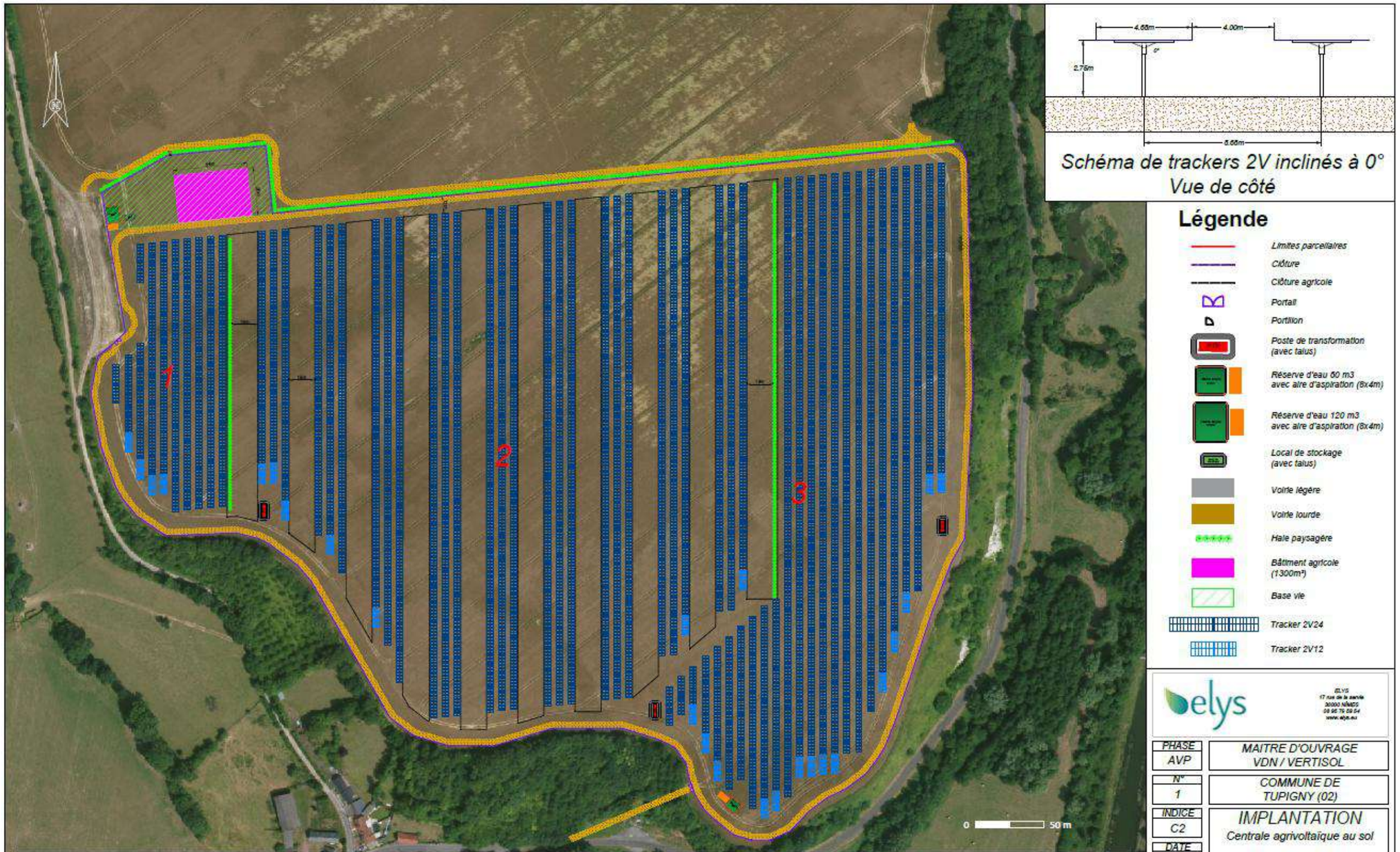








Carte 79 : Illustration des variantes (source : Vents du Nord, 2026)



Zone	Surface clôturée (ha)	Puissance unitaire module PV (Wc)	Nombre 2 V 24	Nombre 2 V 12	Nombre total modules PV	Surface modules projetée (m²)	Puissance totale (kWc)	Puissance totale maximale (kVA)	Puissance totale nominale (kVA)
Tupigny 1	23.8	620	54	4	2 688	7 081	1 667	1 650	1 500
Tupigny 2		620	300	7	14 568	38 376	9 032	8 250	7 500
Tupigny 3		620	214	14	10 608	27 944	6 577	5 940	5 400
TOTAL	23.8	620	568	25	27 864	73 402	17 276	15 840	14 400

Carte 80 : Implantation finale (source : Vents du Nord, 2026)

2.2. INTEGRATION DES ASPECTS PAYSAGERS

Le projet agrivoltaïque de Tupigny s'inscrit sur les hauteurs de la Basse Thiérache, caractérisée par un paysage à dominante agricole, ponctué de prairies, de parcelles boisées et de massifs forestiers. À plus petite échelle, il prend place sur une parcelle agricole actuellement affectée aux cultures céréalières et betteravières.

Hormis les parcelles cultivées situées au nord, ses abords immédiats sont principalement constitués de boisements au sud et à l'est, ainsi que du passage des cours d'eau du Noirrieu et du canal de la Sambre à l'Oise, tous deux longés par la route départementale D66. Dans cette vallée s'inscrit la commune d'accueil : Tupigny. Ainsi, bien que le paysage soit essentiellement agricole, les masques topographiques et végétaux présents aux abords du futur parc laissent présager de vues grandement limitées sur ce dernier.

Depuis l'aire d'étude éloignée, les enjeux paysagers identifiés — tels que les bourgs, les axes de communication, les sites touristiques ou encore le patrimoine — présentent une sensibilité globalement nulle à l'égard du projet agrivoltaïque, en raison de la présence de nombreux masques visuels. Les sensibilités se concentrent essentiellement dans un périmètre proche, notamment depuis certaines portions des routes départementales D69 et D693, ainsi qu'au droit d'un élément du patrimoine vernaculaire : la chapelle Notre-Dame du Bon Secours.

En veillant au maintien des espaces végétalisés aux abords du site, la visibilité du projet pourra rester limitée. De même, une implantation en léger retrait des limites de la zone d'étude permettra d'atténuer les interactions visuelles avec le paysage environnant.

2.3. INTEGRATION DES ASPECTS ECOLOGIQUES

Durant la phase de conception du projet, une démarche itérative a été menée afin de définir le projet le moins impactant au regard des différentes contraintes techniques, sociales et environnementales.

Le porteur de projet cherche, dans un premier temps à sélectionner une zone d'implantation sur la base de contraintes techniques (topographie, raccordement…) et environnementales (zonages réglementaires, enjeux environnementaux et paysagers). Ensuite, le design du projet est affiné en fonction des critères locaux.

2.4. INTEGRATION DES CONTRAINTES TECHNIQUES

Pour rappel, les principales servitudes d'utilité publique et contraintes techniques identifiées dans le site ou à proximité sont :

- Le risque inondation par coulée de boue d'après le zonage du PPRI ;
- La présence d'ICPE dans la commune du projet ;
- La présence d'un circuit dit de « petite randonnée » à proximité immédiate de la zone d'implantation potentielle.

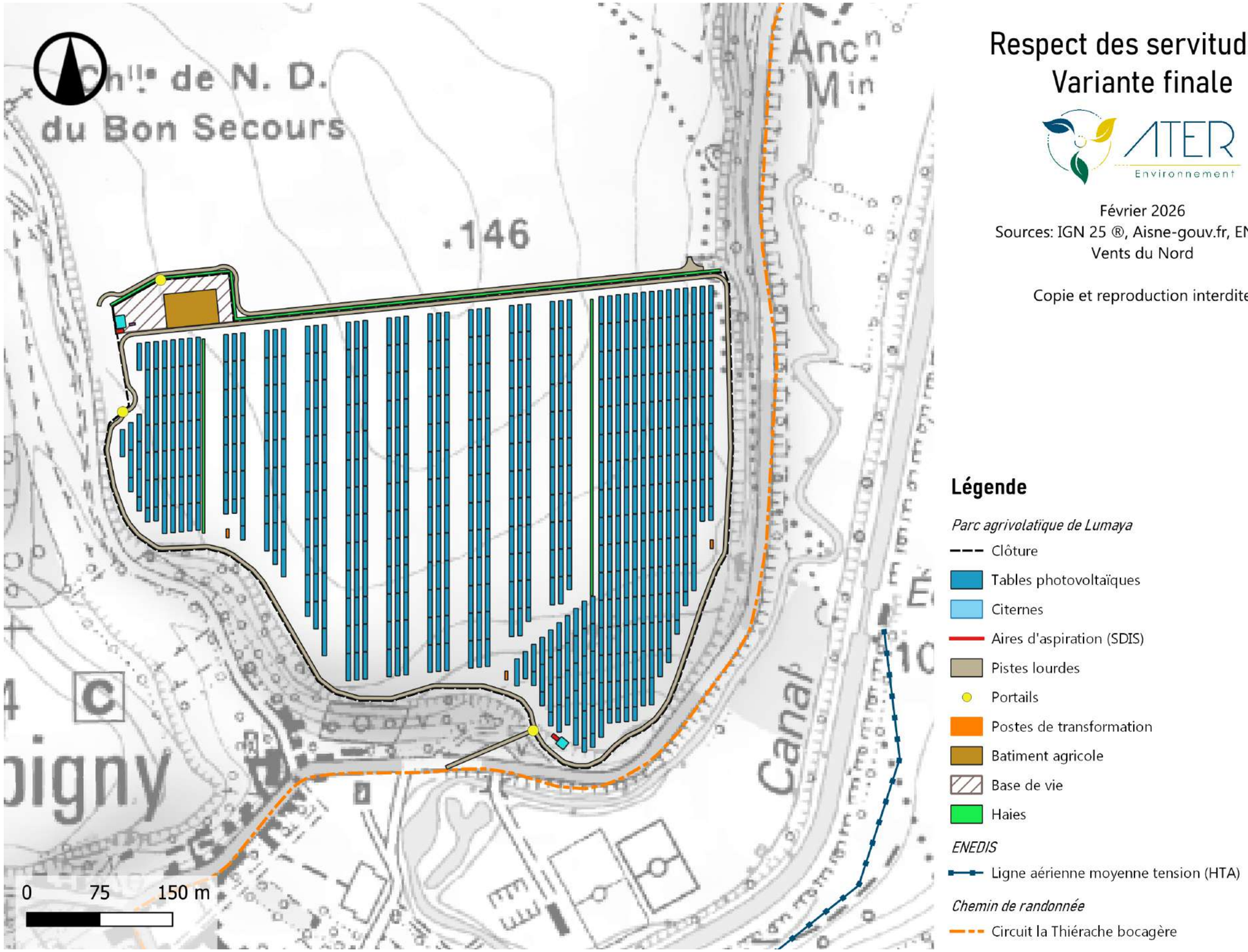
Les différentes variantes du projet ont toutes tenu compte de ces différentes contraintes et de leurs préconisations associées.

> ► *Le projet final respecte la totalité des servitudes et contraintes techniques recensées.*

2.5. INTEGRATION DES ASPECTS AGRICOLES

Ce projet s'inscrit dans une logique de transition et de substitution de cultures en perte de valeur (blé, betterave) – fragilisées par la concurrence internationale, les accords du Mercosur et commerciales avec l'Ukraine – vers des productions à valeur ajoutée et importatrices nettes, telles que l'ovin et le miel, positionnées sur des marchés dynamiques.

Un élément majeur du projet réside dans le partenariat financier solide entre les agriculteurs et le développeur. Ce modèle collaboratif assure une meilleure répartition de la valeur créée, des retombées économiques directes sur le territoire et une résilience accrue face aux aléas économiques et climatiques. Ce partage des bénéfices renforce la viabilité à long terme du projet et son ancrage local.



Respect des servitudes - Variante finale

ATER Environnement

Février 2026
Sources: IGN 25 ®, Aisne-gouv.fr, ENEDIS, Vents du Nord

Copie et reproduction interdite

Légende

Parc agrivolatique de Lumaya
- Clôture
- Tables photovoltaïques
- Citernes
- Aires d'aspiration (SDIS)
- Pistes lourdes
- Portails
- Postes de transformation
- Batiment agricole
- Base de vie
- Haies

ENEDIS
- Ligne aérienne moyenne tension (HTA)

Chemin de randonnée
- Circuit la Thiérache bocagère

Carte 81 : Respect des servitudes – Variante retenue

3. CHOIX DU PROJET RETENU

Le tableau ci-dessous synthétise l'analyse des variantes.

THEMATIQUE	VARIANTE 1	VARIANTE 2	VARIANTE 3	VARIANTE 4 RETENUE
EXPERTISE PAYSAGERE	Le retrait des panneaux sur le secteur nord laisse présager une visibilité réduite depuis les enjeux de proximité.	La seconde variante a visé à élaborer un scénario améliorant la rentabilité du projet ainsi que la cohabitation entre les usages énergétiques et agricoles, impliquant une augmentation de la surface clôturée. De ce fait, le secteur nord-ouest a été recouvert de panneaux, induisant une visibilité légèrement augmentée du parc.	La troisième variante a conservé les principes de la variante n°2 tout en réorganisant les espaces afin de renforcer la viabilité agricole. Ce scénario a ainsi permis d'améliorer le confort d'exploitation et le bien-être animal, sans dégrader la production énergétique.	La conservation des éléments boisés autour du site permettra de maintenir des visibilités globalement limitées sur le futur parc.
EXPERTISE ECOLOGIQUE	Cette variante s'implante exclusivement en cultures. Cet habitat présente un enjeu modéré pour l'avifaune en période de nidification et d'hivernage et les mammifères terrestres. Il présente en revanche un enjeu faible pour l'avifaune migratrice, la flore, les habitats naturels, les chiroptères, les amphibiens, les reptiles et les insectes.	Avec cette variante, le projet s'implante également exclusivement en cultures. Cet habitat présente un enjeu modéré pour l'avifaune en période de nidification et d'hivernage et les mammifères terrestres. Il présente en revanche un enjeu faible pour l'avifaune migratrice, la flore, les habitats naturels, les chiroptères, les amphibiens, les reptiles et les insectes.	Avec cette variante, le projet s'implante également exclusivement en cultures. Cet habitat présente un enjeu modéré pour l'avifaune en période de nidification et d'hivernage et les mammifères terrestres. Il présente en revanche un enjeu faible pour l'avifaune migratrice, la flore, les habitats naturels, les chiroptères, les amphibiens, les reptiles et les insectes.	C'est cette dernière variante qui a été retenue pour le projet agrivoltaïque, car cette configuration concilie au mieux performance énergétique, valorisation agricole, respect du bien-être animal et prise en compte des enjeux environnementaux.
SERVITUDES ET CONTRAINTES TECHNIQUES	Respect des servitudes.	Respect des servitudes.	Respect des servitudes.	Respect des servitudes.

Tableau 82 : Comparaison des variantes

Le cheminement présenté précédemment a donc permis de déterminer l'implantation la plus favorable pour le projet agrivoltaïque de Lumaya.

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 Lumaya s'inscrit dans un contexte national et régional de fort développement des énergies renouvelables et du photovoltaïque ;
  - Il s'agit d'un projet agrivoltaïque, implanté sur des parcelles agricoles. Actuellement, ces parcelles sont soumises au règlement national d'urbanisme (RNU). L'implantation d'un parc agrivoltaïque répond dès lors au cahier des charges de l'appel d'offre CRE en tant que cas n°2-bis. Le choix de la zone d'implantation potentielle s'est fait en concertation avec l'exploitation agricole concernée ;
  - Le projet s'intègre dans une logique de développement durable des territoires et d'acceptation du projet au niveau local.
- Choix de l'implantation finale :
  - L'implantation finale respecte les différentes contraintes techniques identifiées et les préconisations qui leur sont associées ;
  - En tenant compte au maximum des voiries et chemins existants dans la détermination de l'implantation, le maître d'ouvrage a ainsi limité la création de nouvelles voies d'accès ;
  - L'implantation finale a pris en compte les conclusions des expertises paysagères et écologiques, afin de proposer un projet en cohérence avec le territoire ;
  - L'implantation tient compte des aspects agricoles afin de maintenir une activité agricole principale couplée à une activité secondaire de production d'énergie.

CHAPITRE D - DESCRIPTION DU PROJET

1. Éléments généraux du projet _____ 217
2. Caractéristiques techniques du parc agrivoltaïque _____ 219
3. Les travaux de construction _____ 227
4. Le démantèlement du parc agrivoltaïque _____ 229



1. ÉLEMENTS GENERAUX DU PROJET

Le projet agrivoltaïque de Lumaya s'implante dans la région Hauts-de-France, dans le département de l'Aisne, sur la commune de Tupigny.

Le projet est constitué de 570 tables de panneaux photovoltaïques totalisant une puissance de 17,3 MWc, et de 3 postes de transformation.

Les principales caractéristiques du projet sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Localisation	Nom du projet	Projet agrivoltaïque de Lumaya
	Région	Hauts-de-France
	Département	Aisne
	Commune	Tupigny
Descriptif technique	Surface clôturée	23,8 ha
	Surface occupée par les panneaux solaires	7,34 ha
	Surface des pistes lourdes	11 120 m²
	Surface des bandes de circulation enherbée	16,2 m²
Raccordement au réseau	Poste électrique probable	Poste privé de Tupigny (appartenant à VDN)
	Tension de raccordement	20 kV
Energie	Puissance totale maximale	17,3 MWc
	Production	19,8 GWh/an
	Foyers équivalents (hors chauffage)	4 400
	Emissions annuelles de CO_2 évitées	7 400 t

Tableau 83 : Caractéristiques générales du projet agrivoltaïque de Lumaya (source : Vents du Nord, 2026)



Carte 82 : Plan du projet agrivoltaïque de Lumaya

Présentation de l'installation

ATER Environnement

Février 2026
Sources: IGN 25 ®, Vents du Nord

Copie et reproduction interdite

Projet agrivoltaïque de Lumaya (02)
Permis de construire

2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PARC AGRIVOLTAÏQUE

2.1. PRODUCTION D'ELECTRICITE PAR LES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

L'énergie solaire photovoltaïque est une énergie renouvelable qui permet la conversion directe du rayonnement solaire en électricité. Cette transformation est possible grâce à une cellule photovoltaïque.

Les cellules photovoltaïques sont fabriquées avec des matériaux semi-conducteurs produits à partir d'une matière première très pure, comme le silicium. Ces matériaux émettent des électrons lorsqu'ils sont soumis à l'action de la lumière. Les électrons migrent alors sur une face opposée du matériau, créant une différence de potentiel et donc de tension entre les deux faces comme dans une pile. Les électrons circulent dans un circuit fermé, produisant ainsi de l'électricité.

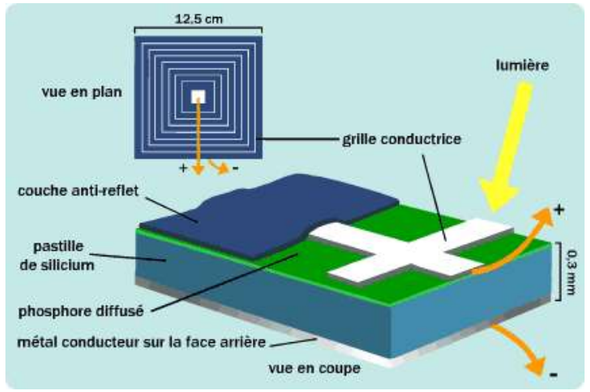


Figure 78 : Fonctionnement d'une cellule photovoltaïque (source : www.economiedenergie, 2015)

Plusieurs cellules sont regroupées sur un panneau photovoltaïque. L'ensemble des cellules est relié en série, pour obtenir une tension plus élevée. Le courant s'additionne en passant d'une cellule à l'autre jusqu'aux bornes de connexion du panneau et il peut ensuite s'additionner à celui des autres panneaux raccordés au sein de l'installation. Les panneaux produisent un courant continu, qui après être passé par un onduleur (dans un poste de transformation), sera transformé en courant alternatif, pour ensuite être injecté dans le réseau par l'intermédiaire d'un poste de livraison électrique.

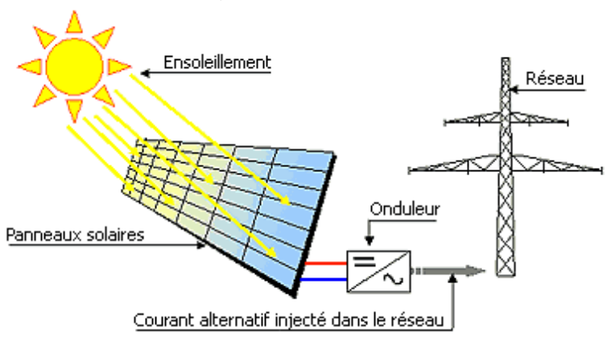


Figure 79 : Schéma de fonctionnement (source : Ademe, 2015)

2.2. PRINCIPAUX COMPOSANTS D'UN PARC AGRIVOLTAÏQUE

2.2.1. Les structures

Les panneaux photovoltaïques sont montés sur des structures appelées « tables ». Les tables de modules sont montées sur un châssis métallique et forment des rangées exposées en direction du sud. Deux types de structures existent :

- Les structures mobiles : Appelées aussi « trackers » qui permettent d'optimiser la surface utile des panneaux tout au long de la journée en les orientant face aux rayons du soleil. Toutefois, cette technologie est plus coûteuse, mais présente un gain de production, pouvant aller jusqu'à 20 % par rapport à des structures fixes ;
- Les structures fixes : Elles peuvent être orientées de manière optimale vers l'azimut, en tenant compte de l'axe de rotation de la Terre, ou verticalement. Ainsi, les modules photovoltaïques sont soit disposés par bloc, présentant un angle fixe de 15° à 30° et orientés au sud, soit disposés en rangées. Les rangées sont alors disposées les unes à côté des autres de manière disjointe.

2.2.2.Les modules photovoltaïques

Il existe actuellement deux grandes technologies de modules photovoltaïques :

- Les technologies cristallines qui utilisent des cellules plates de 0,15 à 0,2 mm, découpées dans une brique ou un lingot obtenu par fusion et moulage, puis connectées en série les unes aux autres pour être finalement posées et collées sur la face arrière du verre de protection du module. Les trois formes du silicium (monocristallin, polycristallin et en ruban) permettent trois technologies cristallines qui se différencient par leur rendement et leur coût (selon les conditions d'exploitation). Les technologies cristallines représentent près de 95 % de la production mondiale de modules photovoltaïques ;
- Les technologies dites « couches minces » sont fondées sur l'utilisation de couches extrêmement fines de l'épaisseur de quelques microns et consistent à déposer sous vide sur un substrat (verre, métal, plastique, …) une fine couche uniforme composée d'un ou (plus souvent) de plusieurs matériaux réduits en poudre. Les plus développées industriellement sont les technologies CdTe (Tellure de Cadmium) et CIS (Cuivre Indium Sélénium).







Monocristallin Polycristallin Couche mince

Figure 80 : Distinction des différentes technologies de modules

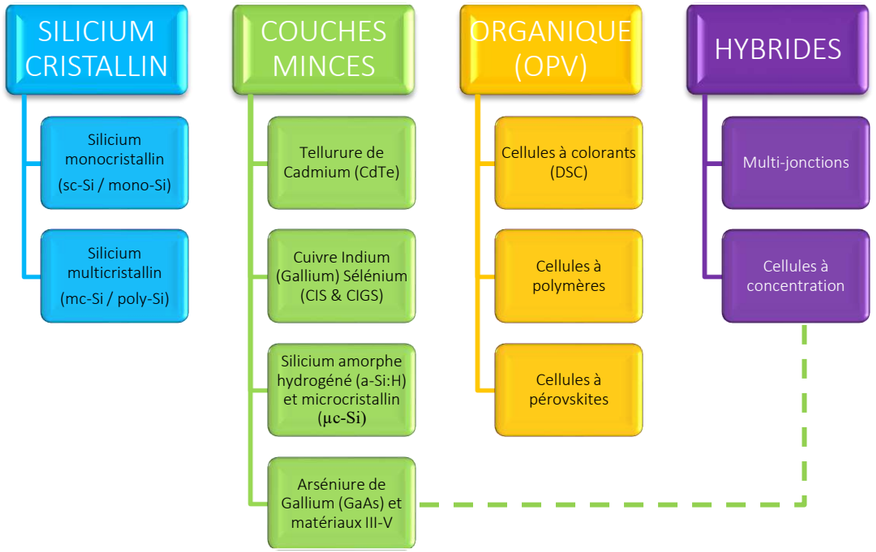


Figure 81 : Classification des principales technologies de cellules solaires photovoltaïques (source : photovoltaïque.info, 2017)

2.2.3.Les aménagements connexes

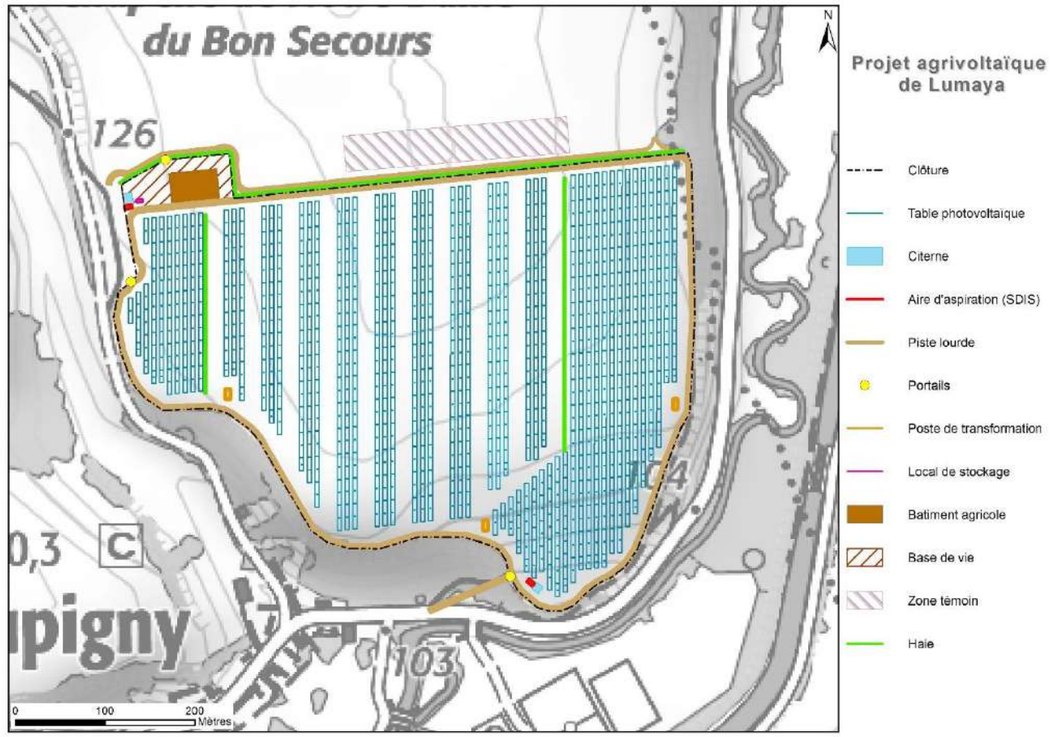
Un parc agrivoltaïque est aussi composé d'éléments annexes :

- Un système électrique avec un (ou plusieurs) poste(s) de transformation et poste(s) de livraison ;
- Des chemins d'accès ;
- D'un système empêchant l'accès au parc à toute personne étrangère à l'installation (clôture).

Pour garantir une exploitation optimale, plusieurs aménagements devront être mis en place :

- Sécurisation et protection des infrastructures : Des clôtures adaptées permettront de contenir les animaux, de préserver les équipements sensibles (fils, boîtiers) et d'éviter toute détérioration due au frottement ou au grignotage. Elles garantiront également la sécurité des brebis, en réduisant les risques de blessures causées par des éléments piquants ou coupants. Enfin, leur conception offrira une protection efficace contre les prédateurs, notamment les renards.
- Gestion de l'abreuvement : Des points d'eau seront installés sur la parcelle pour assurer l'hydratation du troupeau. Une option envisageable serait l'utilisation de cuves alimentées par récupération d'eau de pluie depuis le bâtiment, limitant ainsi la dépendance aux ressources externes.
- Parc de contention modulaire : Indispensable pour regrouper et manipuler les brebis lors des interventions sanitaires, du tri des animaux ou de leur transfert vers d'autres espaces de l'exploitation.
- Hauteur minimale des panneaux adaptée : Les structures seront ajustées de manière que le point le plus bas soit au minimum à 1,5 m du sol, facilitant ainsi le passage des ovins adultes et du matériel d'entretien.
- Construction d'un bâtiment d'élevage : Un bâtiment de 1 300 m² sera conçu pour abriter le troupeau en hiver et durant les périodes d'agnelage, assurant ainsi le confort et la sécurité des animaux en cas de conditions météorologiques difficiles. Il sera équipé de claies et d'auge galvanisées. L'installation de panneaux solaires en toiture est également prévue, afin de réduire la consommation énergétique de l'exploitation et de favoriser une production autonome.

Une zone témoin d'1 ha est prévue hors de la surface clôturée.



Carte 83 : Zone témoin (source : Vents du Nord, 2026)

2.3. CONCEPTION GENERALE D'UN PARC AGRIVOLTAÏQUE

2.3.1. Composition d'un parc agrivoltaïque

Le projet agrivoltaïque de Lumaya est constitué : de panneaux photovoltaïques, de câbles de raccordement, de pistes de circulation, de deux citernes, de trois postes de transformation, et d'un local de maintenance. Une clôture entoure la totalité du parc afin d'en empêcher l'accès à toute personne non-autorisée. Des éléments annexes liés à l'activité agricole sont également présents : abreuvoirs et zone de contention des animaux. Une zone témoin sera de plus mise en place hors de la surface clôturée.

2.3.2.Surface nécessaire

La surface totale d'un parc agrivoltaïque correspond à la surface nécessaire à l'implantation de la totalité des différents éléments nécessaires à son bon fonctionnement (tables photovoltaïques, rangées intercalaires, postes de transformation, poste(s) de livraison, pistes d'accès, réseau électrique). Celle-ci est donc supérieure à la surface occupée par les panneaux solaires ainsi qu'à la surface de captage projetée au sol.

La surface totale du projet agrivoltaïque de Lumaya est d'environ 23,8 hectares, dont 7,09 ha sont occupés par les panneaux solaires.

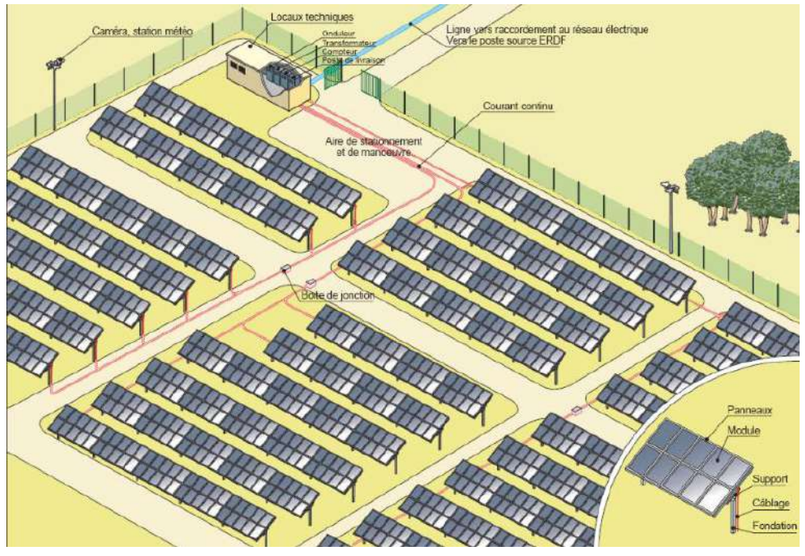


Figure 82 : Principe d'implantation d'une centrale solaire
(source : Guide méthodologique de l'étude d'impact d'une centrale PV au sol, 2011)

2.4. LES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

2.4.1. Les modules photovoltaïques

Comme détaillé précédemment, chaque table photovoltaïque est constituée de plusieurs modules photovoltaïques, qui constituent la partie permettant de fournir l'électricité à partir de l'énergie solaire. Il existe actuellement deux grandes technologies de modules photovoltaïques :

- Les technologies cristallines ;
- Les technologies dites "couches minces".

Toutefois, bien que les technologiques soient différentes, le principe de production d'électricité reste identique. Ainsi, chaque cellule d'un module photovoltaïque produit un courant électrique qui dépend de l'apport d'énergie en provenance du soleil.

Dans le cadre du projet agrivoltaïque de Lumaya, 593 tables de panneaux photovoltaïques comprenant entre 24 et 48 modules sont envisagées, pour une puissance de 17,3 MWc. Les dimensions des modules envisagés actuellement sont de 2;323 m de long par 1,134 m de large et 0,033 m de haut.

Remarques : A l'heure du dépôt du présent dossier, il n'est pas possible d'indiquer avec précision les caractéristiques techniques des modules qui constitueront le parc. En effet, de nombreuses évolutions technologiques peuvent avoir lieu entre le dépôt du dossier et la candidature à l'appel d'offres photovoltaïque. Ainsi, afin de pouvoir utiliser les dernières technologies en matière de panneaux photovoltaïques, le maître d'ouvrage se prononcera sur son choix final de type de panneaux ultérieurement.

De plus, le positionnement et les dimensions des tables pourront également varier légèrement, en fonction des études d'ingénierie, dans les limites définies par les pistes et dans le respect des dimensions indiquées dans les pièces écrites du permis de construire.

2.4.2. La structure des panneaux photovoltaïques

Tables

Afin de préserver l'intégrité des modules photovoltaïques et de permettre leur inclinaison, ces derniers sont disposés sur des supports formés par des structures métalliques primaires (assurant la liaison avec le sol) et secondaires (assurant la liaison avec les modules). Cet ensemble constitue les tables photovoltaïques.

Comme détaillé précédemment, ces tables peuvent être fixes ou mobiles. Dans le cadre du projet agrivoltaïque de Lumaya, ces dernières sont mobiles (trackers), orientées dans un axe nord-sud pour maximiser l'énergie reçue du soleil. Elles sont composées d'acier galvanisé, d'inox et de polymères.

Les trackers solaires sont plus performants parce qu'ils sont équipés d'un organe mécanique avec une fonction qui permet au panneau de suivre le déplacement du soleil. Ils produisent ainsi de l'énergie avec un rendement optimal tout au long de la journée. De plus, la technologie bifaciale a l'avantage de produire de l'électricité à partir des deux faces du panneau et d'être ainsi plus performante.

La hauteur des structures est adaptée au passage des animaux, avec un point bas minimum à 1,50 m pour les ovins. Cette hauteur doit permettre la circulation facilitée des animaux sur l'ensemble de la parcelle et sous les panneaux, et limiter les risques de blessures.

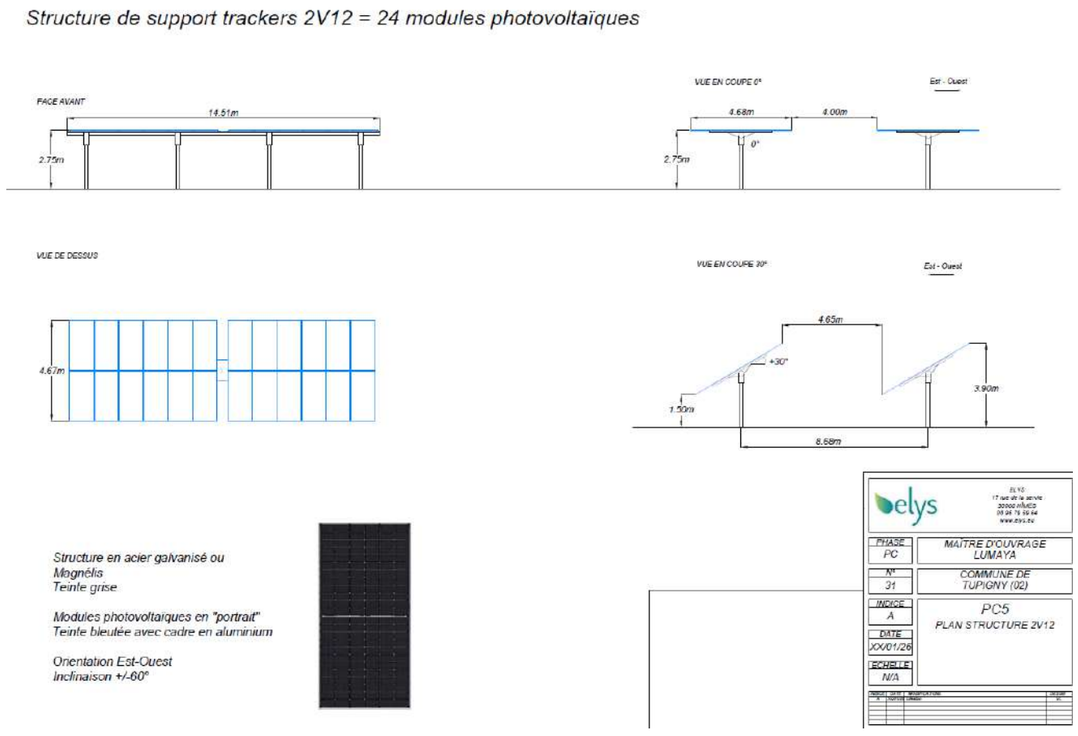


Figure 83 : Coupe longitudinale des tables (source : Vents du Nord, 2025)

Ancrage au sol

Les structures primaires des tables peuvent être fixées au sol soit par ancrage au sol (de type pieux battus ou vis) soit par des fondations externes ne demandant pas d'excavation (de type longrine béton ou gabions). La solution technique d'ancrage est fonction de la structure et des caractéristiques du sol ainsi que des contraintes de résistance mécaniques telles que la tenue au vent ou à des surcharges de neige.

Dans le cas du présent projet, l'utilisation de pieux battus ou de vis est envisagée. Les pieux battus sont enfoncés dans le sol jusqu'à une profondeur moyenne située dans une plage de 100 à 250 cm. Cette possibilité est validée avant implantation par une étude géotechnique afin de sécuriser les structures et les soumettre à des tests d'arrachage.

2.4.3. Le système électrique

Raccordement interne

Une fois l'électricité créée par les modules photovoltaïques, celle-ci est acheminée vers les postes de transformation (puis vers le poste de livraison) via un système de raccordement électrique. Il existe deux types de raccordement :

- En série : Ce branchement permet d'additionner les tensions, l'intensité n'est pas modifiée. Dans cette configuration la borne (+) du panneau solaire est branchée sur la borne (-) du panneau suivant ;
- En parallèle : Ce branchement permet d'additionner les intensités, la tension n'est pas modifiée. Dans cette configuration toutes les bornes (+) des panneaux photovoltaïques sont reliées entre elles, ainsi que toutes les bornes (-).

Le câblage électrique de chaque panneau photovoltaïque est regroupé dans des boitiers de connexions (boîtes de jonction), d'où repart le courant continu. Ces boitiers sont fixés à l'arrière des tables et intègrent les éléments de protections (fusibles, parafoudres, by-pass et diode anti-retour). Ces liaisons resteront extérieures. Les câbles extérieurs sont traités anti-UV et résistent à l'humidité et aux variations de température.

-

Remarque : L'électricité fournie par les modules photovoltaïques est sous forme d'un courant continu d'une tension maximale de 1 000 V. Celle-ci est donc acheminée vers les onduleurs afin de la transformer en courant alternatif puis dans un transformateur afin d'augmenter la tension à 20 kV, avant d'injecter l'électricité dans le réseau via le poste de livraison.

Postes électriques

Les postes électriques sont des bâtiments préfabriqués indispensables au bon fonctionnement d'un parc photovoltaïque. Un type de postes électriques est nécessaires au fonctionnement du parc :

- Les postes de transformation, incluant chacun plusieurs onduleurs permettant de transformer le courant continu en courant alternatif et un transformateur permettant d'augmenter la tension de 1 000 V à 20 kV ;

Remarque : Toutes les installations électriques du projet agrivoltaïque répondront aux normes en vigueur au moment de la construction du parc (normes AFNOR et guides UTE). L'équipotentialité des terres est assurée par des conducteurs reliant les structures et les masses des équipements électriques.

Les postes de transformation

Les postes de transformation sont des éléments essentiels à un parc photovoltaïque. En effet, ils contiennent :

- Des onduleurs permettant de transformer le courant continu généré par les modules en un courant alternatif (courant utilisé sur le réseau électrique français et européen). Leur rendement global est compris entre 90 et 99 % ;
- Un transformateur permettant d'élever la tension du courant pour limiter les pertes lors de son transport jusqu'au point d'injection au réseau électrique. Le transformateur est adapté de façon à relever la tension de sortie requise au niveau du poste de livraison en vue de l'injection sur le réseau électrique (HTA ou HTB).

Chaque poste de transformation a une superficie de 27 m². Le projet agrivoltaïque de Lumaya comporte trois postes de transformation répartis dans toute la centrale.

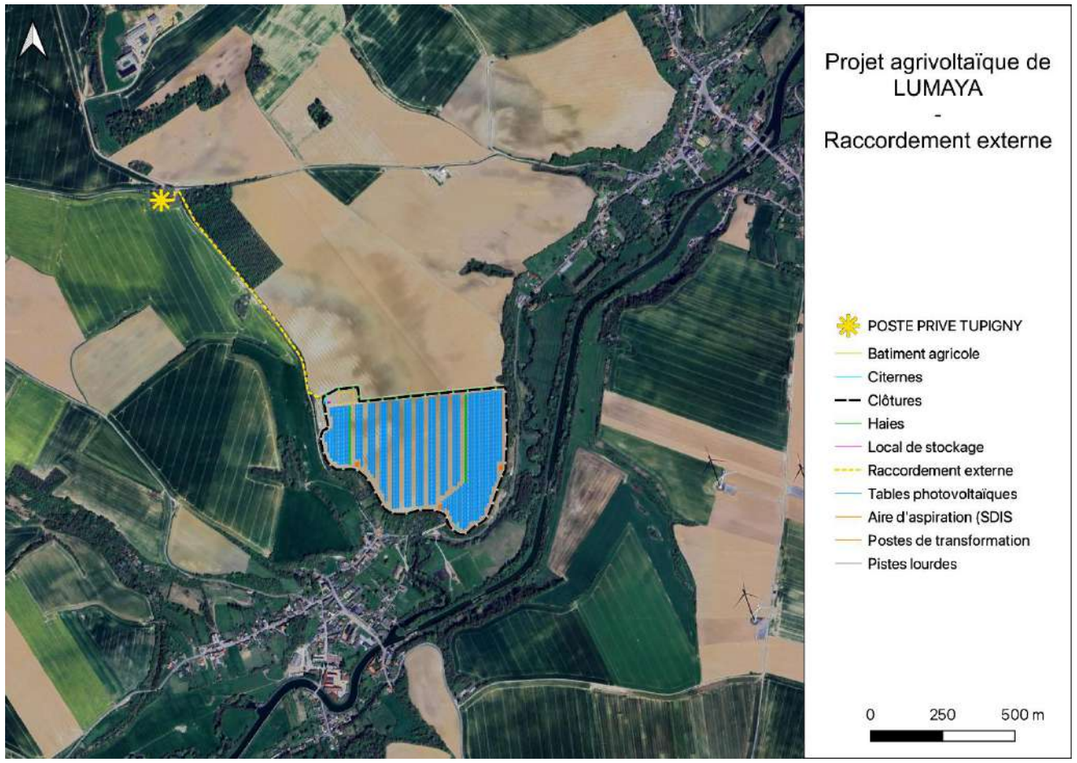
Raccordement externe

La procédure de raccordement électrique en vigueur prévoit l'étude détaillée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution du raccordement du parc agrivoltaïque, une fois le permis de construire obtenu, par l'intermédiaire d'une Proposition Technique et Financière (PTF). Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera connu qu'une fois cette étude réalisée. Ainsi, les résultats de cette étude définiront de manière précise la solution et les modalités de raccordement du projet agrivoltaïque de Lumaya.

Le raccordement au réseau électrique national sera réalisé sous une tension de 20 kV depuis les postes de transformation. Cet ouvrage de raccordement, qui sera intégré au Réseau Public de Distribution, fera l'objet d'une demande d'autorisation par le Gestionnaire du Réseau de Distribution qui réalisera les travaux de raccordement du parc agrivoltaïque. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage du parc agrivoltaïque, toutefois, le raccordement final est sous la responsabilité d'ENEDIS.

Le raccordement électrique se fera au poste privé de Tupigny (appartenant à Vents du Nord).

Remarque : Les conditions de raccordement au réseau public sont codifiées par l'article L.134-1 du code de l'Energie.



Carte 84 : Raccordement externe (source : Vents du Nord, 2026)

Sécurité électrique

Protection foudre

Une protection contre la foudre adaptée est mise en œuvre. Des parafoudres et paratonnerres seront installés selon le guide UTE 15-443 et les normes NF-EN 61643-11 (mars 2018) et NF C 17-100 F5 (août 2009) et 17-102 (septembre 2011).

Les normes électriques suivantes sont également appliquées dans le cadre d'un projet photovoltaïque :

- Guide C-15-712-1 (2013) relatif aux installations photovoltaïques ;
- NF C15-100 (2016) relative aux installations privées basse tension ;
- NF C13-100 (2015) relative aux postes de livraison alimentés par un réseau public de distribution HTA (jusqu'à 33 kV) ;
- Guide C-32-502 (2010) relatif au câble photovoltaïque courant continu.

Mise à la terre

L'ensemble des masses métalliques des équipements du parc (y compris les bâtiments, structure de support…) est connecté à un réseau de terre unique.

Protection des cellules

Deux types de protection sont généralement indispensables au bon fonctionnement d'un module photovoltaïque :

- La protection par des diodes parallèles (ou by-pass), qui a pour but de protéger une série de cellules dans le cas d'un déséquilibre lié à la défectuosité d'une ou plusieurs des cellules de cette série ou d'un ombrage sur certaines cellules ;
- La protection par une diode série (ou diode anti-retour) placée entre le module et la batterie, qui empêche pendant l'obscurité le retour de courant vers le module.

Sécurité des postes électriques (postes de transformation)

Chaque poste électrique est composé de différents éléments permettant d'assurer en permanence sa sécurité ainsi que celle de toute personne présente dans le parc agrivoltaïque. Ces éléments sont les suivants :

- Un système de protection de surtension (inter-sectionneurs et disjoncteurs) ;
- Un système de supervision à distance ;
- Un système de protection contre la foudre (parafoudre) ;
- Un dispositif de commande (sectionneurs et jeux de barre : conducteur répartissant le courant entre les divers circuits à alimenter) ;
- Une cellule de protection HTA ;
- Une protection fusible ;
- Un extincteur.

De plus, chaque poste électrique est doté d'un dispositif de suivi et de contrôle. Ainsi, plusieurs paramètres électriques sont mesurés (intensité, tension…) en temps réel, ce qui permet des reports d'alarmes en cas de défaut de fonctionnement.

Les équipes d'exploitation et de maintenance de la société Vents du Nord supervisent en temps réel le bon fonctionnement des installations (télésurveillance), avec un système d'alerte en cas de défaillance. Ces équipes fonctionnent avec un système d'astreinte, week-end compris, et seront donc en mesure d'intervenir à tout moment, et/ou de prévenir les équipes de secours les plus proches en cas d'anomalie constatée. Un système de coupure générale peut être enclenché en cas de besoin.

Des consignes de sécurité en cas de problème (incendie, surtension, etc.) sont indiquées dans chaque poste, et toutes les personnes intervenant dans ces structures sont qualifiées pour ce type d'intervention et formées aux premiers secours.

Remarque : L'accès au parc agrivoltaïque est exclusivement réservé aux personnels habilités. Afin d'assurer un maximum de sécurité, une clôture entoure le parc.

2.4.4. Aménagements connexes

Chemin d'accès au parc agrivoltaïque

L'accès au projet agrivoltaïque de Lumaya se fera par le sud, via la RD66. En effet, la route départementale permet un accès aisé au parc agrivoltaïque sans créer d'aire de retournement.

Pistes internes

A l'intérieur du parc agrivoltaïque, plusieurs pistes seront créées afin de permettre le passage des engins de chantier, des techniciens de maintenance et des services de secours :

- Les pistes périphériques : Il s'agit de pistes enherbées d'environ 10 m de largeur permettant de circuler autour des zones de panneaux ;
- Les pistes lourdes : Il s'agit des pistes permettant d'accéder aux postes de transformation, au local de maintenance et aux citernes. D'une largeur de 4 m, ces pistes seront réalisées en graves compactées posées dans un décaissement de 30 cm de profondeur, sur un géotextile.

Un espace minimum de 4 mètres minimum et d'environ 19 m (grande culture) entre les tables et la clôture et/ou la haie sera conservé pour assurer le retournement des engins agricoles en bout de rang.

Des aires de retournement et de manœuvres pourront être aménagées afin de faciliter le passage des camions.

Remarque : L'espace entre les différentes tables photovoltaïques (3 m), bien que non considéré comme des pistes d'accès, doit permettre la circulation dans toute la centrale durant l'exploitation. En effet, il doit être possible de circuler entre les panneaux pour l'entretien (nettoyage des modules, maintenance) ou des interventions techniques (pannes).

Sont prévus dans le cadre du projet :

- 2 767 m de piste lourde, soit 11 120 m² ;

Aménagements liés à la sécurité

Systèmes de fermeture

Afin d'éviter les risques inhérents à une installation électrique, il s'avère nécessaire de doter le parc agrivoltaïque d'une clôture l'isolant du public. Ainsi, une clôture grillagée (grillage tressé) d'environ 2 m de hauteur sera mise en place sur environ 2,1 km. Toutefois, cette clôture bénéficiera de plusieurs passages à faune afin de favoriser la biodiversité locale et de permettre le déplacement des espèces.

La teinte de la clôture sera adaptée au milieu et respectera les contraintes éventuelles du document d'urbanisme de la commune. La clôture sera équipée d'une protection périmétrique via l'installation de caméras.

L'accès au parc agrivoltaïque sera donc uniquement possible depuis les entrées du site au sud et à l'ouest du parc. Ces entrées seront par ailleurs fermées à clef en permanence (portail d'environ 5 m), afin d'empêcher l'accès à toute personne étrangère à l'installation. Le portail sera conçu et implanté conformément aux prescriptions du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) afin de garantir en tout temps l'accès rapide des engins de secours (cf. page suivante).

Vidéo-surveillance

Un système de caméras sera installé permettant de mettre en œuvre un système dit de « levée de doutes ». Ce système sera constitué d'un ensemble de caméras disposées le long de la clôture du parc agrivoltaïque sur un mât métallique de 2,5 m. Aucun éclairage de la centrale n'est envisagé.

Equipements de lutte contre l'incendie

Dans le cadre de la prise en compte du risque incendie, des mesures seront mises en place afin de permettre une intervention rapide des engins du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) de l'Aisne :

- Moyens d'extinction pour les feux d'origine électrique dans les postes électriques ;
- Portail implanté afin de garantir en tout temps l'accès rapide des engins de secours (présence d'un système sécable ou ouvrant de l'extérieur au moyen de tricoises dont sont équipés tous les sapeurs-pompiers (clé triangulaire)).

De plus, il est prévu les dispositions suivantes :

- Piste périphérique de 3 m minimum de large ;
- Mise en place d'une citerne de 60 m³ et d'une seconde de 120 m³, conforme aux prescriptions du SDIS ;
- Locaux à risques équipés d'une porte coupe-feu / 2 heures ;
- Moyens de secours (extincteurs).

Avant la mise en service de l'installation, les éléments suivants seront remis au SDIS :

- Plan d'ensemble au 1/2 000ème ;
- Plan du site au 1/500ème ;
- Coordonnées des techniciens qualifiés d'astreinte ;
- Procédure d'intervention et règles de sécurité à préconiser.

Aménagements paysagers

Trois haies bocagères composées d'essences locales seront implantées le long de certaines portions du parc agrivoltaïque, pour un total de d'environ 1 178 m, afin de diminuer l'impact paysager du parc depuis les lieux de vie et les axes de circulation.

Le développement des arbres sera limité à 3 m de hauteur au maximum, et à 3 m de largeur.

Aménagements connexes en phase chantier

Deux zones spécifiques à la construction du parc agrivoltaïque seront nécessaires :

- Une base de vie : Implantée à l'entrée du parc, cette base de vie permet de suivre l'avancement du chantier et de fournir un lieu de vie aux personnes intervenant sur le chantier ;
- Un espace de stockage : Un espace est prévu pour le stockage du matériel (éventuellement dans un local ou dans des containers) et le stockage des déchets de chantier.

Ces superficies seront remises en état une fois le chantier terminé.

Autres aménagements liés à l'activité agricole

Dès la conception du projet, les besoins spécifiques à la production agricole seront intégrés. Environ 16,5 ha seront aménagés en prairies permanentes sous et autour des structures photovoltaïques. Ces surfaces ont été volontairement sélectionnées parmi les zones les moins productives de la parcelle en culture céréalière, là où les sols présentent un faible potentiel agronomique et une très faible réserve utile en eau. Dans ces secteurs particulièrement sensibles au stress hydrique, la présence des panneaux photovoltaïques limitera l'évaporation, contribuant ainsi à maintenir un meilleur taux d'humidité au sol. Elles incluent également les inter-rangs entre les alignements de panneaux entourant les bandes de cultures. Ces prairies, enherbées d'espèces adaptées, seront pâturées par un troupeau de brebis.

Un troupeau de 250 brebis Suffolk sera progressivement constitué sur l'exploitation.

Pour garantir une exploitation optimale, plusieurs aménagements devront être mis en place :

- Sécurisation et protection des infrastructures : Des clôtures adaptées permettront de contenir les animaux, de préserver les équipements sensibles (fils, boîtiers) et d'éviter toute détérioration due au frottement ou au grignotage. Elles garantiront également la sécurité des brebis, en réduisant les risques de blessures causées par des éléments piquants ou coupants. Enfin, leur conception offrira une protection efficace contre les prédateurs, notamment les renards.
- Gestion de l'abreuvement : Des points d'eau seront installés sur la parcelle pour assurer l'hydratation du troupeau. Une option envisageable serait l'utilisation de cuves alimentées par récupération d'eau de pluie depuis le bâtiment agricole, limitant ainsi la dépendance aux ressources externes.
- Parc de contention modulaire : Indispensable pour regrouper et manipuler les brebis lors des interventions sanitaires, du tri des animaux ou de leur transfert vers d'autres espaces de l'exploitation.
- Hauteur minimale des panneaux adaptée : Les structures seront ajustées de manière que le point le plus bas soit au minimum à 1,5 m du sol, facilitant ainsi le passage des ovins adultes et du matériel d'entretien.
- Construction d'un bâtiment d'élevage : un bâtiment de 1 890 m² sera conçu pour abriter le troupeau en hiver et durant les périodes d'agnelage, assurant ainsi le confort et la sécurité des animaux en cas de conditions météorologiques difficiles. Il sera équipé de claies et d'auge galvanisées. L'installation de panneaux solaires en toiture est également prévue, afin de réduire la consommation énergétique de l'exploitation et de favoriser une production autonome.

Sensibilisation du public et de l'agriculteur

Des panneaux d'information et d'orientation du public pourront être installés le long du parc agrivoltaïque. Ces panneaux permettront :

- D'informer sur le parc agrivoltaïque et les énergies renouvelables ;
- D'avertir sur les risques électriques.

De plus, un panneau comportant les mentions ci-dessous sera disposé à l'entrée du parc :

- La désignation de l'installation : « Centrale agrivoltaïque » ;
- La raison sociale et l'adresse de l'exploitant ;
- La mention « Accès interdit sans autorisation » ;
- Les numéros de téléphone de la gendarmerie ou de la police, ainsi que de la préfecture et des pompiers.

Ces panneaux auront pour vocation d'informer les personnes fréquentant le parc ou de permettre au maître d'ouvrage d'être prévenu en cas d'incident sur ou à proximité du site.

Les informations nécessaires à la bonne utilisation du site seront notées dans un document remis à l'agriculteur, à savoir : les schémas des câbles enterrés, les risques d'incendie et les numéros d'urgence.

De plus, des panneaux d'information explicites seront présents sur site pour informer l'agriculteur de la présence de câbles enterrés, et lui rappeler les différents éléments de sécurité.

L'agriculteur et ses salariés et, en tout état de cause, l'ensemble des personnes susceptibles d'intervenir sur la parcelle seront formés aux risques électriques.

Le projet de Tupigny comporte un important volet pédagogique et ouvert sur le territoire. Conscient que l'acceptation locale dépend aussi de la compréhension des enjeux, le maître d'ouvrage prévoit plusieurs actions :

- Parcours découverte sur site : Un sentier pédagogique sera aménagé en bordure de parcelle, accessible lors de visites guidées. Il comportera des panneaux explicatifs sur les thématiques de la transition énergétique, de l'agriculture durable, de la biodiversité et du fonctionnement du projet agrivoltaïque.
- Partenariats éducatifs : Le projet travaillera avec le Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN) pour développer du contenu pédagogique. Des visites scolaires pourront être accueillies (collèges, lycées agricoles) afin de sensibiliser les élèves à l'agrivoltaïsme et plus largement aux pratiques agroécologiques.
- Communication locale : Des journées portes ouvertes annuelles seront organisées une fois le parc en service, permettant aux riverains, agriculteurs et élus de venir découvrir in situ les installations. Lors de ces événements, l'agriculteur et les partenaires (CEN, chambre d'agriculture, développeur énergétique) présenteront les résultats obtenus : performance des cultures, bien-être du troupeau, production de miel, etc., ainsi que les bénéfices environnementaux constatés (oiseaux présents, indices de biodiversité). Cette transparence participative vise à valoriser la biodiversité et la pollinisation auprès du grand public et à faire de Tupigny un exemple réussi d'agroénergie intégrée.

2.5. MAINTENANCE ET ENTRETIEN DE LA CENTRALE SOLAIRE EN EXPLOITATION

<u>Remarque</u> : Toutes les activités de maintenance et d'entretien du parc agrivoltaïque seront réalisées par une ou plusieurs entreprises locales.

2.5.1. Entretien du site

Un parc agrivoltaïque ne demande pas beaucoup de maintenance. La périodicité d'entretien restera limitée et adaptée aux besoins du site en lui-même.

La maîtrise de la végétation se fera par l'activité de pâturage et une fauche tardive sera mise en place sur le site. Aucun produit chimique ne sera utilisé pour l'entretien du couvert végétal.

Les opérations d'entretien, dans la mesure du possible, seront planifiées chaque année en accord avec l'agriculteur et en respectant le calendrier des cultures ou de pâturage.

2.5.2. Maintenance des installations

Dans le cas de parcs agrivoltaïques, les principales tâches de maintenance curative sont les suivantes :

- Nettoyage des panneaux solaires ;
- Nettoyage et vérifications électriques des composants électriques et électroniques ;
- Remplacement des éléments défectueux (structure, modules, etc.) ;
- Remplacement ponctuel des éléments électriques à mesure de leur vieillissement ;
- Vérification des connectiques et échauffements anormaux.

Si nécessaire, l'exploitant procédera à des opérations de lavage dont la périodicité sera fonction de la salissure observée à la surface des panneaux photovoltaïques. Le nettoyage s'effectuera à l'aide d'une lance à eau haute pression sans aucun détergent.

Si des opérations curatives doivent avoir lieu en dehors des périodes d'entretien évoquées ci-dessus (résolution de pannes par exemple), elles doivent impérativement être communiquées à l'agriculteur le plus rapidement possible, afin de permettre à celui-ci de sortir ses animaux de la parcelle le cas échéant, ou les parquer dans un espace dédié sur la parcelle pour éviter tout contact direct avec les intervenants extérieurs ou leur matériel.

En cas de destruction inévitable de la surface de prairie de pâturage, une estimation de la surface impactée sera réalisée par les intervenants et communiquée à l'agriculteur, lui permettant d'établir une facture correspondant à l'indemnisation prévue pour les dégâts aux prairies et aux cultures.

3. LES TRAVAUX DE CONSTRUCTION

Remarques :

- *Tout comme pour les opérations de maintenance et d'entretien, les entreprises sollicitées (électriciens, soudeurs, génie civilistes, etc.) seront pour la plupart des entreprises locales et françaises ;*
- *Pour une centrale de l'envergure du projet agrivoltaïque de Lumaya, le temps de construction est évalué à 11 mois.*

3.1. PREPARATION DU SITE

Durée : 3 mois
Engins : Bulldozers et pelles

Avant toute intervention, les zones de travail seront délimitées strictement, conformément au Plan Général de Coordination. Un plan de circulation sur le site et ses accès sera mis en place de manière à limiter les impacts et assurer la sécurité des personnels de chantier.

Cette phase concerne les travaux de mise en place des voies d'accès, de la clôture et de mesurage des points pour l'ancrage des structures (dimensionnement des structures porteuses). Des aires réservées au stationnement et au stockage des approvisionnements seront aménagées et leurs abords protégés.

Des préfabriqués de chantier communs à tous les intervenants (vestiaires, sanitaires, bureau de chantier, etc.) seront mis en place pendant toute la durée du chantier.

A la suite de ces opérations, l'arpenteur-géomètre définira précisément l'implantation des éléments sur le terrain en fonction du plan d'exécution. Pour cela il marquera tous les points remarquables avec des repères plantés dans le sol (piquetage).

3.2. CONSTRUCTION DU RESEAU ELECTRIQUE

Durée : 1 mois
Engins : Pelles

Les travaux d'aménagement du parc agrivoltaïque commenceront par la construction du réseau électrique interne (passage des gaines). Ce réseau comprend les câbles électriques de puissance et les câbles de communication (dispositifs de télésurveillance, etc.).

La société Vents du Nord respectera les règles de l'art en matière d'enfouissement des lignes HTA, à savoir le creusement d'une tranchée de 80 cm de profondeur dans laquelle un lit de sable de 10 cm sera déposé. Les conduites pour le passage des câbles seront ensuite déroulées puis couvertes de 10 cm de sable avant d'être remblayées par de la terre naturelle. Un grillage avertisseur sera placé à 20 cm au-dessus des conduites.

3.3. MISE EN ŒUVRE DE L'INSTALLATION AGRIVOLTAÏQUE

3.3.1. Mise en place des modules photovoltaïques

Durée : 5 mois
Engins : Manuscopiques

Cette phase se réalise selon l'enchainement des opérations précisé ci-dessous :

- Fixation des structures au sol ;
- Montage mécanique des structures porteuses ;
- Pose des modules ;
- Câblage et raccordement électrique.

Fixation des structures au sol

Les pieux battus sont enfoncés dans le sol à l'aide d'une sonnette mécanique hydraulique. Cette technique minimise la superficie du sol impactée et comporte les avantages suivants :

- Pieux battus enfoncés directement au sol à des profondeurs variant de 1 à 2,5 mètres ;
- Pas d'ancrage en béton en sous-sol ;
- Pas de déblais ;
- Pas de refoulement du sol.

Montage mécanique des structures porteuses

Cette opération consiste simplement au montage mécanique des structures porteuses sur les pieux battus.

Pose des modules photovoltaïques

Les panneaux sont vissés sur les supports en respectant un espacement d'environ 2 cm entre chaque panneau afin de laisser l'eau s'écouler dans ces interstices.

Câblage et raccordement électrique

Les câbles reliant les panneaux photovoltaïques aux postes électriques sont passés dans les conduites préalablement installées. Ils seront fournis sur des tourets de diamètre variable (entre 1 et 2 m) en fonction de la section, de la longueur et du rayon de courbure de ces câbles. Les tourets sont consignés et seront par conséquent évacués par le fournisseur dès la fin du chantier.

3.3.2. Installation des onduleurs-transformateurs

Durée : 5 mois
Engins : Camions grues

Les postes électriques sont livrés préfabriqués. Les trois postes de transformation seront implantés à l'intérieur du parc selon une optimisation du réseau électrique interne au parc.

Pour l'installation de ces postes électriques, le sol sera légèrement excavé sur une surface équivalente à celle des bâtiments. Une couche de 20 cm de tout venant sera déposée au fond de l'excavation et sera surmontée d'un lit de sable de 20 cm. La base du local reposera sur ce lit de sable.

3.3.3. Remise en état du site

Durée : 1 mois
Engins : /

En fin de chantier, les aménagements temporaires (zone de stockage, base de vie) seront supprimés et le sol remis en état. Les aménagements paysagers et écologiques (haies, plantations, etc.) seront mis en place au cours de cette phase.

4. LE DEMANTELEMENT DU PARC AGRIVOLTAÏQUE

Les modules photovoltaïques sont des éléments dont la durée de vie est d'une trentaine d'années après leur mise en service. La plupart des fabricants garantissent 80 % de la puissance initiale après 25 ans. La date de fin de vie d'une centrale agrivoltaïque reste donc à l'appréciation du producteur et du souhait des élus de poursuivre dans cette voie au-delà de 30 ans.

La poursuite ou non de la production électrique est également conditionnée par le tarif de rachat en vigueur à la fin du contrat du tarif de rachat de l'électricité signé lors de l'obtention de l'appel d'offres (durée de 20 ans). En effet, le rendement des panneaux photovoltaïques diminue avec le temps, et la poursuite de l'utilisation de l'exploitation peut ne plus assurer une rentabilité suffisante à l'exploitant.

Le démantèlement d'une installation agrivoltaïque consiste à ôter tous les éléments constitutifs du système, depuis les modules jusqu'aux câbles électriques en passant par les structures support de manière à retrouver l'état initial des terrains.

4.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

La réglementation relative au démantèlement des parcs photovoltaïques/agrivoltaïques s'appuie sur plusieurs textes réglementaires européens et nationaux ayant évolué pour s'adapter plus précisément aux problématiques actuelles.

Remarque : Les panneaux photovoltaïques sont considérés comme étant des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE ou D3E).

A l'heure du dépôt du présent dossier, le démantèlement d'un parc photovoltaïque/agrivoltaïque est principalement encadré par le décret n°2014-928 du 19 août 2014 relatif aux déchets d'équipements électriques et électroniques et aux équipements électriques et électroniques usagés.

Ce texte correspond à la transposition française de la législation européenne relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques modifiée en 2012 (direction 2019/19/UE du 4 juillet 2012 visant à une production et une consommation durables par la prévention de la production de déchets d'équipements électriques et électroniques, le réemploi, la collecte, le recyclage et la valorisation des déchets).

Ainsi, les gestionnaires de parcs photovoltaïques/agrivoltaïques doivent respecter les dispositions suivantes : « *à partir de 2019, le taux de collecte national minimal à atteindre annuellement est de 65 % du poids moyen d'équipements électriques et électroniques mis sur le marché français au cours des trois années précédentes, ou de 85 % des déchets d'équipements électriques et électroniques produits, en poids* ». De plus, ils doivent « *atteindre les objectifs de valorisation des déchets et de recyclage et de réutilisation des composants, matières et des substances prévues à l'article R.543-200* ».

Le règlement européen n°1013/2006 (dont la dernière rectification date du 2 mai 2018) concerne quant à lui le transfert de déchets.

La loi du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables ainsi que le décret n°2024-318 du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers définissent également les conditions de démantèlement dans le cas d'un parc agrivoltaïque.

Conditions de réversibilité

Pour rappel : « *IV.- Ne peut être considérée comme agrivoltaïque une installation qui présente au moins l'une des caractéristiques suivantes : 1° Elle ne permet pas à la production agricole d'être l'activité principale de la parcelle agricole ; 2° Elle n'est pas réversible.* »
« A l'issue de ces opérations, l'organisme responsable des contrôles mentionné à l'article R. 314-120 du code de l'énergie atteste de leur bonne fin et du maintien des qualités agronomiques des sols ».

Garanties financières

La loi du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables a ajouté l'article L.314-40 au code de l'énergie et indiquant ceci :

« L'autorité administrative peut soumettre les installations agrivoltaïques, au sens de l'article L. 314-36, à la constitution des garanties financières nécessaires au démantèlement et à la remise en état du site.

Un décret en Conseil d'Etat détermine les prescriptions générales régissant les opérations de démantèlement et de remise en état du site ainsi que les conditions de constitution et de mobilisation des garanties financières. Il détermine également les conditions de constatation par le représentant de l'Etat dans le département d'une carence pour conduire ces opérations et les formes dans lesquelles s'exerce, dans cette situation, l'appel aux garanties financières ».

L'article 4 du décret n°2024-318 apporte également des précisions au sujet des garanties financières :

- L'autorité compétente pour délivrer l'autorisation d'urbanisme portant sur une installation, un ouvrage ou une construction mentionnés aux articles L. 111-27 et L. 111-29 peut subordonner la mise en œuvre de celle-ci à la constitution de garanties financières par le bénéficiaire de l'autorisation d'urbanisme. Ces garanties financières couvrent le coût prévisionnel des opérations prévues à l'article R. 111-63 en cas de défaillance du propriétaire du terrain d'assiette sur lequel ces installations, ouvrages ou constructions sont implantés. » ;

- « Le montant des garanties financières exigées est fixé par l'arrêté d'autorisation d'urbanisme, sur la base d'un barème forfaitaire fixé par arrêté des ministres chargés de l'agriculture et de l'énergie » ;

- Les garanties financières « résultent d'une consignation, par le bénéficiaire de l'autorisation d'urbanisme, entre les mains de la Caisse des dépôts et consignations » ;

- « La consignation est reçue sur présentation de l'autorisation d'urbanisme fixant le montant de la garantie, accompagnée de la déclaration de consignation dument remplie, et de tout document visant à justifier l'identité et la qualité du bénéficiaire de l'autorisation d'urbanisme » ;

- « Le bénéficiaire de l'autorisation adresse au maire le récépissé de consignation délivré par la Caisse des dépôts et consignations au plus tard lors de la transmission de la déclaration d'ouverture de chantier pour les projets soumis à permis de construire ou d'aménager, et dans tous les cas avant le démarrage des travaux. A défaut, ou si les travaux ont démarré avant la transmission de ce récépissé, le maire peut en prescrire l'interruption » ;

- « Le récépissé de consignation délivré par la Caisse des dépôts et consignations est transmis sans délai par le maire à l'autorité compétente en matière d'autorisation d'urbanisme » ;

- « Lorsque les travaux de démantèlement et de remise en état du site ont partiellement ou totalement été réalisés, l'autorité compétente en matière d'autorisation d'urbanisme détermine, à la vue de l'attestation mentionnée au dernier alinéa de l'article R. 111-63 et par décision motivée, la date à laquelle peut être levée, en tout ou en partie, l'obligation de garanties financières. » ;

- « La déconsignation est faite sur présentation, par le bénéficiaire des fonds, de la décision de l'autorité compétente en matière d'autorisation d'urbanisme fixant les modalités de levée totale ou partielle de la garantie, le montant à déconsigner et la désignation du ou des bénéficiaires, accompagné de tout document visant à justifier l'identité et la qualité du demandeur » ;

- « Un arrêté des ministres chargés de l'agriculture et de l'énergie fixe les conditions d'application du présent article et notamment les conditions dans lesquelles le montant des garanties financières peut être actualisé. »

L'arrêté du 5 juillet 2024 qui vient compléter le décret 2024-318 cite : *"Lorsque la mise en œuvre de la décision est subordonnée à la constitution de garanties financières, l'arrêté en fixe le montant."* Ainsi, le montant des garanties financières fixé est de 1 000 *P €/MWc installé pour les installations d'une puissance inférieure à 10 MWc où P représente la puissance de l'installation et à 10 000 €/MWc au-delà.

4.2. DEMANTELEMENT DU PARC

Le démantèlement d'un parc agrivoltaïque est une opération techniquement simple qui consiste à :

- Enlever les modules et les câblages fixés à l'arrière ;
- Démonter les structures porteuses ;
- Enlever le système d'ancrage au sol ;
- Déterrer les chemins de câbles et les gaines électriques ;
- Enlever les postes électriques (poste de livraison et de transformation) ;
- Déstructurer les pistes empierrées et les remplacer par un apport de terres végétales ;
- Restituer un terrain propre.

L'ensemble des matériaux issus du démantèlement sont recyclés selon différentes filières de valorisation. Les panneaux photovoltaïques sont pris en charge par la société Soren qui gère leur collecte, leur traitement et leur revalorisation en fin de vie. De plus, la réglementation européenne (DEEE) garantit le recyclage des onduleurs : les fabricants d'onduleurs ont l'obligation de reprendre et de recycler leurs matériels en fin de vie. Le béton utilisé sera recyclé dans des filières adaptées.

Les délais nécessaires au démantèlement de l'installation sont de l'ordre de 6 mois.

Le démantèlement en fin d'exploitation se fera en fonction de la future utilisation du terrain. Ainsi, il est possible qu'à la fin de vie des modules, ceux-ci soient remplacés par des modules de dernière génération, ou bien que les terres redeviennent vierges de tout aménagement.

4.3. RECYCLAGE DES MODULES

Depuis 2007, des fabricants européens de panneaux photovoltaïques se sont regroupés autour de l'association Soren pour organiser la collecte et le recyclage. Des filiales opérationnelles ont été créées dans les différents pays de l'Union Européenne pour mettre en place le dispositif requis par la DEEE.



Figure 84 : Panneaux photovoltaïques en fin de vie (source : Soren, 2015)

4.3.1. Soren

En France, la prise en charge des panneaux photovoltaïques usagés est assurée par Soren (anciennement PV Cycle France), un éco-organisme sans but lucratif agréé par les pouvoirs publics.

Soren a mis en place un système collectif de collecte et de recyclage. Soren accepte tous les panneaux photovoltaïques en provenance du marché français, quelle que soit leur marque ou leur technologie.

Ainsi, dès lors qu'un producteur souhaite mettre au rebut ses panneaux photovoltaïques, il peut s'adresser à Soren :

- Pour moins de 40 panneaux, ceux-ci peuvent être déposés au point d'apport volontaire le plus proche ;
- Pour plus de 40 panneaux, un enlèvement sur site est possible sous réserve de respecter un certain conditionnement.

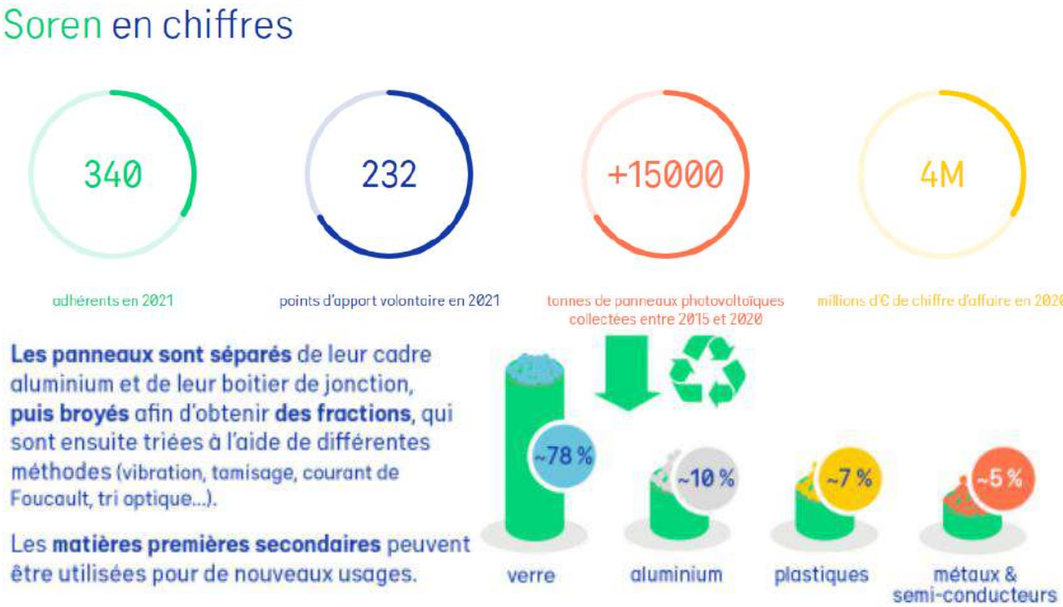


Figure 85 : Le traitement des panneaux photovoltaïques (source : Soren, 2022)

4.3.2. Recyclage des modules photovoltaïques à base de silicium cristallin

Le recyclage va consister à extraire du module usagé les matières qui pourront servir à nouveau (matières premières telles que le verre, l'aluminium, le cuivre, l'argent, le silicium, etc.) aux fins de leur réutilisation pour leur fonction initiale ou à d'autres fins.

Les objectifs de valorisation et de recyclage sont calculés sur la base du poids des panneaux photovoltaïques en fin de vie collectés séparément, entrant et sortant des installations de traitement et de recyclage.

- Le recyclage des modules à base de silicium cristallin peut suivre deux voies :
- Celle du traitement thermique qui va permettre d'éliminer le polymère encapsulant (film plastique, colle, joints, etc.) en le brûlant, ce qui permet de séparer les différents éléments du module photovoltaïque (cellules, verre et métaux : aluminium, cuivre et argent) ;
- Celle du traitement chimique qui consiste à broyer l'ensemble du module puis à extraire des matériaux secondaires par fractions, selon différentes méthodes.

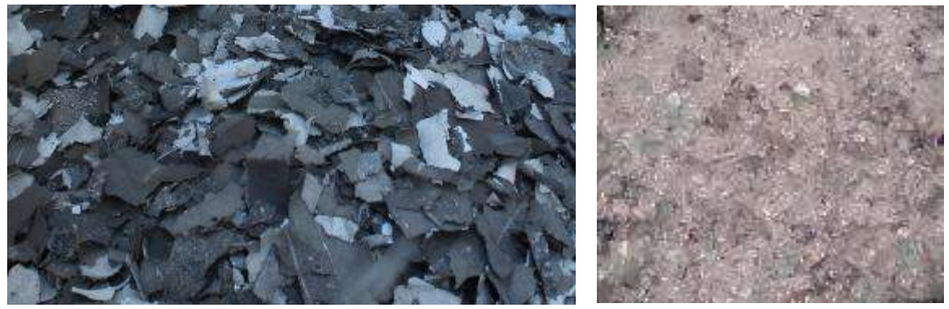


Figure 86 : Fragments de silicium et granulés de verre (source : Soren, 2015)

Une fois séparées des modules, les cellules subissent un traitement chimique qui permet d'extirper les contacts métalliques et la couche antireflet. Ces plaquettes recyclées sont alors :

- Soit intégrées dans le processus de fabrication de nouvelles cellules et utilisées pour la fabrication de modules, si elles ont été récupérées dans leur intégrité ;
- Soit fondues et intégrées dans le processus de fabrication de lingots de silicium.

Les filières de valorisation des matériaux extraits lors des opérations de recyclage sont naturellement celles de la production de modules photovoltaïques, mais aussi les filières traditionnelles des matières premières secondaires comme le verre et l'aluminium ainsi que le marché des métaux pour le cuivre, l'argent, le cadmium, le tellure, etc.

4.4. RECYCLAGE DES ONDULEURS

La directive européenne n° 2002/96/CE (DEEE ou D3E) modifiée par la directive européenne n°2012/19/UE, portant sur les déchets d'équipements électriques et électroniques, a été adoptée au sein de l'Union Européenne en 2002. Elle oblige depuis 2005, les fabricants d'appareils électroniques, et donc les fabricants d'onduleurs, à réaliser à leurs frais la collecte et le recyclage de leurs produits.

4.5. RECYCLAGE DES AUTRES MATERIAUX

Les autres matériaux issus du démantèlement des installations (béton, acier) suivront les filières de recyclage classiques. Les pièces métalliques facilement recyclables seront valorisées en matière première. Les déchets inertes (grave) seront réutilisés comme remblai pour de nouvelles voiries ou des fondations.

La prise en compte anticipée du devenir des modules et des différents composants du parc agrivoltaïque en fin de vie permet ainsi d'augmenter la réutilisation des ressources utilisées (verre, silicium, …) et de réduire le temps de retour énergétique des modules et les impacts environnementaux liés à leur fabrication.



CHAPITRE E – ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES

1. Méthodologie de définition des impacts et mesures _____ 235
2. Contexte physique _____ 237
3. Contexte paysager et patrimonial _____ 251
4. Contexte naturel _____ 268
5. Contexte humain _____ 304
6. Contexte agricole _____ 327
7. Impacts cumulés _____ 334
8. Tableaux de synthèse des impacts bruts, cumulés et résiduels _____ 341
9. Evolution de l'environnement en l'absence de réalisation du projet _____ 351
10. Conclusion _____ 354

1. METHODOLOGIE DE DEFINITION DES IMPACTS ET MESURES

1.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

1.1.1. Impacts

En se basant sur l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, il est possible de donner la définition suivante pour la notion d'impacts : « *incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :*

- *De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;*
- *De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;*
- *De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;*
- *Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;*
- *Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés. Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés. Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :*
  - *Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;*
  - *Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*

  Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;
- *Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;*
- *Des technologies et des substances utilisées.*

1.1.2. Mesures

L'article R.122-5 du Code de l'Environnement précise également que l'étude d'impact doit comporter : « *les mesures prévues par le maître d'ouvrage pour :*

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

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet ».

Les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées devront également être indiquées.

1.2. RAPPEL DES DEFINITIONS

Pour plus de compréhension, il est rappelé les définitions suivantes :

- **Effet direct :** il traduit les conséquences immédiates du projet, dans l'espace et dans le temps. Il affecte l'environnement proche du projet ;
- **Effet indirect :** il résulte d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct ;
- **Effet temporaire :** effet limité dans le temps, soit parce qu'il disparaît immédiatement après cessation de la cause, soit parce que son intensité s'atténue progressivement jusqu'à disparaître ;
- **Effet cumulé :** il est le résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés par un même projet ou par plusieurs projets distincts qui peuvent conduire à des modifications progressives des milieux ou à des changements imprévus ;
- **Effet à court terme :** les conséquences de cet effet ne se feront ressentir que sur un laps de temps très limité dans le temps ;
- **Effet à moyen terme :** les conséquences de cet effet ne disparaitront pas immédiatement mais leur intensité diminuera sensiblement au fil du temps ;
- **Effet à long terme :** les conséquences de cet effet perdureront dans le temps.

1.3. TEMPORALITE

L'une des notions principales des impacts d'un parc agrivoltaïque est relative à la temporalité du projet. En effet, le cycle de vie d'un parc agrivoltaïque peut se décomposer en plusieurs phases bien distinctes, présentant chacune des impacts qui lui sont propres.

Les différentes phases sont présentées dans le tableau ci-dessous.

LES PHASES
Phase chantier Impacts durant la construction des tables et des éléments annexes (postes de transformation, poste de livraison, chemins d'accès, etc.) qui correspondent à leur acheminement jusqu'à la zone d'implantation potentielle, leur montage et leur raccordement au poste électrique le plus proche. Les impacts sont dits « temporaires » ou « permanents », « directs » ou « indirects » : durée 11 mois environ.
Phase d'exploitation Impacts durant les 30 ans d'exploitation du parc agrivoltaïque.
Phase de démantèlement Impacts pendant le démontage des structures.

Tableau 84 : Temporalité des impacts d'un parc agrivoltaïque

1.4. IMPACTS BRUTS ET RESIDUELS, MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Lors de l'analyse des impacts d'un projet sur une thématique, ce sont les impacts « bruts » qui sont étudiés dans un premier temps. Il s'agit des impacts engendrés par le projet en l'absence de mesures d'évitement et de réduction.

Dans le cas où des mesures d'évitement ou de réduction se sont avérées nécessaires, les impacts résiduels sont alors analysés. Il s'agit des impacts après mise en œuvre des mesures d'évitement ou de réduction.

Remarque : « Selon les principes de la démarche ERC (≪Eviter / Réduire / Compenser ≫), l'évitement des impacts doit être systématiquement recherché en premier lieu. Si l'évitement de certains impacts ne peut être envisagé, la réduction maximale de ceux-ci doit être visée » (source : Installations photovoltaïques au sol, Guide de l'étude d'impacts).

1.5. MESURES DE COMPENSATION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

S'il est impossible d'éviter ou de réduire les impacts d'un projet, le maître d'ouvrage a la possibilité de mettre en place des mesures de compensation. Ces mesures n'influenceront pas les niveaux d'impacts bruts (exemple : la destruction d'une haie ne pouvant être évitée, le maître d'ouvrage peut proposer d'en replanter une à un autre endroit pour proposer un nouvel habitat à la faune).

Les mesures d'accompagnement et de suivi peuvent être mises en place même en l'absence d'effets significatifs. Elles ont pour objectifs d'améliorer la vie quotidienne des habitants de la commune d'accueil du projet ou des communes avoisinantes, et de contrôler différents paramètres pouvant être modifiés suite à l'implantation d'un parc agrivoltaïque.

1.6. QUANTIFICATION DES IMPACTS

Une fois les impacts bruts, cumulés et résiduels déterminés, ils seront présentés sous la forme de plusieurs tableaux de synthèse.

L'échelle des niveaux d'impact est la suivante :

NUL	TRÈS FAIBLE	FAIBLE	MODÉRÉ	FORT	TRÈS FORT	POSITIF

Tableau 85 : Echelle des niveaux d'impact

2. CONTEXTE PHYSIQUE

2.1. GEOLOGIE ET SOL

2.1.1. Contexte

Le projet de Lumaya est localisé dans la partie nord-est du Bassin parisien, à proximité de la falaise de Tupigny et du Canal de la Sambre à Oise.

Le projet repose essentiellement sur des limons.

Les sols sont actuellement exploités (polyculture).

2.1.2. Mesure d'évitement

Réaliser une étude géotechnique

Impact (s) concerné (s)	Risque de cavités et impacts sur les sols en phase chantier.
Objectifs	Adapter les fondations aux structures du sol et confirmer l'absence de cavités au droit du projet.
Description opérationnelle	Avant l'installation des panneaux photovoltaïques, une étude géotechnique sera réalisée afin d'adapter au mieux le dimensionnement des pieux battus aux caractéristiques du sol et prévenir tout risque de cavités. Cette étude permettra également de déterminer les caractéristiques du sous-sol et d'en vérifier la portance.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, bureau d'étude spécialisé.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre après autorisation du projet et avant le début du chantier.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage.

2.1.3. Impacts bruts en phase de construction

Contexte réglementaire

Emprise au sol et surface artificialisée

Dans le cadre de l'évaluation des impacts d'un projet agrivoltaïque, il convient de distinguer deux notions distinctes et complémentaires : l'emprise au sol et la surface artificialisée.

L'emprise au sol est définie par le Code de l'urbanisme comme « *la projection verticale du volume de la construction, tous débords et surplombs inclus* » (article R.420-1 du Code de l'urbanisme). Cette notion permet d'évaluer la surface totale effectivement occupée par le projet, indépendamment de la nature des activités situés en dessous.

Ainsi, dans le présent document, l'analyse distingue systématiquement l'emprise totale du projet (surface occupée par les constructions) de la surface artificialisée (surfaces imperméabilisées, stabilisés, compactés ou constitués de matériaux composites).

La surface artificialisée est définie par l'article L.101-2-1 du Code de l'urbanisme (loi Climat et Résilience du 22 août 2021) comme suit : « *L'artificialisation est définie comme l'altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques d'un sol, en particulier de ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques, ainsi que de son potentiel agronomique par son occupation ou son usage.* »
Ainsi, cette même loi demande que les documents de planification et d'urbanisme considèrent comme :
« a) *Artificialisée une surface dont les sols sont soit imperméabilisés en raison du bâti ou d'un revêtement, soit stabilisés et compactés, soit constitués de matériaux composites ;*
b) Non artificialisée une surface soit naturelle, nue ou couverte d'eau, soit végétalisée, constituant un habitat naturel ou utilisée à usage de cultures. »
Cette définition est ensuite utilisée par les pouvoirs publics pour atteindre l'objectif « *Zéro artificialisation nette des sols en 2050* » fixé par cette même loi.

La surface artificialisée ne prend en compte que les surfaces durablement imperméabilisées ou transformées, c'est-à-dire celles qui affectent de manière permanente les fonctions écologiques et pédologiques du sol.

Consommation d'Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers

La loi Climat et Résilience n° 2021-1104 fixe ainsi en son article 191 un objectif national d'absence de toute artificialisation nette des sols en 2050 et pour l'atteindre, un objectif de réduction du rythme de l'artificialisation par tranches de dix années, à inscrire et à décliner dans les documents de planification régionaux et les documents d'urbanisme, traduit, pour la première décennie, par un objectif de réduction de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers (NAF), notion définie au III, 6° de l'article 194 de la loi.

Cependant, un principe dérogatoire au calcul de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers a été introduit pour les installations photovoltaïques implantées sur les espaces agricoles ou naturels.

Ainsi, le 5° du III de cet article 194 prévoit, pour la première tranche de dix ans, les conditions dans lesquelles un espace naturel ou agricole occupé par une installation de production d'énergie photovoltaïque au sol n'est pas comptabilisé dans la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers, en précisant :

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

C'est dans ce cadre qu'ont été publiés :
Le décret n° 2023-1408 du 29 décembre 2023 définissant les modalités de prise en compte des installations de production d'énergie photovoltaïque au sol dans le calcul de la consommation d'espace au titre du 5° du III de l'article 194 de la loi n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets ;
L'arrêté du 29 décembre 2023 définissant les caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque exemptées de prise en compte dans le calcul de la consommation d'espace naturels, agricoles et forestiers.

Aux termes de l'article décret n° 2023-1408 du 29 décembre 2023, *« un espace naturel ou agricole occupé par une installation de production d'énergie photovoltaïque n'est pas comptabilisé dans la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers si les modalités de cette installation permettent de garantir :*
La réversibilité de l'installation ;
Le maintien, au droit de l'installation, du couvert végétal correspondant à la nature du sol et, le cas échéant, des habitats naturels préexistants sur le site d'implantation, sur toute la durée de l'exploitation, ainsi que de la perméabilité du sol au niveau des voies d'accès ;
Sur les espaces à vocation agricole, le maintien d'une activité agricole ou pastorale significative sur le terrain sur lequel elle est implantée, en tenant compte de l'impact du projet sur les activités qui y sont effectivement exercées ou, en l'absence d'activité agricole ou pastorale effective, qui auraient vocation à s'y développer. »

> ► *L'installation étant réversible, maintenant un couvert végétal et une activité agricole, la surface du projet agrivoltaïque du Lumaya n'est pas comptabilisée dans la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers.*

Artificialisation, imperméabilisation et remaniement du sol

Surface artificialisée

L'article 1. I.1° du décret n°2023-1096 du 27 novembre 2023 indique : « *Dans le cadre de la fixation et du suivi des objectifs de lutte contre l'artificialisation des sols, le solde entre les surfaces artificialisées et les surfaces désartificialisées est évalué au regard des catégories listées par la nomenclature annexée au présent article.* »
Cette nomenclature est présentée dans le tableau suivant :

		Nombre	Superficie par élément (m²)	Superficie totale (m²)
Surfaces dont les sols sont imperméabilisés en raison du bâti (construction, aménagements, ouvrages ou installations) (Seuil de référence : Supérieur ou égal à 50 m² d'emprise au sol)	Poste de transformation	3	110 m²	**330 m²**
	Pieux battus	4 076	Environ 0,03 m²	**122,28 m²**
	Bâtiment de stockage	1	35 m²	**35 m²**
	Bâtiment d'élevage	1	1 300 m²	**1 890 m²**
Surfaces dont les sols sont imperméabilisés en raison d'un revêtement (artificiel, asphalte, bétonné, couvert de pavé ou de dalles) (Seuil de référence : Supérieur ou égal à 2 500 m² d'emprise au sol ou de terrain)	Citerne incendie	2 (une citerne de 120 m³ et une citerne de 60 m³)	142 m² pour la citerne de 120 m³ et 93 m² pour la citerne de 60 m³	**235 m²**
	Aire d'aspiration	2	35 m²	**70 m²**
	Pistes lourdes	-	-	**11 120 m²**
SURFACE ARTIFICIALISEE NETTE				**13 462,28 m² soit 1,34 ha**

Remarque : Les infrastructures linéaires sont qualifiées à partir d'une largeur minimale de cinq mètres.

Tableau 86 : Surfaces artificialisées du projet en phase de construction (source : EES, 2026)

Les données dépassant les seuils de référence de ce tableau sont en rouge, tandis que les données ne les dépassant pas sont en vert. Seules les données en rouge sont comprises dans le calcul de l'artificialisation des sols. Ainsi, le parc agrivoltaïque prévoit d'artificialiser une surface de 1,34 ha.

Remaniement des sols

Les caractéristiques du sol ne seront que très peu modifiées. En effet, les pistes lourdes seront empierrées par ajout de matériaux naturels, de type GNT (Grave Non Traitée), compactés par couches pour supporter le poids des engins. Ces surfaces ne seront pas imperméabilisées. La surface concernée, d'environ 13 462,28 m², est relativement faible (les surfaces des pistes lourdes, des citernes, des postes de transformation, du local de maintenance et du bâtiment d'élevage sont prises en compte).

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

En ce qui concerne le raccordement interne, le câblage électrique sera enterré en tranchée sous fourreaux à une profondeur d'environ 0,8 m. Le tracé a été étudié afin de minimiser au maximum les tranchées à réaliser et toutes les mesures habituelles et relatives à ces travaux, comme le balisage du chantier, seront également mises en place. Un impact faible est tout de même identifié concernant le raccordement électrique interne.

Concernant le raccordement externe, c'est-à-dire le réseau reliant les postes de transformation au poste source privé, le tracé n'est pas encore connu. En effet, celui-ci ne pourra être défini qu'après obtention du permis de construire.

La construction du parc agrivoltaïque aura un impact brut faible en termes d'artificialisation du sol. Cet impact sera permanent, hormis pour le raccordement interne, les tranchées étant refermées après le passage des câbles.
Le parc agrivoltaïque implique de procéder à des affouillements, sur une épaisseur relativement limitée. L'impact brut relatif au remaniement des sols en phase chantier est modéré.
L'impact du raccordement électrique interne sur la géologie et les sols est jugé faible.

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.

2.1.4. Impacts bruts en phase d'exploitation

Artificialisation, imperméabilisation et remaniement du sol

Artificialisation du sol

En phase d'exploitation, l'artificialisation du sol du parc agrivoltaïque sera légèrement inférieure à celle en phase chantier. En effet, les superficies mises en jeu pour la base de vie et des aires de stockage seront remises en état. Ainsi, seules les pistes lourdes sont prises en compte dans le calcul de l'artificialisation du sol, celle liée au parc agrivoltaïque sera donc de 3 508 m² (0,35 ha) en phase d'exploitation.

Imperméabilisation du sol

Le ministère de la transition écologique donne la définition d'un sol imperméabilisé suivante : « *Un sol est dit imperméabilisé dès lors qu'il n'y a plus d'échanges biophysiques entre ses couches souterraines et aériennes.* ». En phase d'exploitation, le projet agrivoltaïque de Lumaya comprend les surfaces imperméabilisées suivantes :

	Nombre	Superficie par élément (m²)	Superficie totale (m²)
Poste de transformation	3	110 m²	**330 m²**
Bâtiment de stockage	1	35 m²	**35 m²**
Bâtiment d'élevage	1	1 300 m²	**1 890 m²**
Citerne incendie	2 (une citerne de 120 m³ et une citerne de 60 m³)	142 m² pour la citerne de 120 m³ et 93 m² pour la citerne de 60 m³	**235 m²**
Aire d'aspiration	2	33 m²	**66 m²**
Pistes lourdes	-	-	**11 120 m²**
SURFACE IMPERMEABILISEE			**13 676 m²**

Tableau 87 : Surfaces imperméabilisées du projet en phase de construction (Source : EES, 2026)

Le projet agrivoltaïque de Lumaya comprend donc l'imperméabilisation de 13 676 m² de sols.

Remaniement des sols

En phase d'exploitation, le projet n'implique pas d'affouillements des sols. Il n'y a donc pas d'impact relatif au remaniement des sols.

Tranchées et raccordement électrique

Aucun remaniement des terrains n'ayant lieu en phase d'exploitation (câbles électriques enterrés), aucun impact n'est attendu.

L'exploitation du parc agrivoltaïque aura un impact faible en termes d'emprise au sol.

L'impact brut est nul vis-à-vis du remaniement des sols.
Aucun impact lié aux câbles électriques enterrés n'est attendu.

Erosion du sol

Toutefois, le recouvrement du sol par des panneaux photovoltaïques peut provoquer un assèchement superficiel en raison de l'ombre des panneaux et de la réduction des précipitations sous les modules. En effet, bien que la nature des sols ne soit pas modifiée (coefficient de ruissellement), l'eau ne tombera plus directement sur la totalité de la surface, mais s'écoulera sur les panneaux, ruisselant sur les sols au niveau des points bas. Ainsi, les sols situés à ces endroits recevront globalement plus d'eau que ceux situés directement sous les panneaux. Cette modification des écoulements pourra provoquer une légère érosion des sols si elle vient à s'accumuler à un endroit précis.

L'exploitation du parc agrivoltaïque aura un impact faible sur l'érosion des sols.

Pollution du sol

La pollution des sols est possible lors de la maintenance et l'entretien, par l'apport de matériaux ou composés d'éléments polluants à travers la piste, ou une fuite d'huile des postes électriques.

L'exploitation du parc agrivoltaïque aura un impact faible sur le risque de pollution des sols.

2.1.5. Impacts bruts en phase de démantèlement

Lors du démantèlement du projet agrivoltaïque de Lumaya, les panneaux photovoltaïques et toutes les installations nécessaires au bon fonctionnement du parc (pistes d'accès, postes électrique, citerne, clôture, etc.) seront retirés et les sols remis en l'état.

Les travaux de démantèlement du parc engendreront, de la même manière qu'en phase de construction, un risque de pollution accidentelle.

Les impacts sur la géologie et les sols seront donc faibles et temporaires.
Le risque de pollution accidentelle est faible.

2.1.6. Mesures de réduction

Gérer les matériaux issus des décaissements

Impact (s) concerné (s)	Impacts sur le sol et le sous-sol issus du travail des sols en phase chantier et de démantèlement pour la mise en place des pieux battus, de la citerne, 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	Très faible.

Réduire le risque de pollution accidentelle

Impact (s) concerné (s)	Impacts liés au risque de pollution accidentelle.
Objectifs	Réduire le risque de pollution accidentelle.
Description opérationnelle	Pour limiter les risques de pollution accidentelle, inhérents à tous travaux d'envergure, les entreprises missionnées pour la construction du parc agrivoltaïque respecteront les règles courantes de chantier suivantes : ▪ Les matériaux et produits potentiellement polluants (hydrocarbures, huiles, etc.) seront stockés sur une aire dédiée située au sein de la base de vie ou sur les aires de stockage dans des containers prévus à cet effet. La manipulation de ces produits – y compris le ravitaillement des engins – sera effectuée uniquement par des personnes habilitées à le faire, sur une aire étanche, dimensionnée pour faire face à d'éventuelles fuites. Ce secteur sera surveillé pour éviter tout acte de malveillance. Le rinçage des engins, s'il doit être effectué sur site, sera également réalisé dans un emplacement prévu à cet effet et les déchets seront évacués ; ▪ Hors des horaires de travaux, aucun produit toxique ou polluant ne sera laissé sur le chantier hors de l'aire prévue à cet effet, évitant ainsi tout risque de dispersion nocturne, qu'elle soit d'origine criminelle (vandalisme) ou accidentelle (rafales de vents, fortes précipitations, etc.) ; ▪ Les engins qui circuleront sur le chantier seront en parfait état de marche et respecteront toutes les normes et règles en vigueur. Avant chaque démarrage journalier, une vérification sera effectuée par le chauffeur afin de limiter les risques de pollution lié à un réservoir défectueux ou une rupture de circuit hydraulique. En dehors des périodes d'activité, les engins seront stationnés sur un parking de la base prévu à cet effet ou à l'entrepôt de l'entreprise à laquelle l'engin appartient. Comme indiqué ci-dessus, les ravitaillements s'effectueront exclusivement à cet endroit, en mettant en œuvre les précautions nécessaires (pompes équipées d'un pistolet anti-débordement, utilisation de bacs de rétention, etc.) ; ▪ Les différents déchets (solides et liquides) seront collectés, stockés puis régulièrement évacués vers des installations de traitement appropriées. En phase d'exploitation, les vidanges d'huile seront exclusivement réalisées par les équipes de maintenance avec du matériel adapté. Une procédure est mise en œuvre afin d'éviter tout risque de fuite lors des vidanges. Les dispositifs d'étanchéité des postes électriques feront l'objet d'un contrôle visuel périodique par les techniciens chargés de la maintenance. Si nécessaire, les produits de fuite et les matériaux souillés seront évacués par les moyens appropriés.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier, techniciens de maintenance.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la vie du parc agrivoltaïque.
Coût estimatif	Intégré au coût du chantier et du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage.
Impact résiduel	Très faible.

2.1.7. Impacts résiduels

Emprise des installations et remaniement du sol

Après la mise en place de la mesure de réduction « gérer les matériaux issus des décaissements », l'impact résiduel attendu sur le remaniement des sols en phases de construction et de démantèlement est faible.

En phase d'exploitation, aucune mesure de réduction n'est préconisée. L'impact résiduel durant cette phase est donc identique à l'impact brut, soit faible.

L'impact résiduel attendu sur l'emprise des installations et le remaniement du sol est faible en phases de construction et de démantèlement.
Il est faible en phase d'exploitation.

Erosion du sol

Après mise en place de la mesure de réduction qui consiste à prévenir tout risque de pollution accidentelle, l'impact résiduel attendu sur l'érosion du sol est très faible en phase d'exploitation.

L'impact résiduel sur l'érosion du sol est très faible en phase d'exploitation et nul en phase de travaux.

Pollution du sol

Après mise en place de la mesure de réduction qui consiste à limiter les risques d'érosion des sols, l'impact résiduel attendu sur la pollution du sol est très faible toutes phases confondues.

L'impact résiduel sur la pollution du sol est très faible toutes phases confondues.

2.1.8. Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Phases de construction et de démantèlement							
Emprise des installations et remaniement du sol	Réaliser une étude géotechnique	MODERE	D	T/P	CT	Gérer les matériaux issus des décaissements	FAIBLE
Pollution du sol	-	MODERE	D	P	LT	Réduire le risque de pollution accidentelle	TRES FAIBLE
Phase d'exploitation							
Emprise des installations et remaniement du sol	-	FAIBLE	D	P	LT	-	FAIBLE
Erosion du sol	-	FAIBLE	D	P	LT	Limiter les risques d'érosion des sols	TRES FAIBLE
Pollution du sol	-	FAIBLE	D	P	LT	Réduire le risque de pollution accidentelle	TRES FAIBLE

Tableau 88 : Synthèse des impacts et mesures concernant la géologie et les sols

Lors de la construction, l'emprise du parc et la mise en place des panneaux et des réseaux enterrés vont générer un impact brut modéré. Une mesure de réduction consistant à gérer les matériaux issus des décaissements permettra d'obtenir un impact résiduel faible.

Par ailleurs, la présence d'engins de chantier implique un impact brut modéré lié au risque de pollution accidentelle des sols. L'impact résiduel sera très faible grâce au respect de certaines règles de chantier.

Lors de l'exploitation du parc, un impact brut faible lié au risque de pollution accidentelle est attendu étant donné le peu d'interventions nécessaires et le nombre de dispositifs de sécurité permettant d'éviter la fuite de produits polluants. L'impact résiduel sera très faible en respectant une procédure concernant les vidanges d'huile. Un risque d'érosion du sol, jugé faible, est également présent en phase d'exploitation et, grâce à la mise en place d'une mesure limitant ce risque, l'impact résiduel sera très faible.

Les impacts liés au démantèlement seront identiques à ceux en phase de construction.

2.2. RELIEF

2.2.1. Contexte

Le site du projet se situe dans la partie nord-est du Bassin parisien, à une altitude moyenne de 136 m.

Le terrain est relativement vallonné à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, le relevé topographique effectué au niveau de la zone d'implantation potentielle indique des variations d'altitudes faibles.

2.2.2.Impacts bruts en phase de construction

Les travaux de construction auront un effet sur la topographie locale bien que les panneaux aient été positionnés de manière à éviter au maximum les terrassements avec la prise en compte de la topographie pour l'implantation des tables. Les terrassements prévus sont liés à la création des voies de circulation, des postes électriques et 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. Les impacts sur le relief seront faibles et temporaires pour le réseau.

La topographie sera donc modifiée de façon très locale. L'impact brut sur le relief est faible.

2.2.3.Impacts bruts en phase d'exploitation

Aucun terrassement n'aura lieu durant la phase d'exploitation du parc agrivoltaïque.

L'exploitation du parc agrivoltaïque aura un impact nul sur la topographie locale.

2.2.4. Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts du projet sur le relief en phase de démantèlement seront faibles. En effet, toutes les installations nécessaires au bon fonctionnement du parc agrivoltaïque seront retirées et les sols remis en état.

La topographie locale sera modifiée lors de la remise en état du site. L'impact brut sur le relief est faible.

2.2.5. Impacts résiduels

Aucune mesure n'étant préconisée pour cette thématique, les impacts résiduels sont donc identiques aux impacts bruts.

Les impacts résiduels sur le relief sont faibles en phase de construction et de démantèlement.
Ils sont nuls en phase d'exploitation.

2.2.6.Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Phases de construction et de démantèlement							
Relief	-	FAIBLE	D	P	CT	-	FAIBLE
Phase d'exploitation							
Relief	-	NUL	-	-	-	-	NUL

Tableau 89 : Synthèse des impacts et mesures concernant le relief

Lors de la phase de construction, la topographie locale du site sera ponctuellement modifiée de façon temporaire, engendrant ainsi un impact brut faible. L'impact en phase d'exploitation sera quant à lui nul puisqu'aucun remaniement de terrain ne sera réalisé une fois le parc mis en place. Lors du démantèlement, les sols seront remis en état et il ne restera aucune modification substantielle du relief. Les impacts seront donc faibles.

Aucune mesure de réduction ni de compensation n'étant préconisée, les impacts résiduels seront identiques aux impacts bruts.

2.3. HYDROGEOLOGIE ET HYDROGRAPHIE

2.3.1. Contexte

Le parc agrivoltaïque de Lumaya intègre le bassin Seine-Normandie ainsi que le SAGE Sambre. Quelques cours d'eau évolue à proximité du parc, dont notamment la rivière du Noirrieu et le Canal de la Sambre à l'Oise. Ces cours d'eau se situent par ailleurs à proximité du site du projet.

Une nappe phréatique est située sur le site du projet.

2.3.2.Mesure d'évitement

Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations

Impact (s) concerné (s)	Impacts sur l'imperméabilisation des sols en phase chantier et de démantèlement.
Objectifs	Ne pas générer de gêne pour l'écoulement des eaux de pluie.
Description opérationnelle	Les pistes d'accès créées pour le projet agrivoltaïque ont été conçues de manière à impacter au minimum l'écoulement des eaux. Ainsi, 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.

2.3.3. Impacts bruts en phase de construction

Impacts sur les eaux superficielles

Deux cours d'eau sont à proximité parc agrivoltaïque de Lumaya: le Noirrieu (situé à 50 m au sud des tables photovoltaïques) et le Canal de la Sambre à l'Oise (situé à 170 m à l'est des tables photovoltaïques). Toutefois, aucune installation n'est prévue au niveau de ces cours d'eau (passage de câbles, clôture, etc.). 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 « Craie de Thiérache-laonnois-Porcien » est situé à environ 3,3 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 citernes, le local de maintenance, le bâtiment d'élevage et les postes électriques engendreront une imperméabilisation des sols. Celle-ci sera toutefois faible (moins de 1 600 m²). L'emprise des pieux battus est quant à elle considérée comme étant très faible (moins de 0,03 m² par panneau, soit environ 68 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 la nappe.

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 faible. Cet impact sera permanent pour les structures qui resteront en place (postes électriques, citernes, local de maintenance, bâtiment agricoles).

Risque de pollution accidentelle

Le risque de pollution accidentelle des eaux est inhérent à tout chantier. En effet, les différentes opérations nécessitent, outre l'emploi d'engins de chantiers, l'utilisation, la production et la livraison de produits polluants tels que les carburants ou les huiles. Le renversement d'un véhicule, les fuites d'huile (moteur, système hydraulique) ou de carburant, ainsi des déversements accidentels d'autres produits polluants peuvent intervenir.

Ce risque de pollution accidentelle est modéré en ce qui concerne les masses d'eau superficielles. En effet, la seule possibilité d'atteinte serait qu'un camion se renverse dans ou à proximité immédiate d'un des deux cours d'eau, et que des produits polluants s'échappent de leurs réservoirs.

Pour ce qui est de la nappe phréatique située à l'aplomb du projet, celles-ci peut être souillée accidentellement car les eaux de ruissellement véhiculent la pollution jusqu'à la nappe souterraine.

Le risque de pollution accidentelle peut être qualifié de modéré.

2.3.4. Impacts bruts en phase d'exploitation

Impacts sur les eaux superficielles

Aucun impact n'est attendu sur les eaux superficielles durant la phase d'exploitation.

Le projet n'aura donc pas d'impact sur les eaux superficielles.

Impacts sur les eaux souterraines

Au vu des caractéristiques d'un projet agrivoltaïque, aucun impact significatif n'est attendu sur la nappe phréatique en exploitation.

En effet, compte-tenu de la faible emprise au sol du parc et de la perméabilité des voies d'accès, l'impact sur les eaux souterraines sera quasiment nul : le fait d'utiliser des matériaux de type grave supprime tout risque de ruissellement.

Pour rappel, pour l'ensemble du parc (les bâtiments, les postes électriques, les accès et les citernes), environ 1 ha seront utilisés mais presque entièrement perméables. Les réseaux enterrés (réseau HTA uniquement) n'auront pas pour effet de drainer les eaux.

L'impact brut du projet sur les eaux souterraines est donc très faible.

Risque de pollution accidentelle

Le fonctionnement d'un parc agrivoltaïque ne nécessite pas l'utilisation d'eau et les quantités de produits potentiellement dangereux pour les milieux aquatiques (huiles des postes électriques par exemple) sont très faibles. De plus, tous les systèmes nécessitant la présence d'un produit potentiellement dangereux sont équipés de bacs de rétention permettant de récupérer les liquides en cas de fuite.

Toutefois, comme précisé précédemment, un accident est toujours possible à proximité du Canal ou du Noirrieu ou bien au sein même du parc agrivoltaïque.

Ainsi, pendant la phase d'exploitation du parc agrivoltaïque, le risque de pollution des eaux sera faible.

2.3.5. Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts en phase de démantèlement seront similaires à ceux en phase chantier dans une moindre mesure en raison de la brièveté des travaux et du retour à l'état initial de l'environnement.

Les impacts en phase de démantèlement seront donc très faibles à faibles.

2.3.6.Mesures de réduction

Réduire le risque de pollution accidentelle

Cette mesure présentée au chapitre F.2.1.7. permet également de réduire le risque de pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines.

Réduire l'impact du projet sur la nappe sous-jacente

Impacts concernés	Impacts sur la nappe présente à l'aplomb du projet
Objectifs	Préserver l'intégrité de la nappe sous-jacente et assurer la praticabilité du chantier.
Description opérationnelle	Réalisation d'une étude piézométrique pour déterminer le niveau réel de la nappe phréatique présente à l'aplomb du projet. S'il s'avère que le toit de la nappe est situé loin de la surface, aucune mesure complémentaire n'est à prévoir. En revanche, s'il s'avère que le toit de la nappe est situé très proche de la surface, les mesures présentées ci-dessous seront à prévoir : Avant les travaux : réalisation d'une étude hydrogéologique, sensibilisation des entreprises participant à la construction du parc et planification optimale des travaux en fonction du résultat de l'étude hydrogéologique. Pendant les travaux : ▪ Réalisation des travaux d'excavation et comblement durant la période des basses eaux afin d'éviter de réaliser les travaux en eau ; ▪ Dans le cas où les travaux devraient se faire en présence d'eau, un ou plusieurs puits de pompage (en fonction du débit d'arrivée) seront installés pendant quelques jours lors de l'excavation et jusqu'au comblement, pour rabattre la nappe en dessous du niveau d'assise. Les puits seront équipés de filtres pour empêcher d'entrainer les particules fines, en adéquation avec les sols rencontrés. Les durées de pompages étant relativement réduites, les volumes évacués seront faibles et ponctuels et pourront être évacués par citernes. Ils n'impacteront donc pas le réseau hydrique naturel ; ▪ Toute autre mesure préconisée par l'étude hydrogéologique. En cas de problème, le maître d'ouvrage s'engage à prévenir l'ARS dans les plus brefs délais afin que les mesures nécessaires puissent être prises pour la prévention de la santé des populations (évaluation de la pollution, nécessité de fournir des bouteilles d'eau aux habitants concernés, etc.). Toutes les mesures seraient mises en place pour contenir la pollution (récupération des eaux polluées, traitement, etc.).
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises mandatées dans le cadre du chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant la phase de construction.
Coût estimatif	Inclus dans les coûts du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage dans le cadre du chantier.
Impact résiduel	Très faible.

2.3.7.Impacts résiduels

Impacts sur les eaux superficielles

Le projet n'ayant aucun impact en phase d'exploitation sur les eaux superficielles, aucun impact résiduel n'est attendu.

Les impacts résiduels sur les eaux superficielles sont nuls toutes phases confondues.

Impacts sur les eaux souterraines

Concernant la phase de construction, les impacts résiduels sur les eaux souterraines seront faibles grâce à la mise en place de la mesure « Réduire l'impact du projet sur la nappe d'eau sous-jacente ».

En phase d'exploitation, aucun impact résiduel n'est attendu sur les eaux souterraines.

Les impacts résiduels sur les eaux souterraines sont très faibles en phase de construction.
Ils sont nuls en phase d'exploitation.

Risque de pollution accidentelle

Suite à l'application de la mesure « Prévenir tout risque de pollution accidentelle », les impacts résiduels concernant le risque de pollution accidentelle sont très faibles en phase de construction et en phase d'exploitation.

Les impacts résiduels concernant le risque de pollution accidentelle sont très faibles en phase de construction et en phase d'exploitation.

2.3.8. Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Phase de construction							
Eaux superficielles	-	NUL	-	-	-	-	NUL
Eaux souterraines	Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations.	MODERE	D	P	LT	Réduire l'impact du projet sur la nappe sous-jacente	TRES FAIBLE
Pollution accidentelle	-	MODERE	D	T/P	CT	Réduire le risque de pollution accidentelle	TRES FAIBLE
Phase d'exploitation							
Eaux superficielles	-	NUL	-	-	-	-	NUL
Eaux souterraines	Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations.	NUL	-	-	-	-	NUL
Pollution accidentelle	-	FAIBLE	D	P	LT	Réduire le risque de pollution accidentelle	TRES FAIBLE
Phase de démantèlement							
Hydrogéologie et hydrographie	-	NUL à FAIBLE	D	T	CT	-	NUL à TRES FAIBLE

Tableau 90 : Synthèse des impacts et mesures concernant l'hydrogéologie et l'hydrographie

En phase de construction, aucun impact n'est attendu sur les eaux superficielles étant donné la distance du projet aux cours d'eau les plus proches. Concernant les eaux souterraines, un impact brut modéré est attendu en raison d'un risque de percer le toit de la nappe sous-jacente et un impact brut faible est retenu vis-à-vis de l'imperméabilisation des sols. Le risque de percer le toit de la nappe sous-jacente crée également un risque de pollution accidentelle engendrant un impact brut modéré.

Une mesure visant notamment à réaliser une étude hydrogéologique permettra d'obtenir un impact résiduel très faible concernant le risque de percer le toit de la nappe. Au sujet du risque de pollution accidentelle, le respect de procédures pendant le chantier et la maintenance du parc rendra l'impact résiduel très faible.

En phase d'exploitation, hormis un impact résiduel très faible sur le risque de pollution accidentelle, aucun impact n'est attendu sur l'hydrogéologie et l'hydrographie.

En phase de démantèlement, les impacts seront moindres qu'en phase de construction et seront nuls à faibles.

2.4. CLIMAT

2.4.1. Contexte

Le site du projet est soumis à un climat océanique dégradé bénéficiant de températures relativement douces toute l'année, et de précipitations réparties de manière homogène.

Remarque : Les effets attendus du projet sur la qualité de l'air, notamment en termes d'économie d'émissions de gaz à effet de serre sont traités au chapitre F.5.3.1 consacré à la qualité de l'air.

2.4.2. Impacts bruts en phase de construction

Un chantier n'étant pas de nature à impacter le climat, aucun impact n'est donc attendu.

Aucun impact n'est attendu sur le climat en phase chantier.

2.4.3. Impacts bruts en phase d'exploitation

L'implantation des panneaux photovoltaïques et des autres installations nécessaires au bon fonctionnement du parc n'aura pas d'impact sur le climat (températures, pluviométrie, neige, brouillard, etc.)

Aucun impact n'est donc attendu sur le climat en phase d'exploitation.

2.4.4. Impacts bruts en phase de démantèlement

Un chantier n'étant pas de nature à impacter le climat, aucun impact n'est donc attendu.

Aucun impact n'est attendu sur le climat en phase de démantèlement.

2.4.5. Vulnérabilité du projet au changement climatique

Le projet agrivoltaïque de Lumaya 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 C.2.5. Ces phénomènes naturels seront certainement amplifiés et plus fréquents en conséquence du réchauffement climatique. Cependant, à l'échelle de la durée d'exploitation d'un parc agrivoltaïque, il n'y aura pas d'accentuation suffisante de ces phénomènes de nature à mettre en péril les installations existantes. De plus, les nombreuses mesures de sécurité existantes sont dimensionnées pour pouvoir répondre à des phénomènes extrêmes. L'amélioration continue des technologies et la possibilité de remplacer des panneaux défaillants ou ne suffisant plus aux exigences de sécurité en cours d'exploitation du parc permet d'anticiper les impacts du changement climatique. Ainsi, ceux-ci ne devraient pas engendrer de phénomènes suffisants pour mettre en péril l'exploitation d'un parc ou la sécurité des biens et des personnes.

Remarque : Il est également nécessaire de préciser qu'un parc agrivoltaïque ne crée pas de suraccident en cas de phénomène naturel extrême.

2.4.6. Impacts résiduels

Aucune mesure n'étant préconisée pour cette thématique, les impacts résiduels sont donc identiques aux impacts bruts.

Les impacts résiduels sur les conditions météorologiques sont nuls.

2.4.7. Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Toutes phases confondues							
Climat	-	NUL	-	-	-	-	NUL

Tableau 91 : Synthèse des impacts et mesures concernant le climat

Le projet agrivoltaïque de Lumaya n'aura aucun impact sur le climat.

2.5. RISQUES NATURELS

2.5.1. Contexte

Pour rappel, d'après le DDRM de l'Aisne, la commune est concernée par les risques naturels suivants :

	OBSERVATIONS	ENJEU
INONDATION	**Débordement de cours d'eau :** La commune d'accueil du projet est concernée par un PPRi. La zone d'implantation potentielle est située en partie dans un zonage à risque de coulée de boue. **Remontée de nappe :** La zone d'implantation potentielle est localement sujette à des inondations de cave et à des débordements de nappe sur sa partie sud/sud-est	MODÉRÉ
MOUVEMENTS DE TERRAIN	**Glissement de terrain :** Absence de risques identifiés. **Cavités :** Aucune cavité n'est présente dans la zone d'implantation potentielle, la plus proche est localisée à 3,3 km. **Retrait et gonflement des argiles :** Risque faible dans la zone d'implantation potentielle.	FAIBLE
RISQUE SISMIQUE	Risque de niveau 2 identifié à l'échelle communale.	FAIBLE
RISQUE RADON	Risque identifié à l'échelle départementale.	FAIBLE
TEMPETE	Risque identifié à l'échelle départementale.	MODÉRÉ
FEU DE FORET	Risque non identifié par le DDRM. Niveau de risque faible car la zone d'implantation potentielle est entourée de boisements..	FAIBLE
FOUDRE	Risque identifié à l'échelle départementale.	FAIBLE
GRAND FROID	Risque identifié à l'échelle départementale.	MODÉRÉ
CANICULE	Risque identifié à l'échelle départementale.	MODÉRÉ
NEIGE ET VERGLAS	Risque identifié à l'échelle départementale	MODÉRÉ

Tableau 92 : Synthèse des risques naturels

2.5.2. Impacts bruts en phase de construction

Risque d'inondation

Une partie de la parcelle est située dans la zone couverte par un PPRi. Néanmoins l'utilisation de panneaux sur pieux limite l'impact au sol et améliore le comportement hydrologique par rapport à une grande culture classique. Aucun impact n'est donc attendu.

Par ailleurs, le chantier de construction d'un parc agrivoltaïque n'est pas susceptible d'impacter le risque d'inondation par débordement de nappe.

Remarque : les impacts du chantier de construction sur les eaux souterraines ont été traités dans la partie 2.3 Hydrogéologie et hydrographie du présent chapitre.

Aucun impact n'est donc attendu sur le risque d'inondation en phase chantier.

Risque de mouvements de terrain

Etant donné l'absence de cavité et de risque de glissement de terrain dans la zone d'implantation du projet, aucun impact n'est attendu.

Aucun impact n'est attendu concernant le risque de mouvements de terrain pendant la phase de construction.

Risque de feu de forêt

La construction d'un parc agrivoltaïque comprend des risques d'incendies liés aux installations électriques. Un départ de feu au sein du chantier pourrait de plus s'étendre aux boisements proches. Etant donnée leurs proximité, le risque peut être considéré comme modéré.

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, foudre, grand froid et canicule.

Aucun impact n'est attendu sur les autres risques naturels en phase de construction.

2.5.3. Impacts bruts en phase d'exploitation

Risque d'inondation

L'emprise du projet est située partiellement dans le zonage réglementaire relatif au risque d'inondation (PPRi). Comme évoqué précédemment, le projet intègre pleinement cette contrainte.

La maintenance du parc agrivoltaïque n'est pas de nature à occasionner un impact sur le risque d'inondation par débordement de nappe.

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 et le risque de retrait/gonflement des argiles est faible dans l'emprise du parc.

Les impacts en phase d'exploitation sur la géologie et les sols ont toutefois été traités dans la partie 2.1 du présent chapitre.

Aucun impact n'est attendu sur le risque de mouvements de terrain pendant la phase d'exploitation.

Risque de feu de forêt

La maintenance ainsi que le fonctionnement d'un parc agrivoltaïque comprennent des risques d'incendies liés aux installations électriques. Un départ de feu au sein du parc pourrait de plus s'étendre aux boisements proches. Etant donné leurs proximité, le risque peut être considéré comme modéré.

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, foudre, grand froid et canicule.

Aucun impact n'est attendu les autres risques naturels en phase d'exploitation.

2.5.4. Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts en phase de démantèlement seront similaires à ceux de la phase de construction.

Un impact modéré est attendu concernant le risque feu de forêt en phase de démantèlement.

Aucun impact n'est attendu sur les autres risques naturels.

2.5.5. Mesure de réduction

Respect des préconisations du SDIS de l'Aisne

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 de l'Aisne émises par courrier en date du 22 aout 2022 et lors d'une réunion en juillet 2025, les éléments suivants seront intégrés au projet agrivoltaïque de Lumaya : ▪ La réalisation d'une voie d'accès au site de 3 mètres minimum de large stabilisée et d'une pente inférieure à 15 % ; ▪ La mise en place des accès pompiers et de zones de retournement ; ▪ La mise en place d'un dispositif d'ouverture validé par le SDIS de l'Aisne permettant l'ouverture permanente du portail d'entrée dans le site ; ▪ La mise de réserves incendie ; ▪ L'enfouissement des câbles d'alimentation.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, SDIS de l'Aisne
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage au cours du développement du projet.
Impact résiduel	Faible.

2.5.6. Impacts résiduels

Après le respect des préconisations du SDIS, l'impact résiduel lié au risque de feu de forêt est faible quelle que soit la phase de vie du projet.

Concernant les autres risques naturels, aucune mesure de réduction n'étant préconisée, les impacts résiduels sont identiques aux impacts bruts.

L'impact résiduel lié au risque de feu de forêt est faible.

Les impacts résiduels sont nuls en ce qui concerne les autres risques naturels.

2.5.7.Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Toutes phases confondues							
Risque d'inondation	-	NUL	-	-	-	-	NUL
Risque de mouvements de terrain	-	NUL	-	-	-	-	NUL
Risque de feu de forêt	-	MODERE	D	T/P	CT/LT	Respect des préconisations du SDIS de l'Aisne	FAIBLE
Autres risques naturels	-	NUL	-	-	-	-	NUL

Tableau 93 : Synthèse des impacts et mesures concernant les risques naturels

La construction, la maintenance ainsi que le fonctionnement d'un parc agrivoltaïque comprennent des risques d'incendies liés aux installations électriques. Après la mise en œuvre du respect des préconisations du SDIS de l'Aisne, les impacts résiduels sur le risque feu de forêt sont faibles.

Les impacts résiduels liés aux autres risques naturels sont nuls.

3. CONTEXTE PAYSAGER ET PATRIMONIAL

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

3.1. METHODE RELATIVE AU CONTEXTE PAYSAGER

L'analyse paysagère, réalisée par un paysagiste-concepteur, se base sur une étude bibliographique (principalement issue de l'Atlas des Paysages de l'Indre), cartographique mais également sur un reportage photographique mené sur le terrain par le paysagiste.

L'évaluation des sensibilités se fonde sur cette approche à la fois scientifique, technique et sensible. L'analyse est retranscrite par des éléments formels (cartes, coupes topographiques, panoramas photographiques) ainsi qu'au travers de ressentis (ambiances paysagères). Il prend en compte à la fois la visibilité pure, mais également la manière dont le projet s'insère plus globalement dans le paysage.

Trois photomontages ont été réalisés à des points choisis pour leur sensibilité dans l'état initial. Ils sont localisés sur l'aire d'étude rapprochée qui concentre les sensibilités les plus fortes.
Les photographies, l'étude paysagère et les photomontages ont été réalisés par le bureau d'études ATER Environnement.

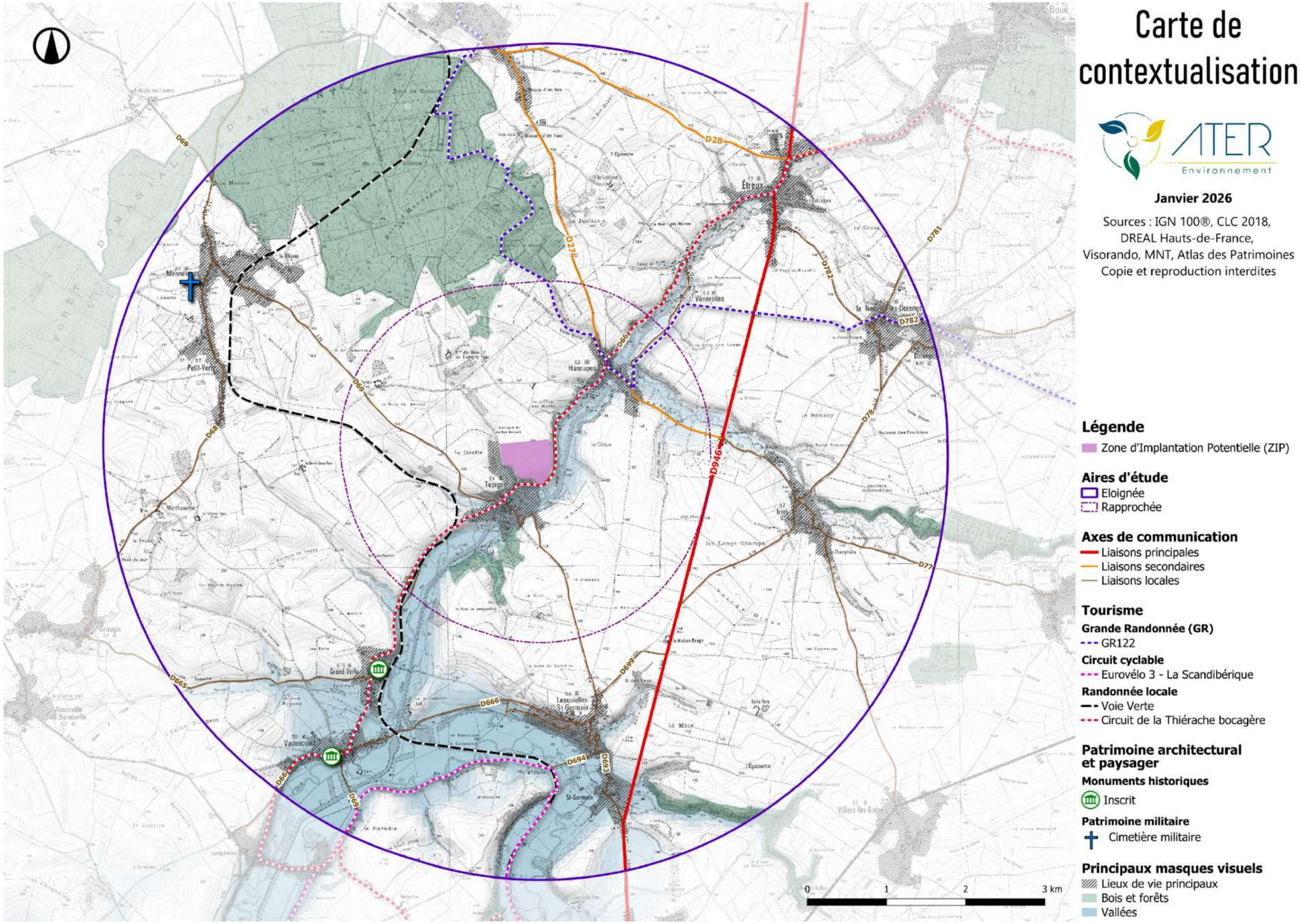
3.2. CONTEXTE

Le projet de Tupigny s'inscrit dans un paysage de grands ensembles agricoles, dominé par des systèmes culturaux étendus qui cohabitent avec les ripisylves, les boisements et les villages disséminés au sein de la Basse Thiérache. Ces composantes paysagères engendrent une succession d'obstacles visuels, donnant lieu à des visibilités réduites, voire inexistantes, sur le futur parc.

Ainsi, dans l'aire d'étude éloignée, aucune sensibilité n'a été relevée au cours de l'état initial. Dans l'aire d'étude rapprochée, seules quelques portions des routes départementales D69 et D693 ont été identifiées comme faiblement sensibles au projet.

Concernant les éléments du patrimoine recensés au sein des deux aires d'étude, aucune visibilité directe en direction du projet n'a été constatée, le tissu urbain, la végétation environnante et la topographie constituant des masques visuels efficaces. Seule la chapelle Notre-Dame du Bon Secours, élément du patrimoine vernaculaire situé aux abords immédiats du projet, présentait une sensibilité modérée.

Les choix d'implantation du projet ont tenu compte de ce contexte paysager favorable dans l'élaboration de la variante retenue. Toutefois, il ne s'agit que d'une vision cartographique à l'échelle de la zone d'implantation potentielle.



Carte 85 : Contextualisation générale du projet

3.3. IMPACTS BRUTS EN PHASE CHANTIER

Les impacts paysagers temporaires liés à l'installation du parc agrivoltaïque concernent l'ensemble des travaux de terrassement et de génie civil nécessaires à la réalisation du parc, avec notamment :

- Les déplacements et stockages de terre et autres matériaux de déblai ;
- La présence d'engins de chantier ;
- L'entreposage des diverses pièces constitutives du parc ;
- L'installation d'hébergements préfabriqués.

Ces éléments introduiront passagèrement une ambiance industrielle dans le contexte rural environnant. Toutefois, l'impact paysager lié à la construction du parc agrivoltaïque sera limité dans le temps et dans l'espace et étroitement proportionné aux processus d'intervention en phase chantier.

Dans tous les cas, il semble évident que toute précaution visant à réduire au maximum les emprises de chantier, à ne décaper qu'en cas de stricte nécessité et enfin à ne terrasser que les aires où aucune autre solution ne peut être trouvée, constituent des démarches préalables pour la protection des milieux. La compacité naturelle des terrains doit donc être prioritairement prise en compte ; les impacts en seront diminués d'autant et la cicatrisation du site accélérée.

L'impact brut du chantier sur le paysage est donc réel mais reste faible.

3.4. IMPACTS BRUTS EN PHASE D'EXPLOITATION DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE

3.4.1. Impact paysager depuis les lieux de vie

Comme détaillé dans l'état initial, les lieux de vie de l'aire d'étude éloignée correspondent essentiellement à des villages au territoire communal étendu et à faible population (Etreux, Lesquielles-Saint-Germain, Mennevret, Vadencourt, etc.). Aucun d'entre eux n'a été identifié comme sensible au projet en raison de leur éloignement et de la présence de masques visuels variés, formés par le tissu urbain, la végétation et le relief.

L'impact visuel du projet sera donc nul pour l'ensemble des lieux de vie situés dans l'aire d'étude éloignée.

3.4.2. Impact paysager depuis les axes de communication

Comme pour les lieux de vie, la trame urbaine et végétale, associée aux variations du relief, génère de nombreux masques à la perception, préservant ainsi les axes de communication de tout lien visuel avec le projet de Tupigny. Au cours de l'état initial, aucun d'entre eux n'a été relevé comme sensible au projet (D946, D28, D27, etc.).

L'impact visuel du projet sera donc nul pour l'ensemble des axes de communication situés dans l'aire d'étude éloignée.

3.4.3. Impact paysager depuis les sites touristiques

Plusieurs itinéraires de randonnée ont été recensés au cours de l'état initial, notamment le GR122, l'Eurovélo 3, une Voie Verte et un circuit local. Aucun de ces sentiers n'a présenté de sensibilité particulière vis-à-vis du projet, en raison des écrans végétaux, urbains et topographiques qui caractérisent la Basse Thiérache.

Ainsi, l'impact visuel du projet sera globalement nul pour l'ensemble des circuits de randonnée identifiés dans l'aire d'étude éloignée.

3.5. IMPACTS BRUTS EN PHASE D'EXPLOITATION DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE

3.5.1. Impact paysager depuis les lieux de vie

Dans l'aire d'étude rapprochée, l'état initial recensait deux lieux de vie : Tupigny, commune d'accueil du projet, et Hannapes. Aucun de ces lieux n'a été identifié comme sensible au projet, en raison de leur situation en fond de vallée et du contexte relativement boisé qui les entoure.

Par conséquent, l'impact visuel du projet sera globalement nul pour les lieux de vie situés dans l'aire d'étude rapprochée.

3.5.2. Impact paysager depuis les axes de communication

Au cours de l'état initial, quatre axes de communication majeurs ont été recensés dans l'aire d'étude rapprochée : la D27, la D66, la D69 et la D693. Les nombreux masques formés par le relief, la végétation et le tissu urbain les protègent de toute vue significative sur le projet, à l'exception d'une portion de la D69 et d'une portion de la D693 qui traversent les hauteurs de la Basse Thiérache. Pour ces segments, la sensibilité a été évaluée comme faible. En tenant compte de la variante retenue, qui prévoit le maintien des espaces boisés à ses abords, l'impact restera conforme à la sensibilité initialement identifiée : faible.

Ainsi, l'impact visuel du projet sera globalement nul pour les axes de communication de l'aire d'étude rapprochée, et ponctuellement faible pour certaines portions des routes D69 et D693.



Figure 87 : Vue depuis la D69, au nord-ouest de Tupigny (© ATER Environnement, 2023)



Figure 88 : Vue depuis la D693, au sud de Tupigny (© ATER Environnement, 2023)

3.5.3. Impact paysager depuis les sentiers de randonnée

Dans l'aire d'étude rapprochée, trois circuits touristiques ont été recensés lors de l'état initial : le GR122, une Voie Verte et un circuit local. Aucun de ces sentiers de randonnée n'a été identifié comme sensible au projet, en raison de leur parcours en fond de vallée et/ou de leur position à l'arrière d'éléments boisés.

Par conséquent, l'impact visuel du projet sera globalement nul pour l'ensemble des circuits de randonnée situés dans l'aire d'étude rapprochée.

3.6. IMPACTS DEPUIS LES MONUMENTS HISTORIQUES ET LES SITES PROTEGES

3.6.1. Depuis les monuments historiques

Deux monuments historiques ont été recensés au cours de l'état initial, tous situés dans l'aire d'étude éloignée. Aucun d'entre eux n'a été relevé comme sensible au projet, leur localisation en cœur de bourg et en fond de vallée ne permettant aucune ouverture visuelle vers la zone de projet.

AIRE D'ETUDE ELOIGNEE				
N°	Commune	Monument	Protection	Distance au projet (km)
1	Grand-Verly	Eglise Saint-Pierre-Saint-Paul	Inscrit	3,0
2	Vadencourt	Maisons de Nicolas Grain	Inscrit	4,3

Tableau 94 : Liste des monuments historiques inventoriés au sein des aires d'étude (source : Atlas des patrimoines, 2025)

L'impact sera nul.

3.6.2.Depuis les sites naturels

Aucun site naturel n'a été recensé au cours de l'état initial.

L'impact sera nul.

3.6.3. Depuis les Sites Patrimoniaux Remarquables (SPR)

Aucun Site Patrimonial Remarquable n'a été recensé au cours de l'état initial.

L'impact sera nul.

3.6.4. Depuis les monuments commémoratifs

Un monument commémoratif a été recensé au cours de l'état initial : le cimetière militaire allemand de Mennevret. Aucune sensibilité particulière n'a été relevée à l'égard du projet, compte tenu de sa position éloignée et de sa localisation à l'arrière des masques urbains et végétaux.

L'impact sera nul.

3.6.5. Le patrimoine vernaculaire

Quelques éléments du petit patrimoine ont été recensés au cours de l'état initial, tels que des églises, des chapelles ou encore des cimetières. Seule la chapelle Notre-Dame du Bon Secours, située aux abords immédiats nord-ouest du projet, avait été relevée comme modérément sensible à ce dernier. En tenant compte de l'implantation finale, l'impact visuel restera également modéré pour ce monument.

L'impact visuel du projet sera globalement nul pour les éléments du petit patrimoine, et ponctuellement modéré pour la chapelle Notre-Dame du Bon Secours.

Quelques éléments du petit patrimoine ont été recensés au cours de l'état initial, tels que des églises, des chapelles ou encore des cimetières. Seule la chapelle Notre-Dame du Bon Secours, située aux abords immédiats nord-ouest du projet, avait été relevée comme modérément sensible à ce dernier. En tenant compte de l'implantation finale, l'impact visuel restera également modéré pour ce monument.

L'impact visuel du projet sera globalement nul pour les éléments du petit patrimoine, et ponctuellement modéré pour la chapelle Notre-Dame du Bon Secours.



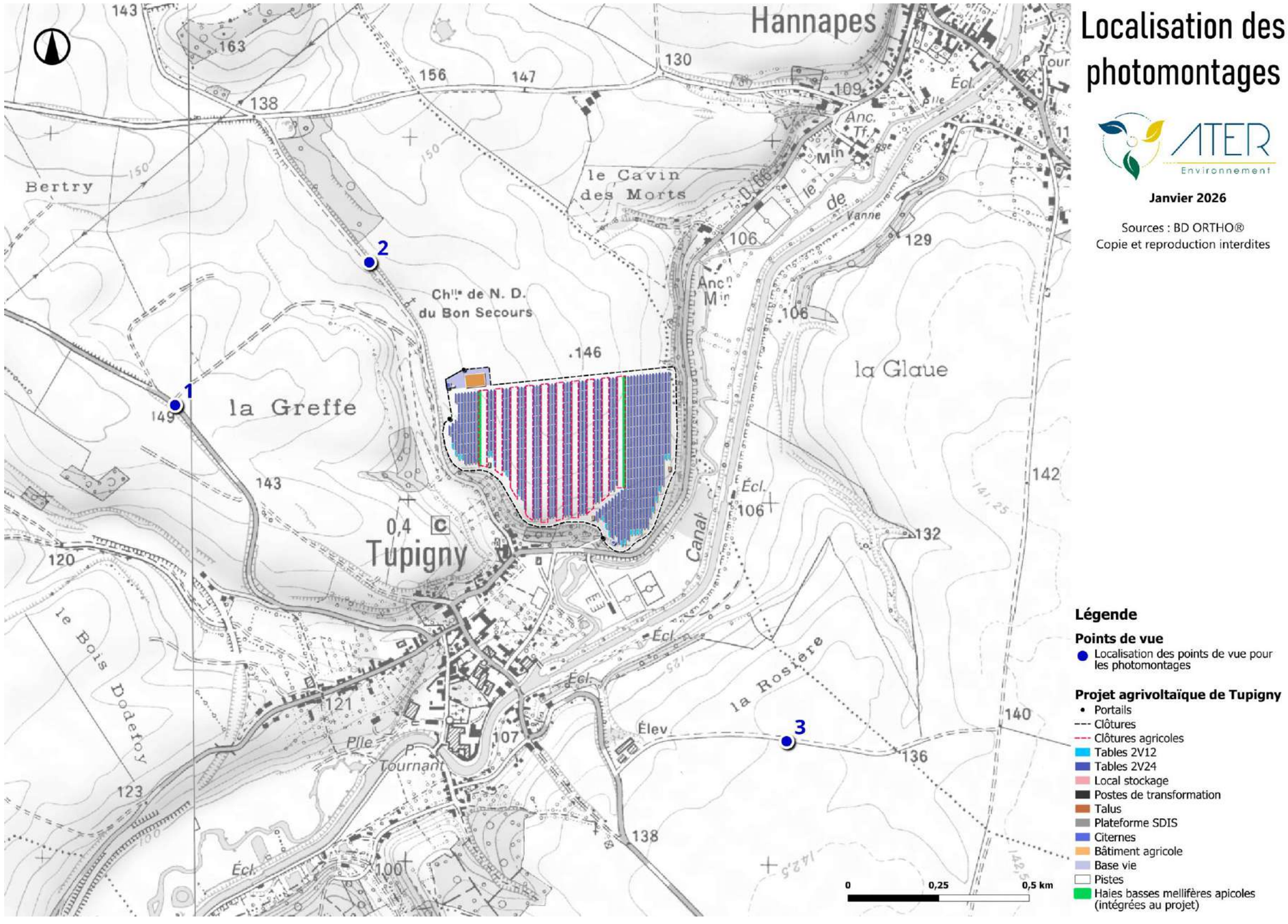
Figure 89 : Chapelle de Notre-Dame du Bon Secours sur la commune de Tupigny (© ATER Environnement, 2023)

3.6.6.Patrimoine mondial de l'UNESCO

Aucun bien inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO n'a été recensé dans les aires d'étude au cours de l'état initial.

L'impact sera nul.

3.7. PHOTOMONTAGES



Carte 86 : Localisation des photomontages

	Description du point de vue
Photomontage 1	Depuis la D69 au nord-ouest de Tupigny
Photomontage 2	Depuis le nord-ouest du projet, sur un chemin local menant à Tupigny
Photomontage 3	Depuis le sud du projet, sur un chemin local menant à la D693, au sud-est de Tupigny

Tableau 95 : Présentation des photomontages

Les points de vue ont été choisis selon les sensibilités identifiées au cours de l'état initial : ils se situent aux alentours immédiats du futur parc, essentiellement sur des routes/chemins locaux depuis lesquels des ouvertures visuelles sont permises.

Pour chaque point de vue par la suite, deux photographies sont présentées : l'état initial et le photomontage d'état final, l'objectif étant de montrer l'impact du projet brut, et ainsi évaluer la nécessité de mesures d'accompagnements. Celles-ci seront présentées dans le chapitre « Mesures d'intégration ».

Photomontage n°1 – Depuis la D69 au nord-ouest de Tupigny



Figure 90 : Photomontage n°1 – Depuis la D69 au nord-ouest de Tupigny – Etat initial (©ATER Environnement, 2026)



Figure 91 : Photomontage n°1 – Depuis la D69 au nord-ouest de Tupigny – **Etat projeté** (©ATER Environnement, 2026)

Le point de vue se situe le long de la route départementale D69, au nord-ouest de Tupigny. Le paysage apparaît globalement ouvert, dominé par les grandes étendues agricoles de la Basse Thiérache, ponctuées de quelques éléments boisés. Plusieurs éoliennes sont également perceptibles, certaines situées sur le plan intermédiaire, d'autres plus en retrait, sur la ligne d'horizon. Le parc agrivoltaïque de Tupigny s'inscrit au centre du panorama, au cœur du paysage agraire et vallonné de la Basse Thiérache. Le projet demeure peu perceptible depuis ce point de vue : seules les tables situées au nord émergent ponctuellement dans le paysage, les autres étant totalement dissimulées par les microreliefs du plateau et les motifs boisés environnants. Une partie du bâtiment agricole, implanté au nord-ouest du projet, reste également visible. De manière générale, le regard est davantage attiré par le motif vertical des éoliennes, qui dominent la composition, que par la présence du parc photovoltaïque de Tupigny. **L'impact visuel du projet depuis ce point de vue est ainsi considéré comme globalement faible.**

Photomontage n°2 – Depuis le nord-ouest du projet, sur un chemin local menant à Tupigny



Figure 92 : Photomontage n°2 – Depuis le nord-ouest du projet, sur un chemin local menant à Tupigny – **Etat initial** (©ATER Environnement, 2026)



Figure 93 : Photomontage n°2 – Depuis le nord-ouest du projet, sur un chemin local menant à Tupigny – Etat projeté (©ATER Environnement, 2026)

Le point de vue se situe au nord-ouest du projet, à proximité de la chapelle Notre-Dame du Bon Secours, sur un chemin local menant à Tupigny. Sur les premiers plans, les vues apparaissent globalement ouvertes avant d'être interrompues par les microreliefs boisés de la Basse Thiérache et le rehaussement des terres agricoles. A nouveau, quelques éoliennes ponctuent l'arrière-plan. Le projet de Tupigny s'inscrit au centre du panorama, aux interstices des vallons arborés qui composent le paysage. Seule une partie des panneaux situés au nord du projet, ainsi que le bâtiment agricole, implanté dans le même secteur, sont visibles. Quant au reste du parc, il est entièrement dissimulé par la topographie et les éléments végétaux présents à ses abords. Bien que le projet soit partiellement visible, son insertion dans un contexte relativement boisé et vallonné lui confère une apparition discrète dans le paysage. Par ailleurs, son motif horizontal ne perturbe pas les grandes lignes du paysage. **L'impact visuel du projet depuis ce point de vue est ainsi considéré comme globalement faible.**

Photomontage n°3 – Depuis le sud du projet, sur un chemin local menant à la D693, au sud-est de Tupigny



Figure 94 : Photomontage n°3 – Depuis le sud du projet, sur un chemin local menant à la D693, au sud-est de Tupigny – Etat initial (©ATER Environnement, 2026)



Figure 95 : Photomontage n°3 – Depuis le sud du projet, sur un chemin local menant à la D693, au sud-est de Tupigny – Etat projeté (©ATER Environnement, 2026)

Le point de vue se localise au sud du projet, sur un chemin local menant à la D693. Sa situation en hauteur offre une vue panoramique sur le paysage de la Basse Thiérache, composé essentiellement de parcelles agricoles. Par ailleurs, quelques lignes boisées sont visibles sur le plan intermédiaire, soulignant les coteaux de la vallée du Noirrieu. Le projet agrivoltaïque de Tupigny se situe sur le coteau opposé et apparaît nettement dans le paysage. La position en surplomb du chemin permet en effet une vue ouverte et plongeante sur le site. La toiture du bâtiment agricole, implanté au nord-ouest du projet, émerge discrètement au-dessus des panneaux solaires. Le motif généré par l'ensemble forme une succession de lignes denses orientées vers le nord. Si la forme horizontale du projet ne perturbe pas les grandes lignes paysagères, l'installation reste clairement visible dans le panorama. **Ainsi, l'impact visuel du projet depuis ce point de vue est considéré comme globalement modéré.**

3.8. IMPACTS BRUTS EN PHASE DE DEMANTELEMENT

Les impacts en phase de démantèlement seront similaires à ceux en phase chantier, mais sur un laps de temps encore plus réduit.

L'impact brut de la phase de démantèlement sur le paysage sera donc faible.

3.9. MESURES

3.9.1. Mesures d'évitement

Même si la quasi-intégralité de la zone d'implantation potentielle sera occupée par des panneaux solaires, les éléments boisés périphériques seront maintenus en l'état. Leur conservation permettra de préserver la structure paysagère existante et contribuera à limiter la visibilité du futur parc depuis les espaces environnants.

3.9.2.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

Intitulé	Intégration visuelle des éléments connexes du projet
Impact (s) concerné (s)	Visibilité du projet depuis des vues rapprochées. Cela concerne notamment les routes départementales D69, D693 et quelques routes locales, ainsi que la chapelle Notre-Dame du Bon Secours (patrimoine vernaculaire).
Objectifs	Réduire l'impact visuel du projet et lui 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 (portails, 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 et séparatifs devront, dans la mesure du possible, s'intégrer aux teintes caractéristiques des paysages environnants, composés principalement d'éléments boisés. Des gammes de vert sont à privilégier pour ces aménagements (ex. : RAL 6009 – Vert sapin ; RAL 6011 – Vert réséda). Cette continuité visuelle permettra d'apprécier le projet comme appartenant à un ensemble cohérent. Par ailleurs, les clôtures prévues seront de type agricole, constituées de poteaux en bois reliés par des fils métalliques lisses, assurant une intégration discrète et fonctionnelle dans le site.

RAL 6009 – Vert sapin | RAL 6011 – Vert réséda

Plantation de haies

Les clôtures délimitant le futur parc agrivoltaïque ne constitueront pas un écran visuel permettant d'atténuer l'impact du projet. Afin de réduire cet impact, la plantation d'une haie est prévue en limite nord du site, dans un secteur actuellement dépourvu d'éléments boisés. Il s'agira d'une haie haute, jouant à la fois un rôle de brise-vent et de filtre visuel sur le parc. Par ailleurs, le projet de Tupigny intègre le développement d'une activité apicole. Dans ce cadre, deux haies basses mellifères ont été prévues afin de favoriser les ressources alimentaires des pollinisateurs et d'accompagner l'installation des ruches. La haie plantée au nord reprendra également des essences mellifères, contribuant à la continuité végétale et à la valorisation écologique du site. Ainsi, l'ensemble du dispositif végétal participera non seulement à l'intégration paysagère du futur parc, mais aussi au soutien de la biodiversité locale et de l'apiculture.

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE
Aubépine	*Crataegus monogyna*
Prunellier	*Prunus spinosa*
Saule marsault	*Salix caprea*
Erable champêtre	*Acer campestre*
Tilleul	*Tilia*
Sophora du Japon	*Styphnolobium japonicum*

Tableau 96 : Exemple d'essences végétales à privilégier pour la haie haute mellifère



Carte 87 : Localisation des mesures de réduction

- Coût estimatif pour la création d'une haie mixte (arbres/arbustes) discontinue, plurispécifique (ratio 40/60), en racines nues (1 à 2 rangées, largeur 2 m, hauteur 1,5 à 5 m) : 40 € / m linéaire.
  → **Coût total estimé : 27 200 € pour environ 680 m de haies en bordure nord du projet.**

- Coût estimatif pour l'entretien d'une haie mixte (taille annuelle, renouvellement paillage, remplacement éventuel des végétaux) : 3 à 7 € / m linéaire.
  → **Coût total estimé : 2 040 € à 4 760 € pour environ 680 m de haies.**

Intitulé	Plantation de haies
Impact (s) concerné (s)	Visibilité du projet depuis des vues rapprochées. Cela concerne notamment les routes départementales D69 et D693, lorsque leur tracé traverse les hauteurs de la Basse Thiérache, ainsi que la chapelle Notre-Dame du Bon Secours (patrimoine vernaculaire), située au nord-ouest du projet, à proximité immédiate.
Objectifs	Réduire l'impact visuel du projet et lui assurer une bonne insertion paysagère.
Description opérationnelle	Afin de réduire l'impact paysager et d'assurer une bonne intégration du projet, il est proposé de planter une haie en bordure nord, composée d'essences mellifères, contribuant également au développement d'une activité apicole sur le site.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	27 200 € pour environ 680 m de haies et 2 040 € à 4 760 € 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	Ponctuellement faible et globalement nul.

Photomontage n°1 – Depuis la D69 au nord-ouest de Tupigny – Mesures ERC

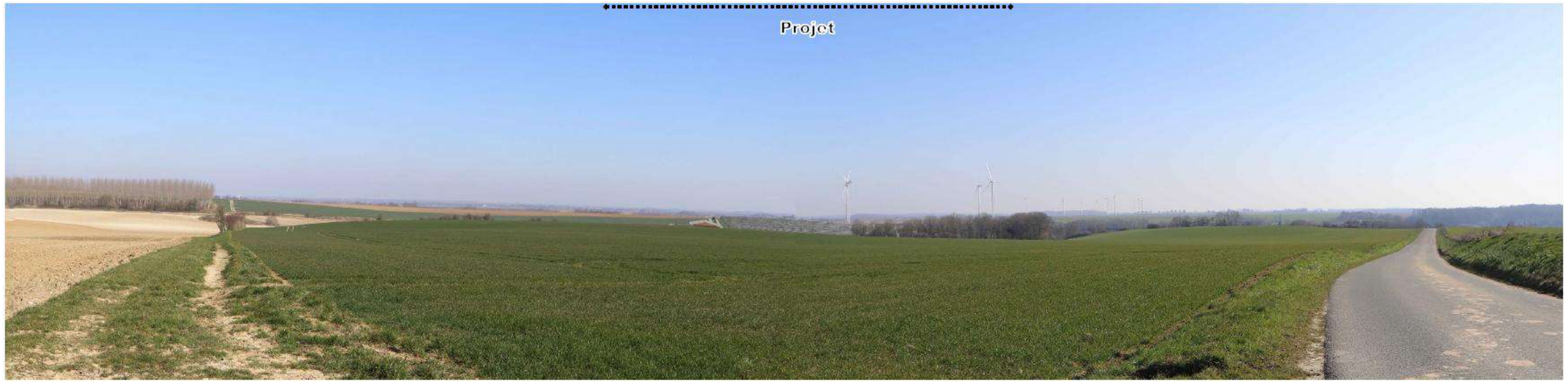


Figure 96 : Photomontage n°1 – Depuis la D69 au nord-ouest de Tupigny – **Etat projeté**
(©ATER Environnement, 2026)



Figure 97 : Photomontage n°1 – Depuis la D69 au nord-ouest de Tupigny – **Etat projeté avec mesure**
(©ATER Environnement, 2026)

Photomontage n°2 – Depuis le nord-ouest du projet, sur un chemin local menant à Tupigny – Mesures ERC



Figure 98 : Photomontage n°2 – Depuis le nord-ouest du projet, sur un chemin local menant à Tupigny – **Etat projeté** (©ATER Environnement, 2026)



Figure 99 : Photomontage n°2 – Depuis le nord-ouest du projet, sur un chemin local menant à Tupigny – Etat projeté avec mesure (©ATER Environnement, 2026)

Photomontage n°3 – Depuis le sud du projet, sur un chemin local menant à la D693, au sud-est de Tupigny – Mesures ERC



Figure 100 : Photomontage n°3 – Depuis le sud du projet, sur un chemin local menant à la D693, au sud-est de Tupigny – **Etat projeté**
(©ATER Environnement, 2026)



Figure 101 : Photomontage n°3 – Depuis le sud du projet, sur un chemin local menant à la D693, au sud-est de Tupigny – **Etat projeté avec mesure**
(©ATER Environnement, 2026)

3.10. SYNTHESE ET IMPACTS RESIDUELS

Les impacts du projet sur le paysage sont globalement nuls depuis l'aire d'étude éloignée, en raison des nombreux masques visuels (variations du relief, tissu urbain, boisements) qui ponctuent la plaine de grandes cultures et la Basse Thiérache. Quant à l'aire d'étude rapprochée, seules deux portions de routes (D69 et D693), ainsi que la chapelle Notre-Dame du Bon Secours (patrimoine vernaculaire) sont concernées par des visibilités sur le projet.

Les mesures appliquées au projet de Tupigny concernent principalement les éléments de conception du futur parc (choix d'implantation, maintien de la végétation existante, intégration des éléments techniques) ainsi que les aspects liés au chantier, pris en compte dans l'évaluation des impacts bruts. Elles incluent également la plantation d'une haie en bordure nord du projet, qui, en plus de limiter l'impact visuel, contribuera à renforcer l'identité paysagère du site tout en favorisant la continuité de la trame végétale existante et le développement de l'apiculture.

Les impacts bruts du projet sont considérés comme globalement nuls, ponctuellement faibles (D69 et D693) et ponctuellement modérés (chapelle Notre-Dame du Bon Secours). Les impacts résiduels sont quant à eux évalués comme globalement nuls et ponctuellement faibles.

4. CONTEXTE NATUREL

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

4.1. ÉCHELLE 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.

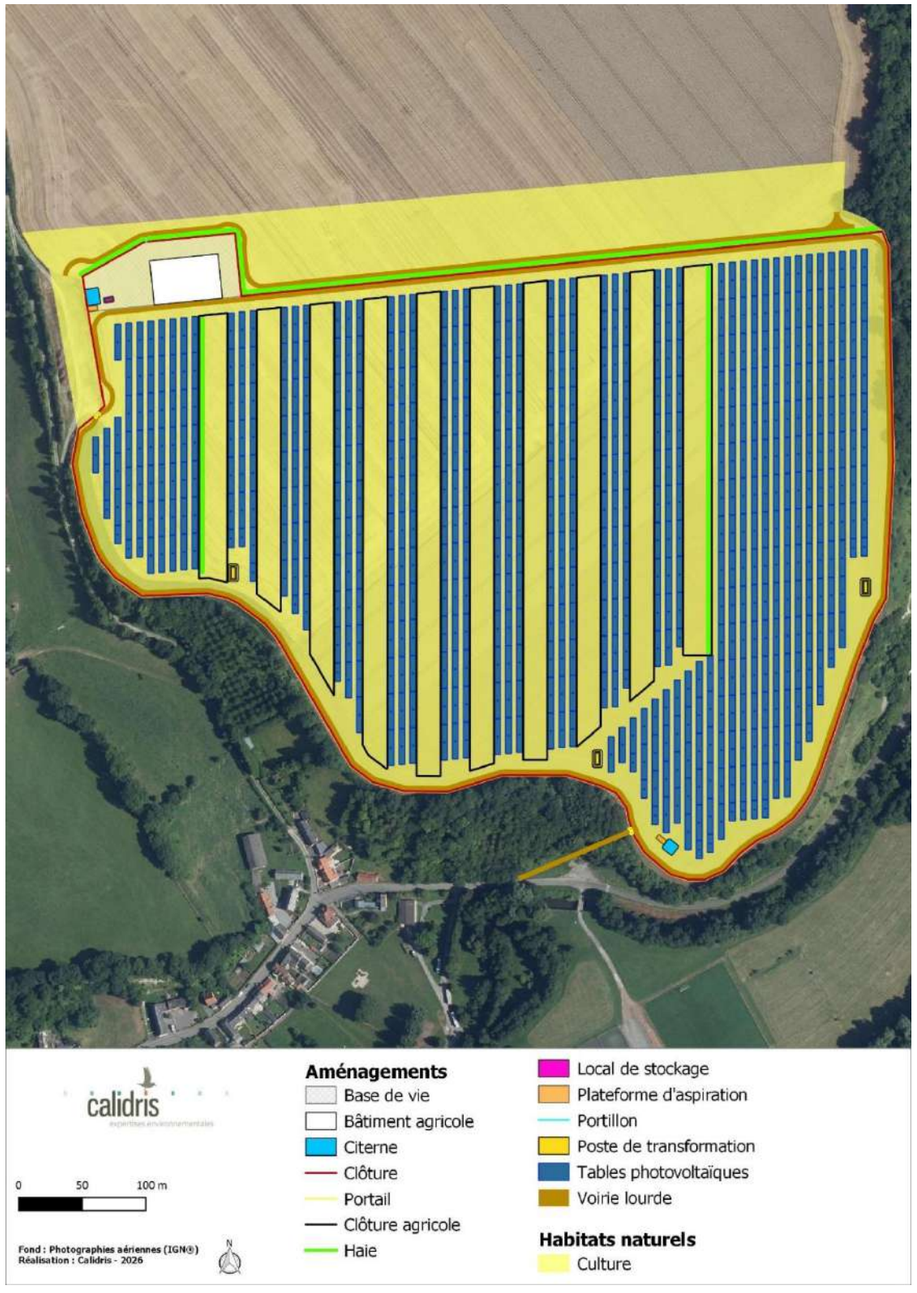
4.2. IMPACTS BRUTS EN PHASE DE TRAVAUX

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.

	Aménagements						Surface totale impactée	Surface totale de l'habitat sur la ZIP	Part de l'habitat impactée
Habitat	**Structures photovoltaïques (surface projetée avec un angle à 0°)**	**Voirie lourde**	**Postes de transformation**	**Citernes**	**Local de stockage**	**Bâtiment agricole**			
Cultures	73 402 m²	11 120 m²	330 m²	299 m²	35 m²	1 890 m²	8,65 ha	27,5 ha	31,5 %

Tableau 97 : Habitats impactés par le projet de parc agrivoltaïque

Un seul habitat est impacté par l'implantation du projet : les cultures.



Carte 88 : Projet d'implantation et habitats naturels

4.2.1. 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 89 : Projet d'implantation et enjeux pour la flore et les habitats naturels



Carte 90 : Projet d'implantation et flore à enjeu



Carte 91 : Projet d'implantation et flore exotique envahissante

Destruction de pieds d'espèces végétales

Au regard des travaux, la destruction de pieds d'espèces végétales est inévitable. Néanmoins, aucune plante protégée n'a été notée dans la ZIP ou ses abords immédiats. Le parc agrivoltaïque s'implante dans une culture, qui est un habitat à végétation majoritairement non spontanée.

Une espèce à enjeu de conservation a pu être observée lors des prospections : le Frêne élevé (enjeu modéré). Cependant, il est présent uniquement dans l'aire d'étude immédiate du projet, en dehors de l'emprise du parc agrivoltaïque et des zones de travaux. Aucune destruction de haie ou de boisement n'est prévu dans le cadre du projet. Ainsi, l'impact est considéré nul sur le Frêne élevé.

L'impact sur la flore protégée et sur la flore à enjeu de conservation est nul sur le site du projet.

L'impact sur les autres espèces végétales est faible pour le risque de destruction en phase de travaux.

Destruction, dégradation d'habitats naturels

Habitats à enjeu de conservation

Aucun habitat à enjeu de conservation n'a été recensé sur la ZIP, constituée exclusivement d'une parcelle de culture.
En bordure sud-ouest de la ZIP, un site à fort intérêt écologique fait l'objet de plusieurs zonages environnementaux : la pelouse de Tupigny, qui est classée en ZNIEFF de type I et qui constitue un site en gestion par le Conservatoire d'Espaces Naturels de Picardie. Le projet, qui s'implante exclusivement en culture, n'impactera pas les habitats de ce site.

Autres habitats

Un habitat recensé dans la ZIP sera impacté par les travaux : il s'agit d'une culture, qui constitue un habitat commun et non menacé.
La surface de cultures impactée par les travaux est d'environ 8,65 ha, ce qui est négligeable au regard de la surface agricole disponible à proximité du site du projet.

L'impact sur les habitats naturels à enjeu de conservation est nul.

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, un petit massif de Renouée du Japon a été inventorié à environ 5 m à l'ouest de la clôture. Un risque de dissémination existe si cette espèce n'est pas prise en compte lors de la phase de travaux.

Le risque de dissémination d'espèces exotiques envahissantes est faible à modéré sur le site du projet.

Synthèse des impacts bruts sur la flore et les habitats naturels

Espèce	Enjeu	Impact brut	
		Destruction d'individus	Dissémination
Frêne élevé	Modéré	Nul	-
Autres espèces végétales	Faible	Faible	-
Espèces exotiques envahissantes	Nul	-	Faible à modéré

Tableau 98 : Impacts bruts sur la flore en phase de travaux

Habitats	Enjeu	Impact brut
		Destruction, dégradation
Habitats naturels à enjeu de conservation	-	Nul
Habitats naturels communs	Faible	Faible

Tableau 99 : Impacts bruts sur les habitats naturels en phase de travaux

4.2.2. Analyse des impacts bruts sur les zones humides

Sur la ZIP, aucune zone humide au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié n'a été recensée.

Ainsi, l'impact sur la destruction ou l'altération de zones humides en phase de travaux est nul.

4.2.3. Analyse des impacts bruts sur les oiseaux en phase de travaux

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 déplacement. Cet impact est direct et permanent.



Carte 92 : Projet d'implantation et enjeux pour l'avifaune nicheuse



Carte 93 : Projet d'implantation et enjeux pour l'avifaune migratrice



Carte 94 : Projet d'implantation et enjeux pour l'avifaune hivernante

Destruction, perturbation d'individus

En période de migration ou d'hivernage, les oiseaux peuvent plus facilement échapper à la zone de travaux. Ainsi, bien que le Busard Saint-Martin fréquente le site en période d'hivernage, il est capable de se déplacer pour chasser temporairement sur d'autres parcelles de cultures situées à proximité de la ZIP, d'autant plus que les surfaces agricoles disponibles pour s'alimenter sont importantes dans le secteur du projet.

Ainsi, 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).

Les prospections de terrain ont montré que plusieurs milieux sont des sites de nidification pour des espèces protégées ou à enjeu de conservation :

- Les cultures, qui représentent un habitat de reproduction potentiel pour l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière, le Bruant proyer et la Perdrix grise, constituent un enjeu modéré. Dans le cadre du projet, une parcelle de culture sera située dans l'emprise des travaux. Ainsi, il existe un risque de destruction pour les espèces nichant au sol dans ces milieux. Le risque de destruction de nid sera donc fort pour ces espèces.
- Les habitats boisés et arbustifs, situés en bordure de la ZIP, peuvent être fréquentés par un plus large panel d'espèces, telles que la Bondrée apivore, le Coucou gris, la Linotte mélodieuse, le Pouillot fitis, le Rossignol philomèle ou encore la Tourterelle des bois. Dans le cadre du projet, aucun boisement ni aucune haie ne sera impacté, donc le risque de destruction sera nul pour ces espèces.
- Les milieux bâtis peuvent accueillir des nids d'Hirondelle rustique et d'Hirondelle de fenêtre et présentent donc un enjeu fort. Dans le cadre du projet, aucun bâtiment ne sera détruit, donc le risque de destruction sera nul pour ces espèces.
- L'Hirondelle de rivage, non nicheuse, a été observée à une seule reprise en chasse sur le site d'étude. Ainsi, le site d'implantation du projet ne constitue une zone d'alimentation régulière, le risque de destruction d'individus est donc qualifié de nul.

L'impact sur le risque de destruction d'individus en phase de travaux est nul sur l'avifaune nichant en milieux boisés, arbustifs et en bâtiments,

L'impact sur le risque de destruction d'individus en phase de travaux est fort pour l'avifaune nichant au sol en milieux ouverts.

L'impact sur l'avifaune migratrice et hivernante est faible en phase de travaux pour le risque de destruction d'individus.

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.

Ainsi, du fait de la tenue de travaux à proximité des lisières de boisement et de haies, le dérangement sera modéré pour les espèces nichant dans les milieux arborés et arbustifs. Pour les espèces inféodées aux milieux ouverts, situés directement dans l'emprise des travaux, le risque de dérangement sera fort. Les hirondelles rustique et de fenêtre ne nichent pas sur le site du projet ou à proximité immédiate, mais elles s'alimentent ponctuellement sur la culture de la zone d'implantation en période de nidification, donc le dérangement est considéré comme modéré. Pour l'Hirondelle de rivage, qui ne fréquente pas le site de manière régulière, l'impact sur le dérangement est jugé faible.

L'impact pour le risque de dérangement en phase de travaux est fort sur l'avifaune nichant en milieux ouverts.

L'impact pour le risque de dérangement en phase de travaux est modéré pour l'avifaune nichant en milieux arborés et arbustifs, ainsi que pour les espèces s'alimentant 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 protégées ou à enjeu de conservation

Concernant les espèces inféodées aux milieux arborés et arbustifs, les boisements et les haies ne seront pas impactés dans le cadre du projet. Ainsi, le risque de perte d'habitats sera nul pour ces espèces.

En milieux ouverts, les oiseaux qui nichent au sol et ceux qui s'y alimentent (Corbeau freux, Faucon crécerelle, Hirondelles) déserteront le site durant la période de travaux en raison des perturbations liées au chantier et à la modification du couvert végétal. Dans le cadre du projet, une culture est située dans l'emprise des travaux pour la construction du parc, ce qui constitue une perte d'habitats temporaire. Cependant, au sein de l'aire d'étude immédiate, les milieux ouverts sont bien représentés donc les espèces inféodées à ces milieux pourront se reporter temporairement sur des habitats similaires situés à proximité immédiate du site du projet lors de la phase chantier.

De plus, au global, 31,5 % des cultures de la ZIP seront situées dans l'emprise du parc (surface projetée des modules PV lorsqu'ils sont à 0°, pistes, ou aménagements annexes). Cependant, les modules installés seront des trackers (structures mobiles) : la surface de milieu ouvert recouverte par les panneaux sera variable en fonction des périodes (présence ou absence d'ovins), ainsi l'emprise des panneaux sur les milieux ouverts sera plus réduite en l'absence d'ovins. De plus, les inter-rangs sont très larges sur la partie centrale du parc, avec des bandes de 19 m consacrées aux grandes cultures. Par conséquent, les cultures resteront fonctionnelles à l'issue des travaux pour la nidification et la chasse des oiseaux inféodés à ces habitats. Enfin, en phase d'exploitation, les milieux ouverts seront préservés dans l'emprise du parc photovoltaïque, avec de plus une conversion d'une partie de la culture en prairie pâturée, ce qui sera favorable à l'avifaune. Ainsi, l'impact pour la perte d'habitats permanente d'espèces inféodées aux milieux ouverts est considéré comme faible.

Concernant les espèces migratrices et hivernantes qui utilisent les milieux ouverts pour s'alimenter, le projet occasionne également en phase travaux une perte d'habitats. Toutefois, les milieux ouverts présents sur la ZIP sont bien représentés à l'échelle de l'aire d'étude immédiate du projet, donc les oiseaux auront la possibilité de se reporter sur des habitats similaires en période de travaux. Pour les espèces migratrices et hivernantes forestières, le risque de perte d'habitat sera nul en phase de travaux.

L'impact sur le risque de perte d'habitats en phase de travaux pour l'avifaune est nul à faible.

Modification des possibilités de déplacement

Le projet de parc agrivoltaïque n'est pas susceptible de remettre en cause les possibilités de déplacement de l'avifaune. En effet, les lisières des boisements et les haies pouvant servir de corridors seront intégralement maintenues dans le cadre du projet.

De plus, le parc agrivoltaïque sera clôturé, mais la clôture ne constitue pas un obstacle aux déplacements de la faune volante, qui sera limitée à une hauteur de 2 m. Des clôtures électriques seront installées à l'intérieur de la centrale pour parquer les moutons, mais leur hauteur sera limitée à 1 m, sans fils barbelés, ce qui ne constituera pas un obstacle à la circulation des oiseaux.

L'impact lié à la modification des possibilités de déplacement est faible 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 site	Habitat de nidification	Impact brut			
				Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Déplacement
Avifaune nicheuse							
Alouette des champs	Fort	Nicheuse possible sur la ZIP	Milieux ouverts	Fort	Fort	Faible	Faible
Bergeronnette printanière	Fort	Nicheuse probable sur la ZIP	Milieux ouverts	Fort	Fort	Faible	
Bondrée apivore	Modéré	Nicheur possible hors ZIP	Boisements	Nul	Modéré	Nul	
Bruant jaune	Fort	Nicheur possible hors ZIP	Haies, bosquets	Nul	Modéré	Nul	
Bruant proyer	Fort	Nicheuse probable sur la ZIP	Milieux ouverts	Fort	Fort	Faible	
Corbeau freux	Fort	Nicheur probable hors ZIP	Arbres	Nul	Modéré	Faible	
Coucou gris	Fort	Nicheur possible hors ZIP	Boisements	Nul	Modéré	Nul	
Faucon crécerelle	Modéré	Nicheur possible hors ZIP	Arbres	Nul	Modéré	Faible	
Hirondelle de fenêtre	Modéré	Nicheuse possible hors ZIP	Bâti	Nul	Modéré	Faible	
Hirondelle de rivage	Fort	Non nicheuse	/	Nul	Faible	Faible	Faible
Hirondelle rustique	Modéré	Nicheur probable hors ZIP	Bâti	Faible	Modéré	Faible	
Linotte mélodieuse	Fort	Nicheur possible hors ZIP	Haies, bosquets	Faible	Modéré	Nul	
Moineau domestique	Fort	Nicheur possible hors ZIP	Bâti	Nul	Modéré	Nul	
Perdrix grise	Fort	Nicheuse probable sur la ZIP	Milieux ouverts	Fort	Fort	Faible	

Espèce	Enjeu sur le site	Statut sur site	Habitat de nidification	Impact brut			
				Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Déplacement
Pipit farlouse	Fort	Nicheur possible hors ZIP	Prairies humides	Faible	Faible	Nul	
Pouillot fitis	Modéré	Nicheur possible hors ZIP	Haies, bosquets	Faible	Modéré	Nul	
Rossignol philomèle	Modéré	Nicheur possible hors ZIP	Boisements	Nul	Modéré	Nul	
Tourterelle des bois	Fort	Nicheur possible hors ZIP	Boisements	Nul	Modéré	Nul	
Autres espèces protégées ou non à enjeu de conservation faible	Faible	/	Cultures	Fort	Fort	Faible	
			Milieux arborés et arbustifs	Nul	Modéré	Nul	
Avifaune migratrice							
Busard des roseaux	Modéré	Déplacement	/	Faible	Faible	Faible	Faible
Milan noir	Modéré	Déplacement	/	Faible	Faible	Faible	
Autres espèces protégées ou non à enjeu de conservation faible	Faible	/	/	Faible	Faible	Faible	
Avifaune hivernante							
Busard Saint-Martin	Modéré	Alimentation	/	Faible	Faible	Faible	Faible
Autres espèces protégées ou non à enjeu de conservation faible	Faible	/	/	Faible	Faible	Faible	

Tableau 100 : Impacts bruts sur l'avifaune en phase de travaux

4.2.4. Analyse des impacts bruts sur les chiroptères en phase 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 95 : Projet d'implantation et enjeux pour les chiroptères

Destruction, perturbation d'individus

Pour les chiroptères, le risque de destruction d'individus intervient en cas de destruction de gîtes, au sein desquels les individus sont vulnérables car peu mobiles.

Aucun arbre ni aucune haie ne sera détruit dans le cadre du projet. Ainsi, le risque de destruction d'individus est nul pour les espèces arboricoles.

De la même manière, aucun bâtiment ne sera impacté par les travaux, donc le risque de destruction d'un individu d'espèce cavernicole est nul.

L'impact sur les espèces de chiroptères est nul 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 bâtiments du village de Tupigny présentent un enjeu fort, et les boisements et milieux arbustifs constituent un enjeu modéré pour les chiroptères. Ces milieux ne seront pas impactés par les travaux. De plus, un recul minimal de 12 m est observé entre les lisières de boisement et les premières tables photovoltaïques. Ainsi, les chiroptères pourront toujours utiliser ces milieux pour leurs activités de chasse et de transit.

La culture impactée par l'installation du parc photovoltaïque constitue un enjeu faible pour les chiroptères, du fait de la faible disponibilité en ressources alimentaires de cet habitat anthropisé. De plus, la conversion d'une partie de la culture en prairie pâturée peut s'avérer bénéfique pour augmenter la disponibilité en proies pour les chauves-souris. Ainsi, l'impact sur la perte d'habitat est faible pour ce groupe taxonomique.

L'impact sur le risque de perte d'habitats en phase de travaux est faible pour les chiroptères.

Modification des possibilités de déplacement

Le projet de parc agrivoltaïque 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 et les haies, seront très peu impactés par les travaux.

De plus, le parc agrivoltaïque sera clôturé, mais la clôture ne constitue pas un obstacle aux déplacements de la faune volante, qui sera limitée à une hauteur de 2 m. Des clôtures électriques seront installées à l'intérieur de la centrale pour parquer les moutons, mais leur hauteur sera limitée à 1 m, sans fils barbelés, ce qui ne constituera pas un obstacle à la circulation des chiroptères.

L'impact lié à la modification des possibilités de déplacement est faible en phase de travaux pour les chiroptères.

Synthèse des impacts bruts sur 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
Murin à moustaches	Faible	Nul	Modéré	Faible	Faible
Murin de Bechstein	Fort	Nul	Modéré	Faible	Faible
Murin de Daubenton	Faible	Nul	Modéré	Faible	Faible
Noctule de Leisler	Modéré	Nul	Modéré	Faible	Faible
Oreillard gris	Faible	Nul	Modéré	Faible	Faible
Pipistrelle commune	Modéré	Nul	Modéré	Faible	Faible
Pipistrelle de Kuhl	Modéré	Nul	Modéré	Faible	Faible
Pipistrelle de Nathusius	Modéré	Nul	Modéré	Faible	Faible
Sérotine commune	Modéré	Nul	Modéré	Faible	Faible

Tableau 101 : Impacts bruts sur les chiroptères en phase de travaux

4.2.5. Analyse des impacts bruts sur les mammifères terrestres en phase travaux

Durant les travaux, les impacts sur les mammifères terrestres et 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 96 : Projet d'implantation et enjeux pour les mammifères terrestres

Destruction, perturbation d'individus

Les 4 espèces de mammifères terrestres observées dans la ZIP ont des capacités de déplacement leur permettant de fuir la zone de travaux.

Une espèce à enjeu de conservation a été observée à proximité de la ZIP : le Lapin de Garenne. Pour sa reproduction, il fréquente préférentiellement les lisières et les milieux semi-ouverts présents à proximité de la ZIP. Ces habitats ne sont pas impactés directement par les travaux, mais un risque de destruction d'individus existe en période de reproduction, quand les jeunes sont peu mobiles, du fait de la proximité de ces habitats avec les pistes qui seront empruntées par les engins. Ainsi, l'impact brut sur le risque de destruction d'individus de mammifères terrestres est faible à modéré. Il peut tout de même être précisé que bien que présentant un enjeu de conservation aux niveaux européen et national, le Lapin de Garenne est une espèce chassable en France et commune dans les Hauts-de-France.

L'impact sur le Lapin de Garenne en phase de travaux est faible à modéré pour le risque de destruction ou de perturbation d'individus.

L'impact sur les autres mammifères terrestres en phase de travaux est faible pour le risque de destruction ou de perturbation d'individus.

Destruction, dégradation d'habitats d'espèces

Le Lapin de Garenne peut utiliser la culture de la ZIP pour s'alimenter, l'enjeu sur cet habitat est donc modéré. Cependant, au regard des vastes surfaces agricoles disponibles dans l'aire d'étude immédiate du projet, l'impact brut pour la perte d'habitats pour les mammifères terrestres est considéré faible. De plus, une partie de la culture située dans l'emprise du parc photovoltaïque sera convertie en prairie, ce qui est favorable au Lapin de Garenne.

L'impact sur les mammifères terrestres en phase de travaux est faible pour le risque de destruction ou de dégradation d'habitats d'espèces.

Modification des possibilités de déplacement

Le parc agrivoltaïque sera clôturé. La clôture externe constitue un obstacle au déplacement de la petite faune si aucun passage n'est mis en place. Des clôtures électriques internes seront présentes pour parquer les moutons, mais les fils de ces dernières seront suffisamment hauts pour permettre le passage du Lapin de Garenne.

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

Le tableau suivant synthétise les impacts bruts du projet sur les mammifères en phase de travaux.

Espèce	Enjeu	Impact brut			
		Destruction d'individus	Dérangement	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Déplacement
Lapin de Garenne	Modéré	Faible à modéré	Faible	Faible	Modéré
Autres espèces de petite faune	Faible	Faible	Faible	Faible	Modéré
Moyenne et grande faune	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible

Tableau 102 : Impacts bruts sur les mammifères en phase de travaux

4.2.6. 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 97 : Projet d'implantation et enjeux pour les amphibiens

Destruction, perturbation d'individus

La ZIP n'est pas favorable à la reproduction des amphibiens ; aucun site de reproduction n'a été recensé et aucune espèce appartenant à ce groupe n'a pu être observée, tant sur le site d'implantation qu'à proximité.

> ***Le risque de destruction d'individus est nul pour les amphibiens en phase de travaux.***
> ***Le risque de dérangement est nul pour les amphibiens en phase de travaux.***

Destruction, dégradation d'habitats d'espèces

Les habitats du site d'étude présentent un enjeu faible pour les amphibiens et aucune espèce à enjeu n'a été inventoriée lors des inventaires. Ainsi, l'impact brut pour la perte d'habitats est nul pour ce groupe taxonomique.

> ***L'impact sur les amphibiens en phase de travaux est nul pour le risque de destruction ou de dégradation d'habitats d'espèces.***

Modification des possibilités de déplacement

Le parc agrivoltaïque sera clôturé. La clôture constitue un obstacle au déplacement de la petite faune, telle que les amphibiens. Cependant, aucun amphibien n'a été recensé au cours des inventaires, et les habitats du site d'implantation présentent un enjeu faible pour ce groupe taxonomique. Il est donc peu probable que des individus traversent la centrale. Ainsi, le risque de modification des possibilités de déplacement est considéré comme négligeable.

> ***L'impact sur les amphibiens en phase de travaux est négligeable pour le risque de modification des possibilités de déplacement.***

Synthèse des impacts bruts sur les amphibiens

Le tableau suivant synthétise les impacts bruts du projet sur les amphibiens en phase de travaux.

Espèce	Enjeu	Impact brut			
		Destruction d'individus	Dérangement	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Déplacement
Amphibiens	-	Nul	Nul	Nul	Négligeable

Tableau 103 : Impacts bruts sur les amphibiens en phase de travaux

4.2.7. 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 98 : Projet d'implantation et enjeux pour les reptiles

Destruction, perturbation d'individus

Aucune espèce de reptile n'a été inventoriée sur le site d'étude. Ainsi, le risque de destruction et de perturbation d'individus est faible.

> ***L'impact sur les reptiles en phase de travaux est nul pour le risque de destruction et de perturbation d'individus.***

Destruction, dégradation d'habitats d'espèces

Les habitats du site d'étude présentent un enjeu faible pour les reptiles et aucune espèce à enjeu n'a été inventoriée lors des inventaires. Ainsi, l'impact brut pour la perte d'habitats est nul pour ce groupe taxonomique.

> ***L'impact sur les reptiles en phase de travaux est nul pour le risque de destruction ou de dégradation d'habitats d'espèces.***

Modification des possibilités de déplacement

Le parc agrivoltaïque sera clôturé. La clôture constitue un obstacle au déplacement de la petite faune, telle que les reptiles. Cependant, aucun reptile n'a été recensé au cours des inventaires, et les habitats du site d'implantation présentent un enjeu faible pour ce groupe taxonomique. Il est donc peu probable que des individus traversent la centrale. Ainsi, le risque de modification des possibilités de déplacement est considéré comme négligeable.

> ***L'impact sur les reptiles en phase de travaux est négligeable pour le risque de modification des possibilités de déplacement.***

Synthèse des impacts bruts sur les reptiles

Le tableau suivant synthétise les impacts bruts du projet sur les reptiles en phase de travaux.

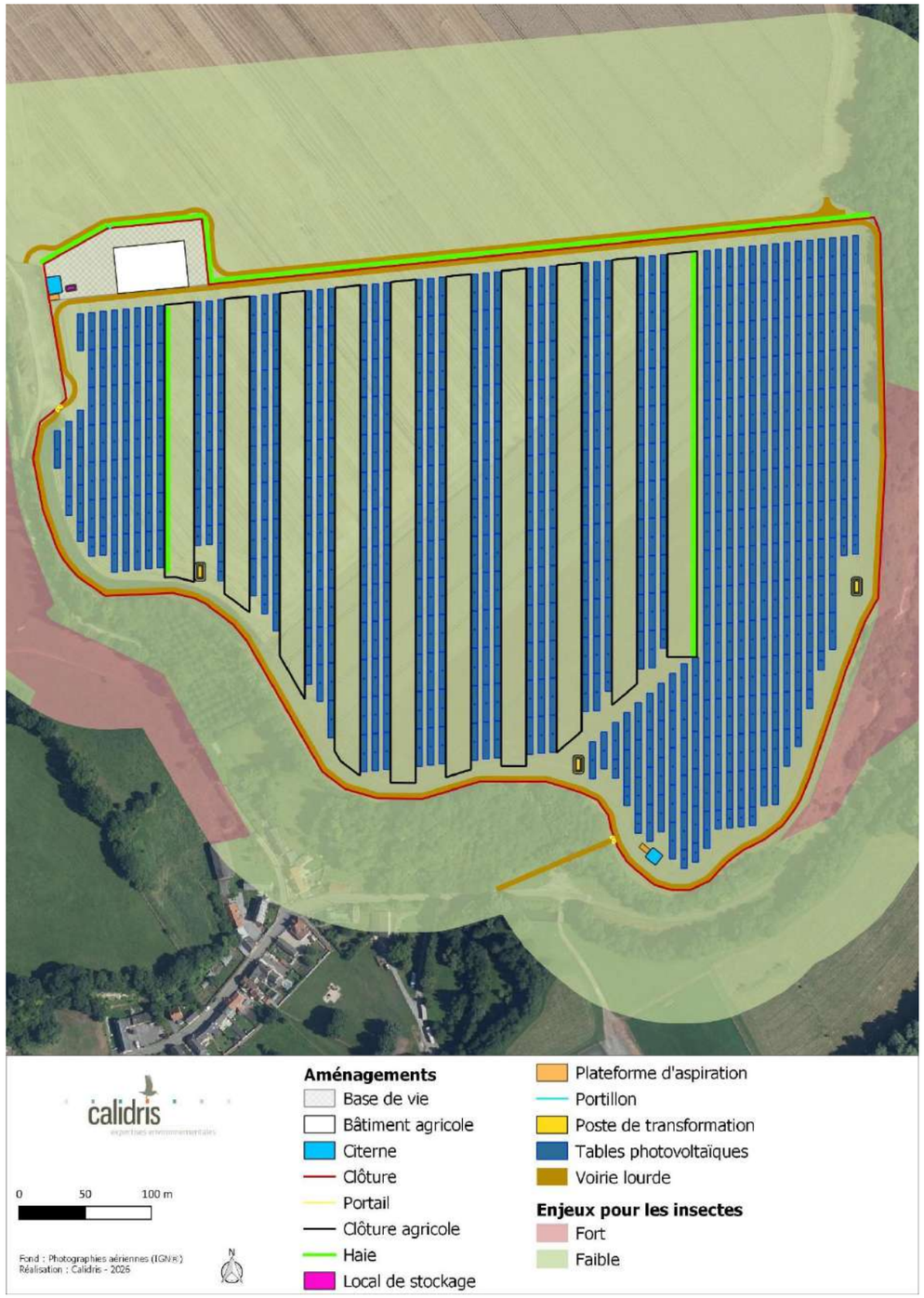
Espèce	Enjeu	Impact brut			
		Destruction d'individus	Dérangement	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Déplacement
Reptiles	-	Nul	Nul	Nul	Négligeable

Tableau 104 : Impacts bruts sur les reptiles en phase de travaux

4.2.8. 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 99 : Projet d'implantation et enjeux pour les insectes

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.

Une espèce de papillon à enjeu de conservation a été inventoriée sur le site d'étude : la Mégère. Cette espèce fréquente les milieux ouverts riches en graminées. Ainsi, les franges herbacées situées en bordure de ZIP présentent un enjeu fort pour l'espèce.

Bien que les travaux ne concernent pas ces milieux herbacés, un risque de destruction d'individus existe si les travaux se déroulent en bordure de ZIP lorsque l'espèce est au stade imago et donc susceptible de disperser jusque sur la ZIP.

L'impact sur les insectes en phase de travaux est modéré pour le risque de destruction et de perturbation d'individus.

Destruction, dégradation d'habitats d'espèces

Les milieux herbacés favorables à la Mégère et aux autres insectes ne seront pas impactés par les travaux. Ils se concentrent à l'extérieur du site d'implantation, dans les prairies à l'ouest ainsi que sur la pelouse de Tupigny qui borde le parc. La conversion d'une partie de la culture en prairie pâturée peut s'avérer favorable au développement des insectes, d'autant plus qu'elle sera réalisée en continuité avec la pelouse existante.

L'impact sur les insectes en phase de travaux est faible pour le risque de destruction ou de dégradation d'habitats d'espèces.

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 en phase de travaux est faible pour le risque de modification des possibilités de déplacement.

Synthèse des impacts bruts sur les insectes

Le tableau suivant synthétise les impacts bruts du projet sur les reptiles en phase de travaux.

Espèce	Enjeu	Impact brut			
		Destruction d'individus	Dérangement	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Déplacement
Mégère	Modéré	Modéré	Faible	Faible	Faible
Autres insectes	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible

Tableau 105 : Impacts bruts sur les insectes en phase de travaux

4.3. IMPACTS EN PHASE D'EXPLOITATION

En phase d'exploitation, le parc photovoltaïque pourra être assimilé à un milieu ouvert de type pelouse ou prairie. Une fauche mécanique devra être réalisée sur ces milieux. 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).

4.3.1. Impacts sur la flore et les habitats naturels en phase d'exploitation

La conversion d'une partie de la culture en prairie pâturée gérée de manière non intensive, 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.

Une espèce végétale à enjeu de conservation a été inventoriée sur le site du projet : le Frêne élevé. Cette espèce d'arbre ne sera pas impactée en phase d'exploitation, aucune coupe d'arbre n'étant prévue durant l'exploitation du site.

L'impact sur les habitats naturels en phase d'exploitation est faible.
L'impact sur la flore en phase d'exploitation est nul pour le Frêne élevé, et faible pour les autres espèces végétales.

4.3.2. Impacts sur les zones humides en phase d'exploitation

Aucune zone humide n'a été inventoriée sur la zone d'implantation potentielle 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 panneaux et les tables et les interlignes importantes (4 m ou 27 m selon la zone) permettent 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 1,50 m au minimum) 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.

Les modules photovoltaïques installés dans le cadre du projet sont des trackers. Ces modules sont mobiles, et donc contrairement à des structures fixes, l'infiltration des eaux de pluie dans les sols peut s'effectuer de manière homogène. Comme il est indiqué dans le document *Installations photovoltaïques au sol – Guide de l'étude d'impact* (Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, 2011) dans l'annexe 1 présentant une « *approche des effets sur l'environnement des installations photovoltaïques au sol équipées de suiveurs* » : « *Un système équipé de panneaux mobiles permet une répartition des eaux ruisselées sur l'ensemble du sol, à l'exception d'épisodes orageux de forte intensité où les panneaux seront figés en position de sécurité.* ».

4.3.3. 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 agrivoltaïque.

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. Une activité agricole sera maintenue sur le site. Toutefois, cette utilisation est déjà en place à l'état initial ; elle ne génère donc pas d'impact supplémentaire pour les espèces inventoriées, celles-ci étant déjà soumises aux pressions associées à la pratique agricole actuelle.

L'entretien de la végétation des prairies sera principalement assuré par le pâturage, mais pourra être complété par le passage ponctuel d'un tracteur ou d'une équipe pour une fauche manuelle des refus de pâturage et une taille des haies plantées. Ces opérations seront peu fréquentes mais pourront cependant induire un impact direct sur l'avifaune nicheuse en cas de passage en période de nidification. Ainsi, un impact modéré peut être considéré pour le risque de destruction d'individus ou de nids et le risque de perturbation pour les espèces inféodées aux prairies et aux haies. Le risque de destruction sera nul pour les espèces des milieux forestiers et bâtis.
De plus, un risque de dérangement faible à modéré peut être considéré pour les espèces forestières nichant à proximité des zones à entretenir. Le risque de dérangement sera faible pour les espèces des milieux bâtis.

Concernant le risque de perte d'habitats, les prairies situées dans le parc seront maintenues et gérées par pâturage et fauche tardive, ce qui permettra le développement d'insectes servant de nourriture aux oiseaux. Des cultures seront toujours présentes pour les espèces y nichant. Le risque de perte d'habitats est donc faible pour les espèces inféodées aux milieux ouverts.

Les milieux arbustifs ne seront pas impactés par le projet en dehors des entretiens légers et peu fréquents des haies, donc le risque de perte d'habitats est négligeable en phase d'exploitation. L'impact sera nul sur la perte d'habitats pour les espèces inféodées au bâti et aux milieux arborés.

L'impact sur les oiseaux inféodés aux prairies et aux haies en phase d'exploitation est modéré en période de nidification en cas d'entretien mécanique de la végétation pour le risque de perturbation ou de destruction d'individus.
L'impact sur les espèces des milieux arborés est nul pour le risque de destruction,
et faible à modéré en période de nidification pour le risque de perturbation en cas d'entretien mécanique de la végétation.
L'impact sur les espèces des milieux bâtis est négligeable pour le risque de destruction et faible en période de nidification pour le risque de perturbation en cas d'entretien mécanique de la végétation.
L'impact est nul à faible pour l'avifaune pour la destruction ou la dégradation d'habitats d'espèces.
L'impact est négligeable à faible pour l'avifaune migratrice et hivernante en phase d'exploitation.

Espèce	Enjeu sur le site	Statut sur site	Habitat de nidification	Impact brut en phase d'exploitation		
				Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces
Avifaune nicheuse						
Alouette des champs	Fort	Nicheuse possible sur la ZIP	Milieux ouverts	Modéré	Modéré	Faible
Bergeronnette printanière	Fort	Nicheuse probable sur la ZIP	Milieux ouverts	Modéré	Modéré	Faible
Bondrée apivore	Modéré	Nicheur possible hors ZIP	Boisements	Nul	Faible à modéré	Nul
Bruant jaune	Fort	Nicheur possible hors ZIP	Haies, bosquets	Modéré	Modéré	Négligeable
Bruant proyer	Fort	Nicheuse probable sur la ZIP	Milieux ouverts	Modéré	Modéré	Faible
Corbeau freux	Fort	Nicheur probable hors ZIP	Arbres	Nul	Faible à modéré	Nul
Coucou gris	Fort	Nicheur possible hors ZIP	Boisements	Nul	Faible à modéré	Nul
Faucon crécerelle	Modéré	Nicheur possible hors ZIP	Arbres	Nul	Faible à modéré	Nul
Hirondelle de fenêtre	Modéré	Nicheuse possible hors ZIP	Bâti	Nul	Faible à modéré	Nul
Hirondelle de rivage	Fort	Non nicheuse	/	Nul	Faible	Nul
Hirondelle rustique	Modéré	Nicheur probable hors ZIP	Bâti	Nul	Faible à modéré	Nul
Linotte mélodieuse	Fort	Nicheur possible hors ZIP	Haies, bosquets	Modéré	Modéré	Négligeable
Moineau domestique	Fort	Nicheur possible hors ZIP	Bâti	Nul	Faible à modéré	Nul
Perdrix grise	Fort	Nicheuse probable sur la ZIP	Milieux ouverts	Modéré	Modéré	Faible
Pipit farlouse	Fort	Nicheur possible hors ZIP	Prairies humides	Nul	Faible	Nul
Pouillot fitis	Modéré	Nicheur possible hors ZIP	Haies, bosquets	Modéré	Modéré	Négligeable
Rossignol philomèle	Modéré	Nicheur possible hors ZIP	Boisements	Nul	Faible à modéré	Nul
Tourterelle des bois	Fort	Nicheur possible hors ZIP	Boisements	Nul	Faible à modéré	Nul
Autres espèces protégées ou non à enjeu de conservation faible	Faible	/	Cultures	Modéré	Modéré	Faible
			Milieux arborés	Nul	Faible à modéré	Nul
			Milieux arbustifs	Modéré	Modéré	Négligeable
Avifaune migratrice						
Busard des roseaux	Modéré	Déplacement	/	Négligeable	Faible	Négligeable

Espèce	Enjeu sur le site	Statut sur site	Habitat de nidification	Impact brut en phase d'exploitation		
				Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces
Milan noir	Modéré	Déplacement	/	Négligeable	Faible	Négligeable
Autres espèces protégées ou non à enjeu de conservation faible	Faible	/	/	Négligeable	Faible	Négligeable
Avifaune hivernante						
Busard Saint-Martin	Modéré	Alimentation	/	Négligeable	Faible	Négligeable
Autres espèces protégées ou non à enjeu de conservation faible	Faible	/	/	Négligeable	Faible	Négligeable

Tableau 106 : Impacts bruts sur l'avifaune en phase d'exploitation

4.3.4. 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 de chiroptères en phase d'exploitation.

La persistance des habitats boisés à proximité du site du projet en phase d'exploitation n'entraîne pas de perte de corridors de déplacement pour les chiroptères. Les zones de chasse préférentielles sont préservées et la gestion extensive des parcelles de prairies permettra de maintenir voire d'augmenter l'offre de territoires de chasse. En effet, aucun arbre ni aucune haie ne sera abattu en phase d'exploitation. De plus, la culture du site d'implantation sera partiellement convertie en prairies, ce qui permettra un développement des insectes et donc le maintien de ressources alimentaires pour les chiroptères. Ainsi, le risque de perte d'habitats sera faible en phase d'exploitation.

L'installation d'un éclairage nocturne peut créer une 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'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
Murin à moustaches	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible
Murin de Bechstein	Fort	Négligeable	Faible à modéré	Faible
Murin de Daubenton	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible
Noctule de Leisler	Modéré	Négligeable	Faible à modéré	Faible
Oreillard gris	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible
Pipistrelle commune	Modéré	Négligeable	Faible à modéré	Faible
Pipistrelle de Kuhl	Modéré	Négligeable	Faible à modéré	Faible
Pipistrelle de Nathusius	Modéré	Négligeable	Faible à modéré	Faible
Sérotine commune	Modéré	Négligeable	Faible à modéré	Faible

Tableau 107 : Impacts bruts sur les chiroptères en phase d'exploitation

4.3.5. 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.

Les habitats seront maintenus en phase d'exploitation, donc le risque de perte d'habitats sera négligeable.

L'impact sur les mammifères terrestres en phase d'exploitation est négligeable.

Espèce	Enjeu sur le site	Impact brut en phase d'exploitation		
		Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces
Lapin de Garenne	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Autres espèces de petite faune	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Moyenne et grande faune	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable

Tableau 108 : Impacts bruts sur les mammifères terrestres en phase de d'exploitation

4.3.6. 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.

L'impact sur les amphibiens en phase d'exploitation est négligeable.

Espèce	Enjeu sur le site	Impact brut en phase d'exploitation		
		Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces
Amphibiens	-	Négligeable	Négligeable	Négligeable

Tableau 109 : Impacts bruts sur les amphibiens en phase de d'exploitation

4.3.7. 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, d'autant plus qu'aucune espèce n'a été observée au cours des inventaires. La conversion d'une partie de la culture en prairie pâturée peut s'avérer favorable au repos (insolation) des reptiles.

L'impact sur les reptiles en phase d'exploitation est négligeable.

Espèce	Enjeu sur le site	Impact brut en phase d'exploitation		
		Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces
Reptiles	-	Négligeable	Négligeable	Négligeable

Tableau 110 : Impacts bruts sur les reptiles en phase de d'exploitation

4.3.8. Impacts sur les insectes en phase d'exploitation

Les opérations d'entretien de la végétation pourraient occasionner la destruction accidentelle d'individus de Mégère si elles sont réalisées durant les périodes de vol des imagos. Ainsi, le niveau d'impact est considéré comme modéré pour le risque de destruction.

Les opérations de maintenance pourront occasionner la destruction d'individus d'autres espèces, mais les espèces inventoriées étant toutes communes en dehors de la Mégère, le niveau d'impact est considéré comme faible. De plus, la conversion d'une partie de la culture en prairie pâturée permanente peut être favorable aux insectes. Le cortège floristique du milieu peut être diversifié, notamment en plantes à fleurs, ce qui favorise les insectes.

L'impact sur la Mégère en phase d'exploitation est modéré pour le risque de destruction d'individus en cas d'entretien mécanique de la végétation en période de vol des imagos.

Espèce	Enjeu sur le site	Impact brut en phase d'exploitation		
		Destruction d'individus	Perturbation d'individus	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces
Mégère	Modéré	Modéré	Faible	Faible
Autres insectes	Faible	Faible	Faible	Faible

Tableau 111 : Impacts sur les insectes en phase d'exploitation

4.3.9. Impacts de la remise en état du site

À l'issue de la période d'exploitation, le site pourra être destiné à un second projet photovoltaïque ou réservé à un autre usage.

Il est difficile d'anticiper les impacts à long terme (30 ou 40 ans) étant donné que les milieux auront évolué sur et hors de la zone d'implantation. En cas de démantèlement du parc agrivoltaïque, le maître d'ouvrage, 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.*

4.4. ANALYSE DES IMPACTS BRUTS SUR LA TRAME VERTE ET BLEUE

D'après le SRADDET Hauts de France, la ZIP se situe au sein d'un corridor multitrames, qui inclut la pelouse de Tupigny et la vallée du Noirrieu. Ces deux entités naturelles font de plus l'objet de ZNIEFF.

Le projet ne prévoit pas d'impacter la pelouse de Tupigny, ni les habitats présents dans la vallée du Noirrieu située en contrebas du site du projet. Ainsi, du fait du maintien des habitats au sein de la pelouse et de la vallée, le projet n'est pas de nature à remettre en question la fonctionnalité de déplacement des espèces localement. De plus, les réservoirs et corridors locaux sont constitués des boisements et de leurs lisières, ainsi que des haies, qui ne seront pas impactés par le projet.

La clôture représente une entrave aux déplacements de la moyenne et grande faune. Cependant, cette entrave reste limitée en superficie et ne concerne que des espèces communes de grand gibier. Pour la petite faune terrestre, des passages à faune seront mis en place (cf. mesure de réduction MR-9).

L'impact sur la trame verte et bleue est faible.

4.5. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

Selon l'article R. 122-5 du Code de l'environnement, le projet retenu doit comprendre : « *Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :*

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

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet (…) ;

Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées. »
Ces mesures ont pour objectif d'assurer l'équilibre environnemental du projet et l'absence de perte globale de biodiversité. Elles doivent être proportionnées aux impacts identifiés. La doctrine ERC se définit comme suit :
1 - **Les mesures d'évitement** (« E ») consistent à prendre en compte en amont du projet les enjeux majeurs comme les espèces menacées, les sites Natura 2000, les réservoirs biologiques et les principales continuités écologiques et de s'assurer de la non-dégradation du milieu par le projet. Les mesures d'évitement pourront porter sur le choix de la localisation du projet, du scénario d'implantation ou toute autre solution alternative au projet (quelle qu'en soit la nature) qui minimise les impacts.
2 - **Les mesures de réduction** (« R ») interviennent dans un second temps, dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités. Ces impacts doivent alors être suffisamment réduits, notamment par la mobilisation de solutions techniques de minimisation de l'impact à un coût raisonnable, pour ne plus constituer que des impacts négatifs résiduels les plus faibles possible.
3 - **Les mesures de compensation** (« C ») interviennent lorsque le projet n'a pas pu éviter les enjeux environnementaux majeurs et lorsque les impacts n'ont pas été suffisamment réduits, c'est-à-dire qu'ils peuvent être qualifiés de significatifs. Les mesures compensatoires sont de la responsabilité du maître d'ouvrage du point de vue de leur définition, de leur mise en œuvre et de leur efficacité, y compris lorsque la réalisation ou la gestion des mesures compensatoires est confiée à un prestataire. Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux impacts résiduels négatifs du projet (y compris les impacts 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.
4 - **Les mesures d'accompagnement** (« A ») volontaires interviennent en complément de l'ensemble des mesures précédemment citées. Il peut s'agir d'acquisition de connaissance, de la définition d'une stratégie de conservation plus globale, de la mise en place d'un arrêté de protection de biotope de façon à améliorer l'efficience ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures compensatoires.

4.5.1. Liste des mesures

Le tableau suivant présente les mesures intégrées au projet. Les mesures sont détaillées plus bas dans des fiches.

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Groupes ou espèces justifiant la mesure	Type de mesure
Conception	ME-1	Évitement des zones à enjeu	Tous groupes	Évitement
Travaux	MR-1	Réduction des surfaces impactées des zones à enjeu	Tous groupes	Réduction
Travaux	MR-2	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Oiseaux, amphibiens	Réduction
Travaux	MR-3	Adaptation de la période de travaux dans la journée	Mammifères	Réduction
Travaux	MR-4	Mise en défens des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux	Habitats naturels	Réduction
Travaux	MR-5	Limitation de la circulation des engins de chantier	Tous groupes	Réduction
Travaux	MR-6	Prévention contre l'apport et la dissémination d'espèces exotiques envahissantes	Flore	Réduction
Exploitation	MR-7	Éclairage nocturne compatible avec la faune	Oiseaux, Mammifères	Réduction
Exploitation	MR-8	Adaptation des périodes d'entretien et d'intervention	Oiseaux, insectes	Réduction
Exploitation	MR-9	Adaptation de la clôture au passage de la faune	Mammifères, amphibiens et reptiles	Réduction
Exploitation	MR-10	Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet	Tous groupes	Réduction
Travaux	MA-1	Coordinateur environnemental de travaux	Tous groupes	Accompagnement
Exploitation	MLB-1	Plantation de haies truffières et de haies et jachères mellifères	Tous groupes	Accompagnement Loi Biodiversité
Exploitation	MLB-2	Mise en place d'actions pédagogiques en faveur de la biodiversité	Tous groupes	Accompagnement Loi Biodiversité
Exploitation	MS-1	Suivis naturalistes post-implantation	Tous groupes	Suivi

Tableau 112 : Ensemble des mesures intégrées au projet

Notice de lecture de la fiche mesure

Code mesure	**Intitulé**
Correspondance avec la typologie du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E R C A S	Phase du projet
Habitats & Flore / Oiseaux / Mammifères / Amphibiens / Reptiles / Insectes	
Contexte et objectifs	Rappelle pourquoi cette mesure est proposée, c'est-à-dire quel est l'impact identifié et indique l'objectif de la mesure.
Descriptif de la mesure	Permet d'expliquer en détail la mesure.
Localisation	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.

4.5.2. 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 général au développement durable, 2018)						
E R C A S	Phase de conception du projet					
Habitats & Flore	**Oiseaux**	**Mammifères**	**Amphibiens**	**Reptiles**	**Insectes**	
Contexte et objectifs	Afin que le projet soit le moins impactant pour la faune et la flore, il doit préserver les populations d'espèces animales ou végétales à enjeu de conservation (espèces protégées ou patrimoniales), les habitats de ces populations et les corridors écologiques.					
Descriptif de la mesure	Dans le projet agrivoltaïque de Tupigny, les éléments à enjeu pour les populations d'espèces animales ou végétales sont : - pour la flore : les boisements qui présentent un enjeu modéré pour le Frêne commun ; - pour les oiseaux : les boisements en bordure de la ZIP qui présentent un enjeu fort pour l'avifaune nicheuse, et les cultures qui présentent un enjeu modéré pour l'avifaune nicheuse et hivernante ; - pour les chiroptères : les boisements qui présentent un enjeu modéré et le bâti qui présente un enjeu fort ; - pour les mammifères terrestres : les cultures qui présentent un enjeu modéré, et les lisières et milieux semi-ouverts en bordure de ZIP qui présentent un enjeu fort ; - pour les insectes : les milieux semi-ouverts en bordure de ZIP 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 : - la totalité des habitats boisés ; - la totalité des lisières forestières avec un recul minimal de 12 m par rapport aux panneaux ; - la totalité des haies et des habitats arbustifs ; - la totalité des bâtiments ; - la totalité des pieds de Frêne élevé ; - la totalité des milieux semi-ouverts en bordure de ZIP ; - les capacités d'accueil de l'avifaune nichant au sol et les zones d'alimentation et de transit de la faune par la préservation d'une partie de la surface cultivée avec inter-rang de 27 m, et par la conversion d'une partie de la culture en prairie pâturée avec inter-rang de 4 m. Ainsi, la zone d'emprise du parc agrivoltaïque se cantonne à une parcelle de culture dont les enjeux sont limités par rapport aux habitats situés à proximité (boisements, prairies, vallée du Noirrieu, pelouse de Tupigny).					
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.					

4.5.3. 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 général au développement durable, 2018)						
E **R** C A S	Phase de conception du projet					
Habitats & Flore	**Oiseaux**	**Mammifères**	**Amphibiens**	**Reptiles**	**Insectes**	
Contexte et objectifs	Afin que le projet soit le moins impactant pour la faune et la flore, il doit préserver les populations d'espèces animales ou végétales à enjeu de conservation (espèces protégées ou patrimoniales), les habitats de ces populations et les corridors écologiques.					
Descriptif de la mesure	Dans le projet, après la séquence éviter, il demeure des habitats à enjeu pour les populations d'espèces animales ou végétales dans l'emprise du parc agrivoltaïque : - pour les oiseaux : les cultures qui présentent un enjeu modéré en période de nidification et d'hivernage ; - pour les mammifères terrestres : les cultures qui présentent un enjeu modéré.					

Mesure MR-1	Réduction des surfaces impactées des zones à enjeu
	La variante finale retenue anticipe, dans sa conception, les impacts sur les secteurs à enjeu pour la biodiversité. Le projet préserve une partie de la culture du site d'étude. En effet, la variante finale s'implante sur 31,5 % de la surface de culture présente sur la ZIP. De plus, une partie sera convertie en prairie, ce qui est favorable à la biodiversité. Il s'agit de conserver des zones de nidification, d'alimentation et/ou de transit fonctionnelles pour les oiseaux, les chiroptères, les mammifères terrestres et les insectes.
Localisation	Ensemble de la zone de travaux.
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 des 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 général au développement durable, 2018)	
E **R** C A S Réduction temporelle en phase travaux	
Habitats & Flore **Oiseaux** Mammifères Amphibiens Reptiles Insectes	
Contexte et objectifs	Afin de limiter au maximum l'incidence du projet de centrale agrivoltaïque, il convient d'adapter les travaux en fonction du cycle biologique des espèces protégées et à enjeu présentes sur la zone d'implantation. Le déroulement des travaux peut être scindé en trois phases bien distinctes : 1. Le nettoyage de la zone du projet : débroussaillement des fourrés, coupe des arbres, nettoyage des sous-bois, gestion de la strate herbacée… Le parc agrivoltaïque s'installant sur une culture, le nettoyage de la zone du projet sera limité à une éventuelle gestion de la végétation herbacée, mais aucun arbre ne sera coupé ; 2. La réalisation des travaux inhérents à la mise en place de l'aménagement : création des voies, des plateformes et des tranchées pour le câblage électrique interne au parc ; 3. L'installation des aménagements : mise en place des structures, des modules et des postes électriques. Dans la mesure du possible, les travaux doivent être réalisés de manière ininterrompue, afin d'éviter la présence d'animaux sur le chantier. Les travaux qui impactent les habitats d'espèces devront être réalisés en dehors des périodes de reproduction. Cette période d'adaptation des travaux permet ainsi de préserver les espèces de faune volante et terrestre qui se reproduisent à cette période. **Oiseaux** Les impacts du projet concernent la période de nidification et notamment les espèces qui peuvent installer leurs nids au sol, telles que l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière ou le Bruant proyer. Afin d'éviter de détruire un nid potentiellement présent dans l'emprise des travaux ou de déranger un couple en période de reproduction, les travaux ne commenceront pas en période de reproduction et se dérouleront de manière ininterrompue pour éviter la nidification et le cantonnement d'oiseaux sur le site. **Mammifères terrestres** Le Lapin de Garenne est susceptible d'utiliser la culture comme site d'alimentation. Il est plus sensible en période de reproduction au cours de laquelle les jeunes sont peu mobiles. **Chiroptères** Pour les chiroptères, afin de limiter la perte de gîtes ou de zones de chasse, il est généralement proposé que les travaux lourds soient réalisés en dehors de la période où l'activité est la plus importante. **Insectes** Pour la Mégère, l'élimination des végétations herbacées, s'il y a eu, ne doit pas être réalisée lors de sa période de vol. **Amphibiens et reptiles** La zone de travaux n'étant pas favorable à la présence d'espèces d'amphibiens et de reptiles, et à toutes les périodes de l'année, aucun calendrier de phasage de travaux n'est nécessaire pour ces groupes d'espèces.
Descriptif de la mesure	Ces adaptations des périodes de travaux sur l'année visent à décaler les travaux lourds (défrichement, création de la piste) 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, hors période de reproduction du Lapin de Garenne, et hors période d'activité de la Mégère. La **première phase de travaux**, regroupant les travaux de gestion de la végétation herbacée sur la zone de projet, exclura les périodes (sauf exceptions précisées dans les modalités techniques) : - Pour les oiseaux : du 1er avril au 31 juillet ; - Pour les mammifères terrestres : du 1er mars au 31 août ; - Pour les chiroptères : pas de calendrier spécifique, aucun arbre n'étant coupé ; - Pour les insectes : du 1er mai au 31 août. La **deuxième phase de travaux**, regroupant les travaux de VRD (viabilisation du site) exclura les périodes (sauf exceptions précisées dans les modalités techniques) : - Pour les oiseaux : du 1er avril au 31 juillet ; - Pour les mammifères : du 1er mars au 31 août ; - Pour les chiroptères : 1er avril au 30 juin ; - Pour les insectes : du 1er mai au 31 août. La **troisième phase** des travaux, à savoir les travaux légers (pose des pieux et des modules photovoltaïques), met en œuvre des engins légers et de la main d'œuvre manuelle ; ces travaux peuvent se dérouler durant les périodes citées ci-dessus, une fois les travaux lourds commencés.
Localisation	Ensemble de la zone de travaux
Modalités techniques	En cas d'impératif majeur à réaliser les travaux lourds (terrassements voiries et pistes, débroussaillement et traitement préalable de la végétation) pendant les périodes critiques pour la biodiversité, le porteur de projet pourra mandater un expert écologue pour valider la présence ou l'absence d'espèces protégées et 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 le bon accomplissement du cycle biologique des espèces. Il est fortement recommandé de réaliser les travaux sans interruption afin de garder le site dans un état défavorable la présence de la faune et leur éviter ainsi toutes nuisances.

Mesure MR-2	Adaptation de la période des travaux sur l'année

Calendrier d'intervention

Au sein des tableaux suivant, sont considérés, en rouge : les périodes sensibles de réalisation des travaux du fait des contraintes biologiques et en vert : les périodes favorables à la réalisation des travaux.

Phase 1 : Travaux de gestion de la végétation herbacée

	Jan.	Fév.	Mars.	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Oiseaux												
Mammifères												
Insectes												
Période d'intervention												

Phase 2 : Travaux de VRD

	Jan.	Fév.	Mars.	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Oiseaux												
Chiroptères												
Mammifères												
Insectes												
Période d'intervention												

Phase 3 : Travaux légers (pose des pieux et des modules photovoltaïques)

	Jan.	Fév.	Mars.	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Oiseaux												
Chiroptères												
Mammifères												
Insectes												
Période d'intervention												

Ainsi, le calendrier de travaux peut être établi comme suit :

- Une phase de débroussaillement léger à partir de septembre ;
- Début des travaux lourds à partir de septembre, après nettoyage du site ;
- Fin des travaux lourds en fin d'hiver au plus tard et travaux légers à la suite.

Coût indicatif	Pas de coût direct.
Suivi de la mesure	Déclaration de début de travaux auprès de l'inspecteur ICPE ou demande de dérogation pour la date de début des travaux auprès de la préfecture. 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 de travaux dans la journée

Correspond à la mesure **R3.1b Adaptation des horaires de travaux (en journalier)** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018).

E	R	C	A	S	Réduction temporelle en phase travaux

Habitats & Flore	Oiseaux	**Mammifères**	Amphibiens	Reptiles	Insectes

Contexte et objectifs	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** Période d'exclusion des travaux de nuit Période d'autorisation des travaux de nuit

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Coût indicatif	Pas de coût direct.
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental.

MR-4 : Mise en défens des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux

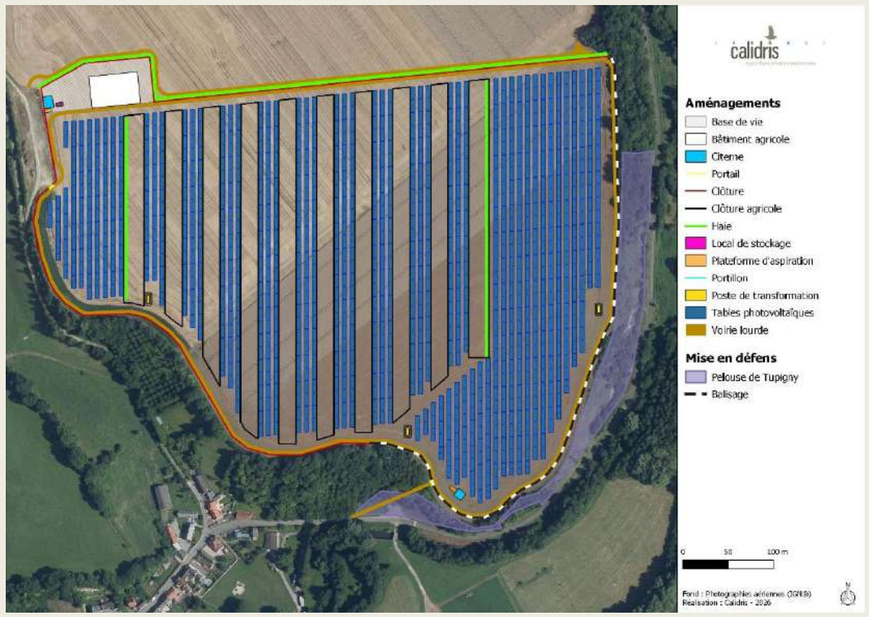
Mesure MR-4	Mise en défens des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux

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	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 et de personnes, stockage de matériel, etc.) peuvent entrainer la destruction non volontaire d'éléments naturels d'intérêt situés à proximité de l'emprise du chantier. Une mise en défens de la pelouse de Tupigny sera réalisée afin de pas impacter cet habitat à fort enjeu situé à proximité immédiate du site d'implantation.
Descriptif de la mesure	Dans le cadre des travaux, une délimitation précise de la pelouse sera mise en œuvre afin d'éviter toute destruction accidentelle. Un balisage du secteur sera donc réalisé en amont du chantier. Le balisage sera adapté à chaque cas de figure (rubalise, filet orange, etc.).

Localisation	
	Carte 100 : Localisation de la zone mise en défens
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. Remarque : l'accès sud à la centrale traverse le site « Pelouse de Tupigny » en gestion par le Conservatoire d'Espaces Naturels. Cette voirie lourde nécessitera probablement d'être renforcée. Le porteur de projet a interrogé le CEN à ce sujet : ce dernier a indiqué que cet accès ne traverse normalement pas le site qu'il gère. Le chemin étant cadastré en route communale, le CEN ne voit aucun problème à le remettre en état.
Coût indicatif	Intégré aux coûts de chantier
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental

MR-5 : Limitation de la circulation des engins de chantier

Mesure MR-5	**Limitation de la circulation des engins de chantier**				
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 : - 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. - Limitation de la circulation des engins de chantier aux emprises des pistes et aux zones d'implantation des panneaux photovoltaïques.				
Localisation	Ensemble du chantier				
Modalités techniques	Il faudra restreindre les déplacements des engins et le stockage des matériaux au niveau de l'emprise des travaux. Aucune divagation d'engin ne sera autorisée en dehors des zones de chantier, et notamment à proximité de la pelouse de Tupigny, qui constitue un site environnemental de qualité reconnue.				
Coût indicatif	Intégré aux coûts de chantier				
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental.				

MR-6 : Prévention contre l'apport et la dissémination d'espèces exotiques envahissantes

Mesure MR-6	**Prévention contre l'apport et la dissémination 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 général au développement 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 entraîner 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, d'autant plus qu'une espèce invasive, la Renouée du Japon, a été inventoriée à proximité du chantier.				
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 agrivoltaïque.				
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 : Éclairage nocturne compatible avec la faune

Mesure MR-7	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 général au développement durable, 2018).	
E **R** **C** **A** **S**	Phase d'exploitation
Habitats & Flore / **Oiseaux** / **Mammifères** / Amphibiens / Reptiles / Insectes	
Contexte et objectifs	L'éclairage nocturne perturbe certaines espèces de chiroptères dites lucifuges, telles que les rhinolophes et les oreillards, en les contraignant à se détourner de leur chemin habituel, les empêchant ainsi d'accéder à leur terrain de chasse. Aucun éclairage nocturne qui conduirait à générer une forte pollution lumineuse pour les chiroptères et pour l'ensemble des espèces à mœurs nocturnes, menaçant notamment la survie des individus (faible alimentation des femelles et des juvéniles) ne sera mis en œuvre dans le cadre de la centrale agrivoltaïque.
Descriptif de la mesure	L'absence d'éclairage nocturne représente le meilleur moyen pour éviter toute pollution lumineuse superflue néfaste pour les chiroptères. Cette mesure peut également profiter à toute la faune nocturne. 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	Constatation sur site.

MR-8 : Adaptation des périodes d'entretien et d'intervention

Mesure MR-8	Adaptation des périodes d'entretien et d'intervention
Correspond à la mesures **R3.2a - Adaptation des périodes d'entretien sur l'année** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018).	
E **R** **C** **A** **S**	Réduction temporelle en phase 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. L'action de gestion lors du fonctionnement du parc agrivoltaïque sera l'entretien de la végétation par fauche tardive des refus de pâturage, et par taille des haies. Cette mesure concerne avant tout : - l'avifaune nicheuse : il existe un risque d'écrasement des nids et des jeunes individus non volants si l'entretien de la végétation est réalisé en période de reproduction, et un risque de perturbation des espèces nichant à proximité. - la Mégère : l'entretien de la végétation devra être réalisé en dehors des périodes de vol de l'imago, afin de limiter le risque de destruction d'individus reproducteurs.
Descriptif de la mesure	La fauche des refus et la taille des haies devront donc être réalisées entre début septembre et fin mars afin d'éviter de perturber la reproduction de l'avifaune et de détruire d'éventuelles nichées, et afin d'éviter la destruction de Mégère.
Localisation	Ensemble 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.
Oiseaux												
Insectes												
Période d'entretien												

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-9 : Adaptation de la clôture au passage de la faune

Mesure MR-9	**Limiter l'obstacle au déplacement de la faune**
Corresponds aux mesures R2.1k et R2.2c- Dispositif de limitation des nuisances envers la faune du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018).	
E **R** C A S	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 agrivoltaïque 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, limitation de la hauteur du grillage pour les chiroptères et les oiseaux. De plus, les caractéristiques de la clôture seront adaptées afin de limiter
Descriptif de la mesure	**Passages à faune** 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 50 mètres au niveau des clôtures qui délimitent le site de la centrale solaire. Ces ouvertures en pied de grillage, d'un diamètre de 20 x 20 cm, seront entourées d'un arceau en métal scellé ou ancré au sol et à la clôture afin d'éviter que ces passages de grande taille. Ces arceaux peuvent être formés à l'aide de fer à béton torsadés, tordu au préalable (cf. photo suivante).  Exemple de passage à faune (source : Buton, 2023) **Caractéristiques de la clôture extérieure** Afin de limiter l'impact des clôtures sur la circulation de la faune volante, et plus particulièrement les chiroptères, la hauteur du grillage est limitée à 2 mètres. L'emploi de fils barbelés est proscrit, ainsi que toute extrémité saillante susceptible de piquer ou d'empaler un animal. De plus, les ouvertures au sommet des poteaux de clôtures, quand elles existent, peuvent constituer des pièges mortels pour la faune. Ainsi, les poteaux seront sans orifice sommital ou équipés de capots pérennes pour éviter tout piégeage accidentel.
Localisation	Tout le périmètre grillagé du projet, soit l'intégralité de la clôture. Les passages seront réalisés tous les 50 m, avec une attention particulière portée sur les angles de la clôture, points de convergence des coulées animales. **Caractéristiques des clôtures intérieures** Des clôtures électriques seront mises en place à l'intérieur du parc agrivoltaïque pour parquer le bétail. Elles seront constituées de 3 fils horizontaux sans barbelés. Le fil inférieur sera suffisamment haut pour permettre la circulation de la petite faune. Les poteaux mesureront 1 m de haut, ce qui ne limitera pas la circulation de la faune volante.  Illustration du type de clôture électrique installée à l'intérieur du parc
Coût indicatif	Intégré au coût du chantier.
Suivi de la mesure	Constatation sur site via les suivis de chantier et d'exploitation.

MR-10 : Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet

• **Mesure MR-10**	• **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 général au développement durable, 2018)						
E	**R**	C	A	S	Réduction technique en phase exploitation	
Habitats & Flore	**Oiseaux**	**Mammifères**	**Amphibiens**	**Reptiles**	**Insectes**	
Contexte et objectifs	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 tardive des refus de pâturage et la taille des haies pour maintenir et favoriser la diversité écologique au sein du parc agrivoltaïque. Ainsi le cortège d'espèces inféodées aux milieux herbacés et arbustifs pourra se maintenir et sera même favorisé par le maintien en milieux ouverts.					
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 dans les zones de refus de pâturage seront traitées par 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. Sur les marges du parc où des végétations arbustives et arborées seront conservées sous forme de haies, un entretien au lamier sera également nécessaire afin de limiter la hauteur du rideau arbustif.					
Localisation	Parc agrivoltaïque					
Modalités techniques	Des « bonnes pratiques » diverses seront mises en œuvre : absence de produits phytosanitaires dans les zones pâturées, entretien des haies au lamier, gestion extensive des délaissés, des talus, recours aux espèces « naturelles », etc. La suppression de l'utilisation de produits phytosanitaires dans les zones dédiées à l'élevage ovin dans un contexte d'agriculture intensive représente un gain substantiel pour la biodiversité locale. Les opérations de fauche devront se dérouler du centre de la parcelle vers les extérieurs pour permettre à la faune de fuir. Elles seront réalisées une fois par an, entre début septembre et fin mars (cf. mesure MR-8). Les opérations d'entretien de la végétation pourront être réalisées mécaniquement à l'aide d'un tracteur ou manuellement.					
Coût indicatif	Intégré aux coûts de gestion.					
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental.					

4.6. IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION DES IMPACTS

4.6.1. Impacts résiduels sur la flore et les habitats naturels

Pour la flore, aucun impact brut significatif n'a été mis en évidence dans le cadre du projet.

La mise en place de la mesure d'évitement des pieds de Frêne élevé permet d'aboutir à des impacts résiduels non significatifs sur la flore.

La mesure MR-6 de prévention et de lutte contre la flore exotique envahissante permettra de limiter le risque de dissémination de la Renouée du Japon.

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	-	Nul	Non	ME-1	Nul
Autres espèces	Faible	-	Faible	Non	ME-1	Non significatif
Espèces exotiques envahissantes	-	Faible à modéré	-	Oui	ME-1, MR-6	Non significatif

Tableau 113 : Impacts résiduels attendus sur la flore après intégration des mesures d'évitement et de réduction

Aucun impact brut significatif du projet n'a été mis en évidence sur les habitats naturels du site.

Habitats	Impact en phase de travaux	Impact en phase d'exploitation	Nécessité de mesures	Mesures	Impact résiduel
	Destruction, dégradation	Destruction, dégradation			
Habitats naturels à enjeu de conservation	Nul	Nul	Non	-	Non significatif
Habitats naturels communs	Faible	Faible	Non	ME-1	Non significatif

Tableau 114 : Impacts résiduels attendus sur les habitats naturels après intégration des mesures d'évitement et de réduction

4.6.2. Impacts résiduels sur les zones humides

Aucune zone humide n'a été mise en évidence sur le site du projet. Ainsi, les impacts bruts et les impacts résiduels sont nuls sur les zones humides.

4.6.3. Impacts résiduels sur les oiseaux

En phase de travaux, les impacts bruts concernent un risque de perturbation ou de destruction d'individus si les travaux se déroulent en période de nidification. En phase d'exploitation, les impacts bruts concernent un risque de perturbation ou de destruction d'individus si les opérations d'entretien et de maintenance se déroulent en période de nidification.

La mise en place des mesures d'évitement et de réduction, et plus particulièrement des mesures MR-2 d'adaptation de la période des travaux, et MR-8 d'adaptation des périodes d'entretien en phase d'exploitation, permettent d'aboutir à des impacts résiduels non significatifs sur les oiseaux.

Espèce	Enjeu sur le site	Statut sur site	Habitat de nidification	Impact brut en phase de travaux				Impact brut en phase d'exploitation			Nécessité de mesures	Mesures	Impacts résiduels
				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			
Avifaune nicheuse													
Alouette des champs	Fort	Nicheuse possible sur la ZIP	Milieux ouverts	Fort	Fort	Faible		Modéré	Modéré	Faible	Oui		Non significatif
Bergeronnette printanière	Fort	Nicheuse probable sur la ZIP	Milieux ouverts	Fort	Fort	Faible		Modéré	Modéré	Faible	Oui	ME-1, MR-1, MR-2, MR-5, MR-8, MR-10	Non significatif
Bondrée apivore	Modéré	Nicheur possible hors ZIP	Boisements	Nul	Modéré	Nul		Nul	Faible à modéré	Nul	Oui		Non significatif
Bruant jaune	Fort	Nicheur possible hors ZIP	Haies, bosquets	Nul	Modéré	Nul		Modéré	Modéré	Négligeable	Oui		Non significatif
Bruant proyer	Fort	Nicheuse probable sur la ZIP	Milieux ouverts	Fort	Fort	Faible		Modéré	Modéré	Faible	Oui		Non significatif
Corbeau freux	Fort	Nicheur probable hors ZIP	Arbres	Nul	Modéré	Faible		Nul	Faible à modéré	Nul	Oui		Non significatif
Coucou gris	Fort	Nicheur possible hors ZIP	Boisements	Nul	Modéré	Nul		Nul	Faible à modéré	Nul	Oui		Non significatif
Faucon crécerelle	Modéré	Nicheur possible hors ZIP	Arbres	Nul	Modéré	Faible	Faible	Nul	Faible à modéré	Nul	Oui		Non significatif
Hirondelle de fenêtre	Modéré	Nicheuse possible hors ZIP	Bâti	Nul	Modéré	Faible		Nul	Faible à modéré	Nul	Oui		Non significatif
Hirondelle de rivage	Fort	Non nicheuse	/	Nul	Faible	Nul		Nul	Faible	Nul	Non	ME-1	Non significatif
Hirondelle rustique	Modéré	Nicheur probable hors ZIP	Bâtiments	Faible	Modéré	Faible		Nul	Faible à modéré	Nul	Oui		Non significatif
Linotte mélodieuse	Fort	Nicheur possible hors ZIP	Haies, bosquets	Faible	Modéré	Nul		Modéré	Modéré	Négligeable	Oui		Non significatif
Moineau domestique	Fort	Nicheur possible hors ZIP	Bâti	Nul	Modéré	Nul		Nul	Faible à modéré	Nul	Oui	ME-1, MR-1, MR-2, MR-5, MR-8, MR-10	Non significatif
Perdrix grise	Fort	Nicheuse probable sur la ZIP	Milieux ouverts	Fort	Fort	Faible		Modéré	Modéré	Faible	Oui		Non significatif
Pipit farlouse	Fort	Nicheur possible hors ZIP	Prairies humides	Faible	Faible	Nul		Nul	Faible	Nul	Oui		Non significatif

Espèce	Enjeu sur le site	Statut sur site	Habitat de nidification	Impact brut en phase de travaux				Impact brut en phase d'exploitation			Nécessité de mesures	Mesures	Impacts résiduels
				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			
Pouillot fitis	Modéré	Nicheur possible hors ZIP	Haies, bosquets	Faible	Modéré	Nul		Modéré	Modéré	Négligeable	Oui		Non significatif
Rossignol philomèle	Modéré	Nicheur possible hors ZIP	Boisements	Nul	Modéré	Nul		Nul	Faible à modéré	Nul	Oui		Non significatif
Tourterelle des bois	Fort	Nicheur possible hors ZIP	Boisements	Nul	Modéré	Nul		Nul	Faible à modéré	Nul	Oui		Non significatif
Autres espèces protégées ou non à enjeu de conservation faible	Faible	/	Cultures	Fort	Fort	Faible		Modéré	Modéré	Faible	Oui		Non significatif
			Milieux arborés	Nul	Modéré	Nul		Nul	Faible à modéré	Nul	Oui		Non significatif
			Milieux arbustifs	Nul	Modéré	Nul		Modéré	Modéré	Négligeable	Oui		Non significatif
Avifaune migratrice													
Busard des roseaux	Modéré	Déplacement	/	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Non	ME-1	Non significatif
Milan noir	Modéré	Déplacement	/	Faible	Faible	Faible		Négligeable	Faible	Négligeable	Non	ME-1	Non significatif
Autres espèces protégées ou non à enjeu de conservation faible	Faible	/	/	Faible	Faible	Faible		Négligeable	Faible	Négligeable	Non	ME-1	Non significatif
Avifaune hivernante													
Busard Saint-Martin	Modéré	Alimentation	/	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Non	ME-1	Non significatif
Autres espèces protégées ou non à enjeu de conservation faible	Faible	/	/	Faible	Faible	Faible		Négligeable	Faible	Négligeable	Non	ME-1	Non significatif

Tableau 115 : Impacts résiduels sur les oiseaux après intégration des mesures d'évitement et de réduction

4.6.4. Impacts résiduels sur les chiroptères

En phase de travaux, les impacts bruts concernent un risque de perturbation d'individus si les travaux se déroulent de nuit. En phase d'exploitation, les impacts bruts concernent un risque de perturbation d'individus en cas d'éclairage nocturne permanent.

La mise en place des mesures d'évitement et de réduction, et plus particulièrement des mesures MR-3 d'adaptation de la période de travaux dans la journée et MR-7 d'éclairage adapté du parc en phase d'exploitation, permettent d'aboutir à des impacts résiduels non significatifs sur les chiroptères.

Espèce	Enjeu sur le site	Impact brut en phase de travaux				Impact brut en phase d'exploitation			Nécessité de mesures	Mesures	Impacts résiduels
		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			
Murin à moustaches	Faible	Nul	Modéré	Faible	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible	Oui	ME-1, MR-1, MR-2, MR-3, MR-7, MR-8, MR-10	Non significatif
Murin de Bechstein	Fort	Nul	Modéré	Faible	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible	Oui		Non significatif
Murin de Daubenton	Faible	Nul	Modéré	Faible	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible	Oui		Non significatif
Noctule de Leisler	Modéré	Nul	Modéré	Faible	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible	Oui		Non significatif
Oreillard gris	Faible	Nul	Modéré	Faible	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible	Oui		Non significatif
Pipistrelle commune	Modéré	Nul	Modéré	Faible	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible	Oui		Non significatif
Pipistrelle de Kuhl	Modéré	Nul	Modéré	Faible	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible	Oui		Non significatif
Pipistrelle de Nathusius	Modéré	Nul	Modéré	Faible	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible	Oui		Non significatif
Sérotine commune	Modéré	Nul	Modéré	Faible	Faible	Négligeable	Faible à modéré	Faible	Oui		Non significatif

Tableau 116 : Impacts résiduels attendus sur les chiroptères après intégration des mesures d'évitement et de réduction

4.6.5. Impacts résiduels sur les mammifères terrestres

En phase de travaux puis d'exploitation, la mise en place d'une clôture autour du parc agrivoltaïque constitue un impact sur les possibilités de déplacement de la petite faune. De plus, un risque de destruction d'individus existe pour le Lapin de Garenne en période de reproduction.

La mise en place des mesures d'évitement et de réduction, et plus particulièrement des mesures MR-2 d'adaptation de la période de travaux dans l'année et MR-9 d'adaptation de la clôture au passage de la faune, permettent d'aboutir à des impacts résiduels non significatifs sur les mammifères terrestres.

Espèce	Impact brut en phase de travaux				Impact brut en phase d'exploitation			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			
Lapin de Garenne	Faible à modéré	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Oui	ME-1, MR-1, MR-2, MR-5, MR-8, MR-9, MR-10	Non significatif
Autres espèces de petite faune	Faible	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Oui		Non significatif
Moyenne et grande faune	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	ME-1	Non significatif

Tableau 117 : Impacts résiduels attendus sur les mammifères terrestres après intégration des mesures d'évitement et de réduction

4.6.6. Impacts résiduels sur les amphibiens

Aucun impact brut biologiquement significatif n'a été caractérisé pour les amphibiens. Ainsi, aucune mesure d'évitement ou de réduction particulière n'est nécessaire pour ce groupe taxonomique.

Certaines des mesures mises en place seront cependant bénéfiques à ce groupe, telles que la mesure MR-5 de limitation de la circulation des engins de chantier ou la mesure MR-9 d'adaptation de la clôture au passage de la faune.

Espèce	Impact en phase de travaux				Impact en phase d'exploitation			Nécessité de mesures	Mesures	Impact résiduel
	Destruction d'individus	Dérangement	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Déplacement	Destruction d'individus	Dérangement	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces			
Amphibiens	Nul	Nul	Nul	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	ME-1	Non significatif

Tableau 118 : Impacts résiduels attendus sur les amphibiens après intégration des mesures d'évitement et de réduction

4.6.7. Impacts résiduels sur les reptiles

Aucun impact brut biologiquement significatif n'a été caractérisé pour les reptiles. Ainsi, aucune mesure d'évitement ou de réduction particulière n'est nécessaire pour ce groupe taxonomique.

Certaines des mesures mises en place seront cependant bénéfiques à ce groupe, telles que la mesure MR-5 de limitation de la circulation des engins de chantier ou la mesure MR-9 d'adaptation de la clôture au passage de la faune.

Espèce	Impact en phase de travaux				Impact en phase d'exploitation			Nécessité de mesures	Mesures	Impact résiduel
	Destruction d'individus	Dérangement	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces	Déplacement	Destruction d'individus	Dérangement	Destruction, dégradation d'habitats d'espèces			
Reptiles	Nul	Nul	Nul	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	ME-1	Non significatif

Tableau 119 : Impacts résiduels attendus sur les reptiles après intégration des mesures d'évitement et de réduction

4.6.8. Impacts résiduels sur les insectes

Pour les insectes, les impacts bruts concernent un risque de destruction de la Mégère en phase travaux et en phase d'exploitation.

La mise en place des mesures d'évitement et de réduction, et plus particulièrement des mesures MR-2 d'adaptation de la période de travaux, MR-4 de mise en défens de la pelouse de Tupigny, MR-5 de limitation de la circulation des engins de chantier, MR-8 d'adaptation des périodes d'entretien en phase d'exploitation et MR-10 de gestion écologique des habitats en phase d'exploitation permettent d'aboutir à des impacts résiduels non significatifs sur les insectes.

Espèce	Impact brut en phase de travaux				Impact brut en phase d'exploitation			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			
Mégère	Modéré	Faible	Faible	Faible	Modéré	Faible	Faible	Oui	ME-1, MR-1, MR-2, MR-4, MR-5 MR-8, MR-10	Non significatif
Autres insectes	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Non	ME-1	Non significatif

Tableau 120 : Impacts résiduels attendus sur les insectes après intégration des mesures d'évitement et de réduction

4.7. MESURES DE COMPENSATION

À la suite de 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.**

4.7.1. Dossier de dérogation espèces protégées au titre de l'article L. 411-1 du Code de l'environnement

Dans le cadre de l'Autorisation Environnementale, il appartient au pétitionnaire de statuer sur la nécessité de solliciter ou non une dérogation aux interdictions d'atteinte aux espèces protégées édictées à l'article L.411-1 du Code de l'environnement.

Ce texte dispose que l'octroi d'une dérogation à l'article L.411-1, suivant les termes de l'article R.411-2 du Code de l'environnement, n'est nécessaire que dans la mesure où les effets du projet sont susceptibles de remettre en cause la dynamique ou le bon accomplissement du cycle écologique des populations d'espèces présentes.

De plus, d'après l'article L.411-2-1 du Code de l'environnement, la dérogation « *n'est pas requise lorsqu'un projet comporte des mesures d'évitement et de réduction présentant des garanties d'effectivité telles qu'elles permettent de diminuer le risque de destruction ou de perturbation des espèces mentionnées à l'article L.411-1 au point que ce risque apparaisse comme n'étant pas suffisamment caractérisé et lorsque ce projet intègre un dispositif de suivi permettant d'évaluer l'efficacité de ces mesures et, le cas échéant, de prendre toute mesure supplémentaire nécessaire pour garantir l'absence d'incidence négative importante sur le maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées.* ».

Des éléments issus de l'état initial et de la définition des mesures d'intégration environnementales, il apparaît que les impacts ont été anticipés et sont évités ou réduits, et par conséquent non suffisamment caractérisés (suivant les termes de l'article R.122-3 du Code de l'environnement).

On notera également que lorsque le projet entrera en phase d'exploitation, des mesures de suivis permettront d'appréhender les effets du parc sur la durée.

Ainsi, les impacts résiduels après application des mesures ERC sont faibles et non significatifs sur l'ensemble des taxons étudiés. Pour rappel, un niveau d'impact faible correspond à un impact résiduel non significatif, en tant qu'il y a 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 suffisamment caractérisé ne subsiste à l'issue des mesures d'évitement et de réduction pour les espèces observées au cours de l'étude d'impacts. Ainsi, il n'est pas nécessaire de déposer un dossier de dérogation espèces protégées auprès du CNPN.

4.8. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

4.8.1. MA-1 : Coordinateur environnemental de travaux

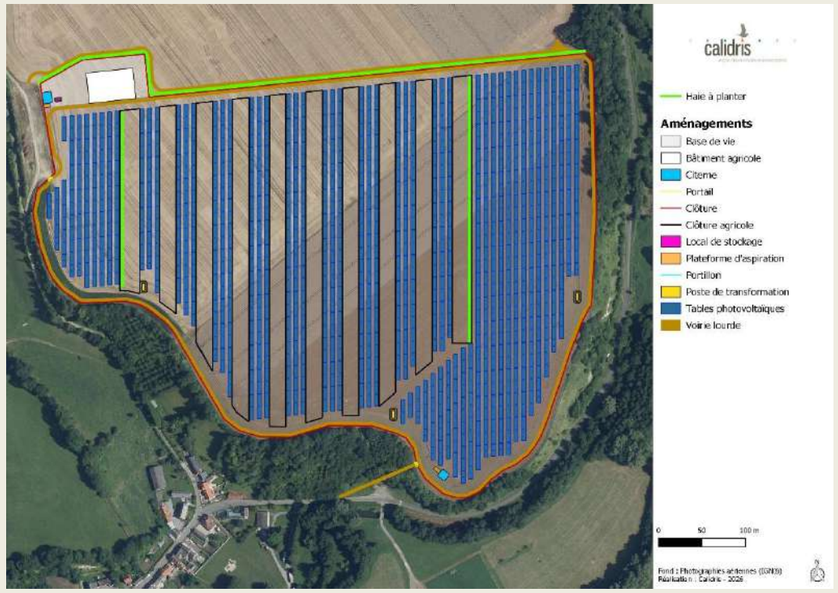
Mesure MA-1	**Coordinateur environnemental de travaux**
Correspond au mesure **A6.1a - Organisation administrative du chantier** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E **R** **C** **A** **S**	Phase de travaux
Habitats & Flore	**Oiseaux** **Mammifères** **Amphibiens** **Reptiles** **Insectes**
Contexte et objectifs	Il s'agit de mettre en place un contrôle indépendant de la phase travaux afin de limiter les impacts du chantier sur la faune et la flore.
Descriptif de la mesure	Durant la phase de réalisation des travaux, un suivi sera engagé par un expert écologue afin d'attester le respect des préconisations environnementales émises dans le cadre de l'étude d'impact (mises en place de pratiques de chantier non impactantes pour l'environnement, etc.) et d'apporter une expertise qui puisse orienter les prises de décision de la maîtrise d'ouvrage dans le déroulement du chantier. 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. Puis si les travaux se poursuivent en périodes sensibles, un passage aura lieu toutes les 2 semaines entre le 1er mars et le 31 août, soit au maximum 13 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 15 000 €
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. Tout d'abord, la mise en place de mesures d'évitement et de réduction tant en phase travaux qu'en phase d'exploitation permet de limiter une perte importante de biodiversité. La mesure MR-19 notamment de gestion écologique des habitats en phase d'exploitation est favorable au maintien de la biodiversité au sein de l'emprise du parc agrivoltaïque.

De plus, une mesure de plantation de haies et jachères ainsi que des actions pédagogiques en faveur de la biodiversité sont proposées de manière complémentaire.

4.8.2. MLB-1 : Plantation de haies truffières et de haies et jachères mellifères

Mesure MLB-1	Plantation de haies truffières et de haies et jachères mellifères
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 à terme 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. Dans le cadre du projet, 50 ruches seront installées sur le site d'implantation pour développer une activité apicole. L'apiculture renforce la pollinisation des haies et des cultures, ce qui favorise la biodiversité florale du site. L'aménagement prévoit la création de haies au nord du site et en éléments internes séparatifs. Au total, environ 1 300 mètres de haies seront plantés, représentant une surface occupée modeste mais un impact écologique majeur. 2 types de haies seront combinés : - Des jachères et haies mellifères, composées d'arbustes et d'arbres à floraison abondante à diverses saisons pour nourrir les pollinisateurs. On y trouvera par exemple : Aubépine, Prunellier, Bourdaine, Érable champêtre, Saule marsault, Tilleul, Sophora du Japon, Bruyère, Lierre... Ces espèces offrent nectar et pollen à différentes périodes de l'année, soutenant les abeilles du rucher et la faune pollinisatrice sauvage. Elles constituent également un habitat pour de nombreux insectes auxiliaires de l'agriculture (coccinelles, syrphes, chrysopes, etc.). - Des haies truffières, plantées sur certaines sections (notamment les zones les plus calcaires et bien drainées du terrain). Il s'agira essentiellement de Chênes pubescents et de Noisetiers mycorhizés avec la truffe noire du Périgord (*Tuber melanosporum*). Ces arbres truffiers seront espacés (4 à 5 m) et pourront à terme produire des truffes.

Mesure MLB-1	Plantation de haies truffières et de haies et jachères mellifères
Localisation	 Carte 101 : Localisation des haies à planter
Modalités techniques	Il convient de planter des espèces locales d'arbres et arbustes en privilégiant une certaine diversité d'essences. Les espèces des jachères et haies mellifères seront issues de quatre grandes familles botaniques, soigneusement sélectionnées pour leur intérêt apicole et leur floraison échelonnée : les légumineuses (Sainfoin, Trèfle violet, Luzerne), les boraginacées (Bourrache), les hydrophyllacées (Phacélie) et les brassicacées (Moutarde brune). Pour les haies truffières, des plantations d'arbres de haut jet déjà mycorhizés sera effectuée avec par exemple des tilleuls, Chêne pubescent, Chêne vert, Charme et Noisetier. Elles seront complétées par des haies arbustives composées de Viorne, Cornouiller, Noisetier, Bourdaine, Prunelier, etc. L'équivalent d'un linéaire d'environ 1 200 m sera mis en place. Si un entretien est prévu à la suite de la plantation, il devra se faire de manière adaptée, en prenant en compte les cycles biologiques des espèces associées à ce milieu (cf. mesures de réduction MR-8 et MR-10).
Coût indicatif	Plantation : environ 30 €/ml soit 36 000 € Entretien annuel : 3 000 €/an
Suivi de la mesure	Coordinateur environnemental

4.8.3. MLB-2 : Mise en place d'actions pédagogiques en faveur de la biodiversité

Mesure MLB-2	Mise en place d'actions pédagogiques en faveur de la biodiversité
Correspond au mesure **A6.2 – Action de communication/sensibilisation ou diffusion des connaissances** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E **R** **C** **A** **S**	Phase d'exploitation
Habitats & Flore / **Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**	
Contexte et objectifs	Le projet de Tupigny comporte un important volet pédagogique et ouvert sur le territoire. Conscient que l'acceptation locale dépend aussi de la compréhension des enjeux, le maître d'ouvrage prévoit plusieurs actions pédagogiques.
Descriptif de la mesure	Les actions suivantes seront mises en place : - **Parcours découverte sur site** : Un sentier pédagogique sera aménagé en bordure de parcelle, accessible lors de visites guidées. Il comportera des panneaux explicatifs sur les thématiques de la transition énergétique, de l'agriculture durable, de la biodiversité et du fonctionnement du projet agrivoltaïque. - **Partenariats éducatifs** : Le projet travaillera avec le Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN) pour développer du contenu pédagogique. Des visites scolaires pourront être accueillies (collèges, lycées agricoles) afin de sensibiliser les élèves à l'agrivoltaïsme et plus largement aux pratiques agroécologiques. - **Communication locale** : Des journées portes ouvertes annuelles seront organisées une fois le parc en service, permettant aux riverains, agriculteurs et élus de venir découvrir in situ les installations. Lors de ces événements, l'agriculteur et les partenaires (CEN, Chambre d'agriculture, développeur énergétique) présenteront les résultats obtenus : performance des cultures, bien-être du troupeau, production de miel, etc., ainsi que les bénéfices environnementaux constatés (oiseaux présents, indices de biodiversité). Cette transparence participative vise à valoriser la biodiversité et la pollinisation auprès du grand public et à faire de Tupigny un exemple réussi d'agroénergie intégrée.
Localisation	Parc agrivoltaïque et ses abords
Modalités techniques	-
Coût indicatif	1 500 € pour l'installation d'un banc et de panneaux explicatifs
Suivi de la mesure	Contenu pédagogique

4.9. 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+3, N+5, N+10 et N+20.

4.9.1. MS-1 : Suivis naturalistes post-implantation

Mesure MS-1	Suivis naturalistes post-implantation
E R C A **S**	Phase d'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+3, 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 à minima intégrer la période de février à juillet. Tous les cortèges faunistiques et la flore devront être intégrés à ces suivis.
Localisation	Sur l'ensemble du parc agrivoltaïque
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+3, N+5, N+10, N+20. Il est proposé de suivre le programme suivant : **<u>Suivi des oiseaux</u>** - Protocole : Recensement de l'avifaune nicheuse + recherche visuelle des espèces patrimoniales par prospection pédestres sur l'ensemble du site (1 jour). - Période favorable pour le suivi : de mi-mars à mi-juillet. **<u>Suivi des amphibiens</u>** - Protocole : Recherche visuelle (1 jour) + écoute nocturne sur le site (1 jour). - Période favorable pour le suivi : 1er février au 30 juin. **<u>Suivi des reptiles</u>** - Protocole : Recherche visuelle des espèces sur le site (1 jour). - Période favorable pour le suivi : 1er avril au 30 juin. **<u>Suivi des chiroptères</u>** - Protocole : écoutes passives au printemps, été et automne (3 nuits) **<u>Suivi des insectes</u>**

Mesure MS-1	Suivis naturalistes post-implantation
	- Protocole : Recherche visuelle des espèces par prospection le long de transects (2 jours). - Période favorable pour le suivi : entre avril et septembre. **<u>Suivi de la flore et des habitats</u>** - Protocole : Identification de la flore et cartographie des habitats naturels (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	Le coût indicatif des suivis post-implantation est d'environ 10 000 € HT/année de suivi, ce qui représente 50 000 € sur une période de 20 ans.
Suivi de la mesure	Coordinateur environnemental.

4.10. SITES NATURA 2000 SOUMIS A L'EVALUATION DES INCIDENCES

Aucun site Natura 2000 n'est présent dans un rayon de 10 km autour du projet agrivoltaïque de Tupigny (cf. carte suivante). Les sites Natura 2000 les plus proches sont le « Massif forestier du Regnaval », la « Vallée de la Sambre », les « Forêts de Mormal et de Bois l'Evêque, Bois de la Lanière et Plaine alluviale de la Sambre » et le « Marais d'Isle », situés respectivement à 16,6 km, 19,1 km, 21,8 km et 24,0 km de la ZIP.

Au regard des distances d'éloignement entre le site du projet et les sites Natura 2000, et des rayons d'action des espèces d'intérêt communautaire, aucune interaction écologique significative – directe, indirecte ou fonctionnelle – entre le parc agrivoltaïque et les populations du réseau Natura 2000 ne peut être envisagée.

Par conséquent, tous taxons confondus, aucune incidence significative n'est retenue sur les espèces qui ont permis la désignation des sites Natura 2000 dans le cadre du projet agrivoltaïque de Tupigny.

5. CONTEXTE HUMAIN

5.1. PLANIFICATION TERRITORIALE

5.1.1. Contexte

Le projet de Lumaya est situé sur la commune de Tupigny, soumise au Règlement National d'Urbanisme.

La commune du projet n'est soumise à aucun SCoT déjà élaboré.

5.1.2. Compatibilité avec les documents d'urbanisme et le SCoT

Document d'urbanisme communal

Pour rappel, le territoire communal de Tupigny ne dispose ni d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) rendu public ou approuvé, ni d'un document ayant la même fonction. Il est donc soumis au Règlement National d'Urbanisme (RNU).

« La réglementation de l'urbanisme régit l'utilisation qui est faite du sol, en dehors des productions agricoles, notamment la localisation, la desserte, l'implantation et l'architecture des constructions. » – Article L. 101-3 du Code de l'Urbanisme.

Une des dispositions législatives essentielles des communes soumises au RNU est la règle dite de constructibilité limitée à savoir « *En l'absence de plan local d'urbanisme, de tout document d'urbanisme en tenant lieu ou de carte communale, les constructions ne peuvent être autorisées que dans les parties urbanisées de la commune. **Peuvent toutefois être autorisés en dehors des parties urbanisées de la commune :***

1° L'adaptation, le changement de destination, la réfection, l'extension des constructions existantes ou la construction de bâtiments nouveaux à usage d'habitation à l'intérieur du périmètre regroupant les bâtiments d'une ancienne exploitation agricole, dans le respect des traditions architecturales locales ;

*2° **Les constructions et installations nécessaires** à l'exploitation agricole, **à des équipements collectifs dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées,** à la réalisation d'aires d'accueil ou de terrains de passage des gens du voyage, à la mise en valeur des ressources naturelles et à la réalisation d'opérations d'intérêt national ;*

3° Les constructions et installations incompatibles avec le voisinage des zones habitées et l'extension mesurée des constructions et installations existantes ;

4° Les constructions ou installations, sur délibération motivée du conseil municipal, si celui-ci considère que l'intérêt de la commune, en particulier pour éviter une diminution de la population communale, le justifie, dès lors qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages, à la salubrité et à la sécurité publiques, qu'elles n'entraînent pas un surcroît important de dépenses publiques et que le projet n'est pas contraire aux objectifs visés à l'article L. 101-2 et aux dispositions des chapitres I et II du titre II du livre Ier ou aux directives territoriales d'aménagement précisant leurs modalités d'application. » – Articles L. 111-3 et 4 du Code de l'Urbanisme.

Le projet de Lumaya se situe en-dehors des zones urbanisées. Par sa production d'énergie renouvelable profitant à l'intérêt collectif, et n'étant pas incompatible avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain d'implantation, le projet est compatible avec le document d'urbanisme en vigueur.

Le projet agrivoltaïque de Lumaya est compatible avec le Règlement National d'Urbanisme en vigueur.

Document d'urbanisme intercommunal

La commune de Tupigny intègre le SCoT du Pays Thiérache, en cours d'élaboration.

5.1.3. Synthèse

L'implantation d'un parc agrivoltaïque est compatible avec le Règlement National d'Urbanisme en vigueur sur la commune de Tupigny.

La commune de Tupigny intègre le SCoT du Pays Thiérache, en cours d'élaboration.

5.2. CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

5.2.1. Démographie

Contexte

La commune de Tupigny a vu sa population diminuer entre 2013 et 2019, contrairement aux autres territoires d'études pour lesquels le nombre d'habitants tend à se stabiliser. 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 E.5.3. 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 E.5.3 relatif à la santé.

Aucun impact n'est attendu sur le solde migratoire de la commune d'accueil du projet ou des communes riveraines, ni sur les personnes extérieures au chantier, celui-ci étant fermé au public.

Impacts résiduels

Au vu des impacts nuls sur la démographie quelles que soient les phases du projet, aucune mesure n'est préconisée. Les impacts résiduels sont donc nuls.

Les impacts résiduels sont nuls.

Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Toutes phases confondues							
Démographie	-	NUL	-	-	-	-	NUL

Tableau 121 : Synthèse des impacts et mesures sur la démographie

Le projet agrivoltaïque de Lumaya n'aura aucun impact sur le solde migratoire, quelle que soit la phase de vie du parc.

5.2.2. Logement

Contexte

Au niveau de la commune de Tupigny, les maisons individuelles représentent une grande partie du parc de logements. 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 n'ont pour le moment pas vocation à 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 agrivoltaïques.

L'impact du projet agrivoltaïque sur le parc de logements est donc nul.

Impacts bruts en phase de démantèlement

Aucun impact n'est attendu sur le parc de logements en phase de démantèlement. En effet, la courte durée de celle-ci ne permet pas d'envisager la construction d'habitations sur le long terme.

Aucun impact n'est attendu sur le parc de logements en phase de démantèlement.

Impacts résiduels

Au vu des impacts nuls sur le logement quelles que soient les phases du projet, aucune mesure n'est préconisée. Les impacts résiduels sont donc nuls.

Les impacts résiduels sont nuls.

Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Toutes phases confondues							
Logement	-	NUL	-	-	-	-	NUL

Tableau 122 : Synthèse des impacts et mesures sur le logement

Le projet agrivoltaïque de Lumaya n'aura aucun impact sur le parc de logements de la commune d'accueil du projet et des communes environnantes.

5.2.3. Economie

Contexte

La commune de Rupigny présente globalement moins d'actifs et un taux de chômeurs supérieur que les territoires dans lesquels elle s'insère. La commune accueille également légèrement moins d'étudiants et plus de retraités, pré-retraités et autres inactifs que les autres territoires d'étude.

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 11 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 Lumaya aura un impact brut positif faible sur l'économie locale en phase chantier.

Impacts bruts en phase d'exploitation

Impacts sur l'économie nationale

En fonction de la puissance de la centrale agrivoltaïque installée, plusieurs dispositifs de soutien sont possibles. Dans le cas du projet agrivoltaïque de Lumaya, la puissance du parc étant de 16,7 MWc, le projet est donc soumis à un contrat de « complément de rémunération » avec un prix de complément proposé par le candidat dans le cadre des appels d'offre gouvernementaux. Lors de la délibération du 1er février 2024 portant décision relative à l'instruction des dossiers de candidature à la cinquième période de l'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Centrales au sol », le prix moyen pondéré des dossiers que la CRE propose de retenir est de 81,9 €/MWh, niveau légèrement en baisse par rapport à celui constaté à la période précédente (82,4 €/MWh).

L'acheteur étant obligé d'acheter l'énergie photovoltaïque au prix fixé dans l'appel d'offres, cela assure la rentabilité financière des projets tout en garantissant des prix au KWh les plus bas.

Remarque : Le tarif d'achat est défini par l'arrêté tarifaire du 6 octobre 2021 modifié par l'arrêté du 28 juillet 2022, tandis que les appels d'offre sont régis par les articles L311-10 et suivant du Code de l'Énergie.

La CRE prévoit, dans les actuelles conditions de prix de gros, que les énergies renouvelables électriques en métropole continentales représenteront une recette cumulée de 8,6 M€ pour le budget de l'État sur les années 2022 et 2023. Cependant, la filière photovoltaïque continue de peser marginalement sur les charges de service public à hauteur de 0,9 M€ cumulé du fait du poids des contrats historiques, conclus au lancement de la filière à des tarifs élevés. En effet, ces charges ne sont pas encore compensées par les nouveaux contrats qui, pour leur part, contribuent positivement aux finances publiques (source : Délibération de la Commission de régulation de l'énergie du 13 juillet 2022 relative à l'évaluation des charges de service public de l'énergie pour 2023).

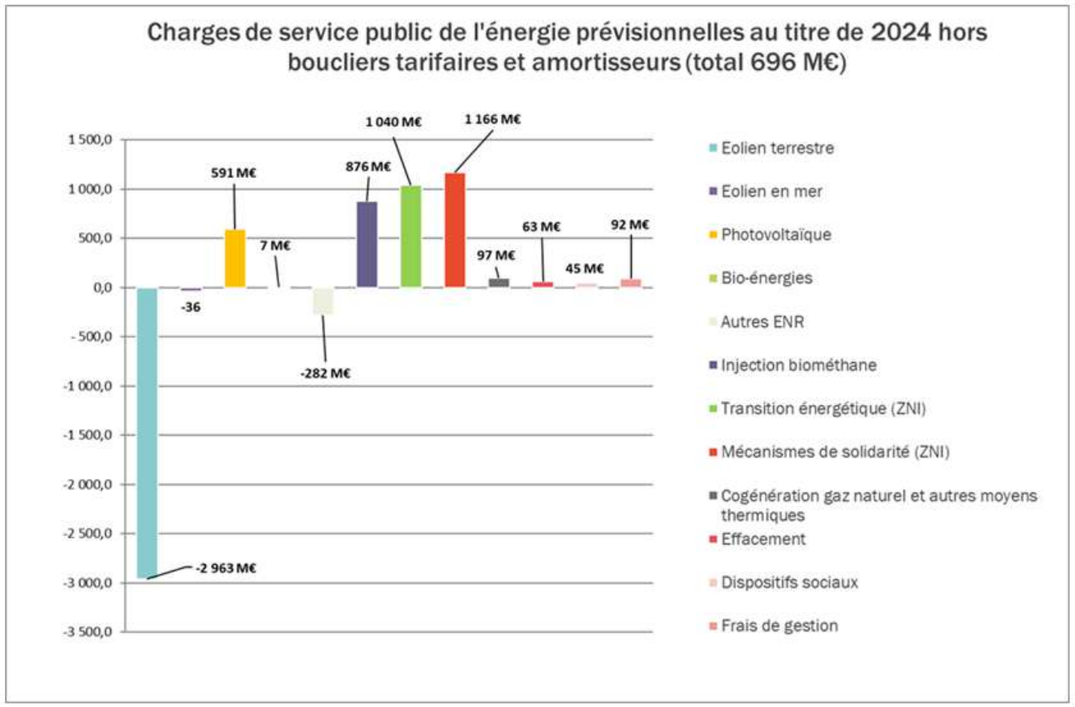


Figure 102 : Charges de service public de l'énergie prévisionnelles au titre de 2024 hors boucliers tarifaires et amortisseurs
(source : Délibération n°2023-200 du 13 juillet 2023, CRE)

- Les énergies vertes de plus en plus compétitives

Les données présentées ci-dessous sont issues de l'article d'Agathe BEAUJON pour le journal Challenges, paru sur le site internet de ce dernier le 18 mars 2021.

« Des prix divisés par quatre en dix ans pour le solaire dans le monde et presque par deux pour l'éolien. La chute *des prix des énergies renouvelables* est impressionnante. En France, où le tarif était de 600 euros le mégawattheure pour le photovoltaïque de toiture en 2010 - 300 euros pour les centrales au sol, "il est aujourd'hui de 80 euros du mégawattheure sur les bâtiments, 55 euros environ pour le solaire au sol", indique Jean-Louis Bal, président du syndicat des énergies renouvelables (SER). Dans l'éolien, la baisse est moins spectaculaire, mais bien réelle. En 2010, les tarifs d'achat de l'éolien terrestre étaient de 86 euros le mégawattheure contre un prix moyen de 59 euros aujourd'hui. […]



Figure 103 : 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 Lumaya contribuera ainsi à ces impacts positifs.

L'énergie photovoltaïque a un impact brut positif modéré sur l'économie nationale, car elle produit de l'énergie à un prix compétitif.

Impacts sur l'économie régionale et départementale

L'installation d'un parc agrivoltaïque intervient fortement dans l'économie locale en générant des retombées économiques directes et indirectes.

Tout d'abord, comme toute entreprise installée sur un territoire, un parc agrivoltaïque génère de la **fiscalité professionnelle.** Depuis 2010 et la réforme de la taxe professionnelle (loi n°2009-167 de finances), une nouvelle fiscalité a été instaurée. Les entreprises sont ainsi désormais soumises à :

- **La cotisation foncière des entreprises (CFE).** Cette taxe est applicable aux immobilisations corporelles passibles de taxe foncière. Elle est versée à la ou les communes et à l'intercommunalité concernées ;

- **La cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE).** Sont actuellement redevables de cette cotisation les entreprises ou personnes exerçant une activité professionnelle non salariée et générant un chiffre d'affaires (CA) annuel hors taxe supérieur à 500 000 €. Il convient d'ajouter que les entreprises ayant un CA hors taxe supérieur à 152 500 € doivent seulement faire une déclaration de valeur ajoutée et des effectifs salariés.
  En 2023, la CVAE avait été réduite de moitié. La loi n° 2022-1322 du 29 décembre 2023 de finances pour 2024 prévoit la réduction progressive de l'ensemble des taux d'imposition de la CVAE jusqu'à sa suppression en 2027. Le taux d'imposition maximal est abaissé à 0,28 % en 2024, 0,19 % en 2025, 0,09 % en 2026, puis à 0 en 2027 ;

- **L'imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux (IFER).** Le montant s'élève à 3,479 € par kilowatt de puissance électrique installée au 1er janvier de l'année d'imposition, s'agissant des centrales photovoltaïques mises en service après le 1er janvier 2021. À compter des impositions dues au titre de 2022, en application des dispositions de l'article 123 de la loi n° 2019-1479 du 28 décembre 2019 de finances pour 2020, le tarif s'appliquant aux centrales de production d'électricité d'origine photovoltaïque mises en service après le 1er janvier 2021 est ramené, pendant leurs vingt premières années d'imposition, au niveau de celui applicable aux centrales de production d'énergie électrique d'origine hydraulique (tarif au 1er janvier 2024 : 3,479 € par kilowatt de puissance électrique installée au 1er janvier de l'année d'imposition). Ce montant est réparti à hauteur de 50 % pour l'intercommunalité,

20 % pour la commune et 30 % pour le département pour tous projets photovoltaïques mis en service à partir du 1er janvier 2023 ;

- La taxe foncière sur les propriétés bâties (TFPB).

A cela s'ajoute l'Imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux (IFER) pour le poste de livraison présent au sein du parc agrivoltaïque.

La répartition des impôts directs locaux cités ci-dessus entre les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre est la suivante :

Impôt direct local	En présence d'une commune isolée	En présence d'un EPCI à fiscalité additionnelle (FA)	En présence d'un EPCI à fiscalité professionnelle de zone (FPZ)	En présence d'un EPCI à fiscalité éolienne unique (FEU)	En présence d'un EPCI à fiscalité professionnelle unique (FPU)
CFE	Commune	Commune EPCI	Dans la zone : EPCI Hors zone : Commune et EPCI	Commune et EPCI Pour la CFE afférente aux éoliennes : EPCI	EPCI
IFER centrales photovol-taïques[3]	50 % Commune 50 % Département	50 % Commune 50 % Département	50 % Commune 50 % Département	50 % Commune 50 % Département	Centrales installées avant le 1er janvier 2023 : 50 % EPCI et 50 % Département. Centrales installées à compter du 1er janvier 2023 : 20 % Commune (0 % sur délibération en faveur de l'EPCI), 50 % EPCI (70 % sur délibération des communes d'implantation) et 30 % Département.
IFER transforma-teurs électriques[4]	100 % Commune	100 % Commune	100 % Commune	100 % Commune	100 % EPCI
TFPB	Commune	Commune EPCI	Commune EPCI	Commune EPCI	Commune EPCI

Tableau 123 : 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)

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 Lumaya seront similaires à ceux en phase chantier.

Ainsi, le démantèlement du projet agrivoltaïque de Lumaya aura un impact brut positif faible sur l'économie locale en phase de démantèlement.

[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.

[4] Les EPCI à FA, ayant ou non opté pour la FPZ ou la FEU, peuvent décider sur délibération concordante avec leurs communes membres de se substituer à leurs communes membres pour la perception de l'une, de plusieurs ou de l'ensemble de ces composantes de l'IFER (code général des impôts, art. 1379-0 bis, V). Dans cette hypothèse, la répartition des composantes de l'IFER concernées par cette délibération, est identique à celle réalisée en présence d'un EPCI à FPU.

Impacts résiduels

Au vu des impacts bruts positifs du projet sur l'économie, aucune mesure n'est préconisée. Les impacts résiduels sont donc similaires aux impacts bruts.

L'impact résiduel sur l'économie est positif et faible en phases de construction et de démantèlement. Il est positif et faible à modéré en phase d'exploitation.

Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Phases de construction et de démantèlement							
Economie	-	FAIBLE	D / I	T	CT	-	FAIBLE
Phase d'exploitation							
Economie nationale	-	MODERE	D / I	P	LT	-	MODERE
Economie locale	-	MODERE	D	P	LT	-	MODERE
Emploi	-	FAIBLE	D / I	P	LT	-	FAIBLE

Tableau 124 : Synthèse des impacts et mesures sur l'économie

Le projet agrivoltaïque de Lumaya aura un impact positif sur l'économie locale, faible en phase de construction et modéré en phase d'exploitation, notamment grâce aux recettes générées pour les collectivités.

5.3. SANTE

5.3.1. Qualité de l'air

Réglementation

Pour rappel, les seuils réglementaires des concentrations des polluants détaillés dans l'état initial de l'environnement sont les suivants :

	SO_2 (µg/m³)	NO_2 (µg/m³)	O_3 (µg/m³)	$PM_{2,5}$ (µg/m³)	PM_{10} (µg/m³)
Objectif de qualité (µg/m³)	50	40	120	10	30

Tableau 125 : Valeurs réglementaires des concentrations annuelles moyennes

Contexte

Le projet intègre une zone qui répond aux objectifs réglementaires de qualité de l'air. L'air ne présente pas de contraintes rédhibitoires à la mise en place d'un parc agrivoltaïque.

Impacts bruts en phase de construction

Polluants

En phase chantier, la consommation d'hydrocarbures par les engins d'excavation, d'évacuation et de montage des panneaux engendre des rejets gazeux (particules, CO, CO_2, NO_X, ...). Ces gaz, à forte concentration, peuvent avoir une influence sur la santé des personnes situées à proximité comme des affections de la fonction respiratoire, des crises d'asthme, des affections cardio-vasculaires, etc.

Les personnes potentiellement les plus touchées sont celles situées sous les vents dominants dans un rayon de moins de 200 m. Quelques habitations sont recensées dans cette zone. Toutefois, étant donné les conditions satisfaisantes de dispersion atmosphérique dans le secteur (milieu ouvert dans une zone assez ventée), les polluants émis auront tendance à se disperser rapidement dans l'air, tout en étant filtrés par la végétation, et donc atteindront difficilement les personnes.

De plus, l'exposition des populations à cette pollution est très faible au vu des quantités d'hydrocarbures consommées et de la courte période d'exposition. En effet, ces polluants liés à la qualité de l'air (SO_2, CO_2, PS) ne sont dégagés qu'à très petites doses durant les phases de chantier.

A noter également que les véhicules utilisés seront conformes à la législation en vigueur concernant les émissions polluantes des moteurs. Ils seront régulièrement contrôlés et entretenus par les entreprises chargées des travaux (contrôles anti-pollution, réglages des moteurs, ...). Ainsi, les risques de pollution de l'air engendrés par le chantier du parc agrivoltaïque seront très limités.

Particules en suspension

Pendant la phase chantier, la circulation des camions et des engins de chantier pourrait être à l'origine de la formation de poussières. Ces émissions peuvent en effet se former en période sèche sur les aires de passage des engins (pistes, etc.) où les particules fines s'accumulent. Cependant, les phénomènes de formation de poussières ne se produisent qu'en période sèche, essentiellement en été.

L'impact brut du chantier sur la qualité de l'air est très faible, à part peut-être en période sèche, où la circulation des engins pourrait générer des nuages de poussières. Cet impact reste toutefois faible.

Impacts bruts en phase d'exploitation

Polluants

Durant la phase d'exploitation du parc agrivoltaïque, il n'y aura pas d'émission de poussières ni de polluants gazeux. Le fonctionnement du parc nécessitera la visite régulière de techniciens pour la vérification et l'entretien des machines et des parcelles. Ces personnes utiliseront un véhicule léger. Les émissions de polluants par les gaz d'échappement resteront donc faibles (de même nature que les émissions des véhicules des particuliers).

Localement, le projet agrivoltaïque de Lumaya 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 Lumaya est évaluée au maximum à 19,8 MWh/an, soit la consommation d'environ 4 400 foyers hors chauffage (source : Commission de Régulation de l'Energie, 2018, soit 4 100 kWh par foyer en moyenne).

Pour le parc agrivoltaïque envisagé, la production annuelle d'électricité est de 19,8 MWh. En évitant la consommation de charbon, de fioul et de gaz, ressources non renouvelables et polluantes, cela permet une économie de 7 400 t éq. CO_2 par an. C'est un impact brut positif modéré.

Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts en phase de démantèlement seront similaires à ceux en phase chantier sur une période beaucoup plus réduite.

L'impact brut de la phase de démantèlement sur la qualité de l'air est très faible, à part peut-être en période sèche, où la circulation des engins pourrait générer des nuages de poussières. Cet impact reste toutefois faible.

Mesure de réduction

Limiter la formation de poussières

Impact (s) concerné (s)	Impacts liés à la circulation des camions et des engins de chantier lors de période sèche en phases de construction et de démantèlement.
Objectifs	Réduire les poussières en les fixant au sol, en cas de gêne auprès des riverains.
Description opérationnelle	Certaines habitations étant situées à proximité du parc agrivoltaïque, celles-ci pourraient subir des désagréments si des poussières gênantes étaient générées au passage des engins. Pour éviter cela, le sol pourrait être arrosé afin de piéger les particules fines au sol et éviter ainsi les émissions de poussières.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.
Impact résiduel	Très faible.

Impacts résiduels

La mesure de réduction « Limiter la formation de poussières » permettra d'obtenir un impact résiduel très faible sur la qualité de l'air en phases de construction et de démantèlement.

En phase d'exploitation, les impacts résiduels sont identiques aux impacts bruts.

Les impacts résiduels sur la qualité de l'air sont très faibles en phases de construction et de démantèlement.

Ils sont positifs et modérés en phase d'exploitation.

Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Phases de construction et de démantèlement							
Qualité de l'air	-	FAIBLE	-	-	-	Limiter la formation de poussières	TRES FAIBLE
Phase d'exploitation							
Polluants	-	NUL	-	-	-	-	NUL
Qualité de l'air	-	MODERE	D	P	LT	-	MODERE

Tableau 126 : Synthèse des impacts et mesures sur la qualité de l'air

Etant donné la faible quantité de polluants émise et l'absence de véritables phénomènes préexistants de pollution, les niveaux d'exposition des populations sont limités et aucun risque sanitaire n'est à prévoir. De plus, les précautions prises en cas de dégagement de poussières en phase de construction et de démantèlement rendent l'impact du parc agrivoltaïque très faible.

L'impact est modérément positif en phase d'exploitation. En effet, les parcs agrivoltaïques évitent la consommation de charbon, de fioul et de gaz, ressources non renouvelables.

Pour le projet agrivoltaïque de Lumaya, la production annuelle attendue est de 19,8 MWh, ce qui correspond à une économie de 7 400t eq. CO_2 par an.

5.3.2. Qualité de l'eau

Contexte

L'eau potable distribuée sur la commune de Tupigny est de bonne qualité et le parc agrivoltaïque n'interfère avec aucun captage ou périmètre de protection de captage.

Remarque : Les mesures relatives aux impacts sur les eaux souterraines sont détaillées à la partie 2.3.7. du présent chapitre.

Impacts bruts en phase de construction

Aucune des emprises du chantier n'est située dans un périmètre de protection d'un captage d'eau potable. Cependant, comme vu dans la partie 2.3 du présent chapitre, un risque de percer le toit de la nappe sous-jacente existe. En l'absence d'étude hydrogéologique qui permettrait de connaître la profondeur de la nappe phréatique, l'impact brut peut être considéré comme faible.

L'impact sur les eaux potables est faible.

Impacts bruts en phase d'exploitation

Le projet agrivoltaïque de Lumaya 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 faible.

Impacts résiduels

Un impact brut faible est attendu sur la qualité de l'eau potable en phase de travaux du fait de la méconnaissance de la profondeur de la nappes sous-jacente au projet. Cet impact pourra être réduit avec la mise en place d'une étude hydrogéologique.

L'imperméabilisation des sols résultant de l'exploitation du parc aura un impact nul sur les eaux souterraines.

Les impacts résiduels sont nuls à très faibles.

Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Phases de construction et de démantèlement							
Qualité de l'eau	Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations	FAIBLE	-	-	-	Réduire le risque de pollution accidentelle ; Réduire l'impact du projet sur la nappe sous-jacente.	TRES FAIBLE
Phase d'exploitation							
Qualité de l'eau		NUL					NUL

Tableau 127 : Synthèse des impacts et mesures sur la qualité de l'eau

Un impact brut faible est attendu sur les captages d'eau potable, en phase de travaux du fait de la méconnaissance de la profondeur de la nappe sous-jacente au projet. Cet impact pourra être réduit avec la mise en place d'une étude hydrogéologique.

L'imperméabilisation des sols résultant de l'exploitation du parc aura un impact nul sur les eaux souterraines.

5.3.3. Ambiance acoustique

Contexte

L'ambiance acoustique aux alentours du parc agrivoltaïque est calme le jour et la nuit.

Impacts bruts en phase de construction

Plusieurs sources de bruit sont présentes au niveau du site du projet en phase chantier. En effet, de nombreux engins sur toute la période du chantier (environ 11 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 11 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 située aux sud du site, à moins de 100 m de la clôture du parc agrivoltaïque.

Toutefois, il est à noter que le respect des seuils sonores imposés aux postes de travail pour les ouvriers (80 dB(A)) entraîne nécessairement l'absence de bruits forts continus générant des risques pour la santé des riverains.

L'impact bruit du trafic induit lors du chantier ne doit toutefois pas être négligé. En effet, les voies de desserte prises par les camions de transport ont aujourd'hui un faible trafic (moins de 1 000 véhicules par jour), toute augmentation sera donc « sensible » pour la population riveraine des voies d'accès. Pourtant, ces trafics ne sont que ponctuels et n'auront que peu d'impact physique réel sur le niveau de bruit équivalent sur la période diurne (8h-20h). En effet, le passage d'un camion dans la journée est remarqué, mais il ne fait pas exagérément augmenter la moyenne de bruit sur une journée.

L'ambiance acoustique locale va se trouver impactée par les travaux de construction du parc agrivoltaïque. Cet impact sera modéré pour la grande majorité des habitations riveraines,
mais pourra être localement et temporairement fort au niveau des habitations situées à moins de 100 m du parc agrivoltaïque lors de certains travaux particulièrement bruyants. Toutefois, cet impact sera limité dans le temps et les niveaux sonores atteints lors de ces opérations ne dépasseront jamais le seuil de dangerosité pour l'audition et n'auront donc pas d'impact sur la santé humaine.

Impacts bruts en phase d'exploitation

L'article R.1334-33 du Code de la Santé Publique transféré par Décret n°2017-1244 du 7 août 2017 précise que « *les valeurs limites de l'émergence sont de 5 décibels A en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et de 3 dB (A) en période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en dB (A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier* ».

La plupart des éléments constitutifs de l'installation ne sont pas émetteurs de bruit : les panneaux, les structures, les câbles électriques, etc.

Les sources sonores proviennent essentiellement des postes électriques. La règlementation applicable est celle de l'arrêté du 26 janvier 2007 relatif aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique. Les éléments électriques contenus dans les postes électriques (locaux fermés) émettent un bruit qui se propage essentiellement au travers des grilles d'aération des locaux. Ces émissions sonores ne se propagent pas avec la même intensité dans toutes les directions, selon la disposition des éventuelles ouvertures, la direction et la force du vent, ainsi que la topographie de proximité.

Toutefois, il faut souligner que le fonctionnement des postes de transformation n'étant effectif qu'en période de jour (les panneaux fonctionnant à l'énergie solaire), l'émission sonore en période nocturne, entre 22 h et 8 h du matin, est nulle. En période diurne, les volumes sonores sont limités, environ 62 dB(A) à 1 mètre de distance (soit le bruit d'un véhicule léger en circulation). Le niveau sonore de chaque poste diminue rapidement dès lors que l'on s'éloigne de quelques mètres (environ 50 dB(A) à une centaine de mètres). De plus, cette distance ne prend pas en compte l'atténuation du bruit par les panneaux photovoltaïques et par la haie. La maison la plus proche étant distante de plus de 180 m des postes de transformation, aucune émergence ni perception sonore n'est donc estimée au droit des habitations riveraines les plus proches.

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 100 m du parc agrivoltaïque.

Mesure de réduction

Réduire les nuisances sonores pendant le chantier

Impact (s) concerné (s)	Impacts liés à la circulation des camions et des engins de chantier.
Objectifs	Réduire les gênes pour les riverains.
Description opérationnelle	Conformément à l'ampleur de cet impact, les mesures prises sont celles d'un chantier "classique" concernant la protection du personnel technique et le respect des heures de repos de la population riveraine : ▪ Mise en œuvre d'engins de chantier et de matériels conformes à l'arrêté interministériel du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments ; ▪ Respect des horaires : compris entre 8h et 20h du lundi au vendredi hors jours fériés ; ▪ Eviter si possible l'utilisation des avertisseurs sonores des véhicules roulants ; ▪ Arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé ; ▪ Limite de la durée des opérations les plus bruyantes ; ▪ Contrôles et entretiens réguliers des véhicules et engins de chantier pour limiter les émissions atmosphériques et les émissions sonores ; ▪ Information des riverains du dérangement occasionné par les convois exceptionnels.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.
Impact résiduel	Faible à modéré localement et temporairement.

Impacts résiduels

La mesure de réduction « Réduire les nuisances sonores pendant le chantier » permettra d'obtenir des impacts résiduels faibles à modérés localement et temporairement sur l'ambiance acoustique en phases de construction et de démantèlement.

En phase d'exploitation, l'impact résiduel sera identique à l'impact brut.

Des impacts résiduels faibles à modérés localement et temporairement sont attendus sur l'ambiance acoustique en phases de construction et de démantèlement.
Des impacts résiduels très faibles sont attendus en phase d'exploitation.

Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Phases de construction et de démantèlement							
Ambiance acoustique	-	MODERE à FORT localement	D	T	CT	Réduire les nuisances sonores pendant le chantier	FAIBLE à MODERE localement
Phase d'exploitation							
Ambiance acoustique	-	TRES FAIBLE	D	P	LT	-	TRES FAIBLE

Tableau 128 : Synthèse des impacts et mesures sur l'ambiance acoustique

En phases de construction et de démantèlement, les mesures de réduction mises en place permettront de minimiser une grande partie des nuisances sonores engendrées par le chantier. Toutefois, certaines opérations bruyantes ne pourront être évitées ou délocalisées. Les impacts résiduels sont faibles à modérés localement.

En phase d'exploitation, les sources sonores proviennent essentiellement des postes électriques. L'impact est très faible.

5.3.4. Déchets

Contexte

Tous les déchets générés par la vie quotidienne des habitants de la commune d'accueil du projet sont pris en charge par les différents organismes publics compétents et valorisés, recyclés ou éliminés conformément à la réglementation en vigueur. Aucun risque pour la santé lié aux déchets produits sur la commune de Tupigny 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 Lumaya sont utilisés pour le bon fonctionnement des infrastructures, leur maintenance et leur entretien :

- Produits nécessaires au bon fonctionnement des installations : principalement des graisses et des huiles, qui, une fois usagés, sont traités en tant que déchets industriels spéciaux ;
- Produits de nettoyage et d'entretien des installations : solvants, dégraissants, nettoyants et les déchets industriels banals associés (pièces usagées non souillées, cartons d'emballage…).

Les volumes de ces déchets sont toutefois très limités.

L'impact brut du projet est donc faible en phase d'exploitation vu le volume limité de déchets.

Impacts bruts en phase de démantèlement

Tout comme lors de la phase chantier, les travaux de démantèlement engendreront un certain nombre de déchets de par le démontage des panneaux photovoltaïques, le retrait du raccordement électrique, le retrait des postes électriques, etc.

La présence d'engins pourra également engendrer des déchets de type huiles usagées ou pièces mécaniques usagées, parfois souillées par les hydrocarbures. Le gros entretien sera réalisé hors site. En cas de petite panne, un camion atelier se rendra sur place. Il n'y aura pas de stockage d'hydrocarbures sur les sites, l'alimentation des engins se faisant par un camion-citerne.

Même s'ils sont assez limités, le démantèlement du parc pourra générer un certain nombre de déchets. L'impact brut est donc modéré.

Mesure de réduction

Gestion des déchets

Impact (s) concerné (s)	Impacts liés à la production de déchets en phase de chantier, d'exploitation et de démantèlement.
Objectifs	Gérer l'évacuation et le traitement des déchets.
Description opérationnelle	Les centres de traitement vers lesquels sont transportés les déchets transitant sur le site seront choisis par l'exploitant en fonction de leur conformité par rapport aux normes réglementaires et la proximité du site. En phase chantier : Les pièces et produits seront évacués au fur et à mesure par le personnel vers un récupérateur agréé. Les huiles et fluides divers, les emballages, les produits chimiques usagés... provenant de l'installation du parc agrivoltaïque seront évacués vers une filière d'élimination spécifique. Un plan de gestion des déchets de chantier pourra être mis en place : il permettra de prévoir en amont la filière d'élimination ou de valorisation adaptée à chaque catégorie de déchets. Le tri sélectif des déchets pourra ainsi être mis en place sur les chantiers via des conteneurs spécifiques situés dans une zone dédiée de la base vie, ou sur les plateformes, afin de limiter la dispersion des déchets sur le site. Le chantier pourra être nettoyé régulièrement des éventuels dépôts. En phase d'exploitation : Les pièces et produits liés à l'entretien courant des installations (pièces mécaniques de rechange, huiles, graisse provenant des installations des postes électriques) seront évacués vers une filière d'élimination spécifique. En phase de démantèlement : Lors du démantèlement du parc agrivoltaïque, les panneaux seront recyclés via la société PV CYCLE SAS. Pour ce qui est des autres composants du parc, tous seront évacués vers des filières de traitement spécifiques, pour être soit recyclés, soit détruits lorsque cela est impossible.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur les chantiers de construction et de démantèlement, exploitant.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la vie du parc agrivoltaïque.
Coût estimatif	Intégré aux coûts des chantiers et du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier et par l'exploitant par la suite.
Impact résiduel	Très faible.

Impacts résiduels

La mesure de réduction « Gestion des déchets » permettra d'obtenir des impacts résiduels très faibles sur les déchets durant toutes les phases du projet.

Les impacts résiduels sur les déchets seront très faibles.

Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Phases de construction et de démantèlement							
Déchets	-	MODERE	D / I	T	CT	Gestion des déchets	TRES FAIBLE
Phase d'exploitation							
Déchets	-	FAIBLE	D / I	T / P	LT	Gestion des déchets	TRES FAIBLE

Tableau 129 : Synthèse des impacts et mesures sur les déchets

Les volumes des déchets produits par le parc agrivoltaïque en phases de construction, d'exploitation et de démantèlement, ainsi que l'évacuation et l'entretien de ces déchets, engendreront un impact résiduel très faible sur l'environnement.

Aucun déchet n'est stocké dans l'enceinte du parc. Chaque type de déchet est évacué vers une filière adaptée. La salubrité publique n'est donc pas remise en cause.

5.3.5. Autres impacts sur la santé

Remarque : Ces impacts étant uniquement présents durant une phase spécifique du parc agrivoltaïque et non détaillés dans l'état initial de l'environnement car intrinsèquement liés au parc en lui-même, seuls les impacts en phase chantier ou d'exploitation seront détaillés ci-après selon les thématiques.

Champs électromagnétiques – Phase d'exploitation

Définition

Pour rappel, dans le domaine de l'électricité, il existe deux types de champs distincts, pouvant provenir aussi bien de sources naturelles qu'artificielles :

- Le champ électrique, lié à la tension : il existe dès qu'un appareil est branché, même s'il n'est pas en fonctionnement ;
- Le champ magnétique, lié au mouvement des charges électriques, c'est-à-dire au passage d'un courant : il existe dès qu'un appareil est branché et en fonctionnement.

La combinaison de ces deux champs conduit à parler de champs électromagnétiques.

Au quotidien, chacun est en contact avec ces champs, qu'ils proviennent de téléphones portables, des appareils électroménagers ou de la Terre en elle-même (champ magnétique terrestre, champ électrique statique atmosphérique, etc.).

Impacts

Les panneaux photovoltaïques, le raccordement interne et les postes électriques (de transformation et de livraison) généreront un champ électromagnétique.

Toutefois, ce champ sera très faible et n'aura aucun impact sur la santé humaine. En effet, les matériaux courant comme le bois ou le métal font écran aux champs électriques et les différents composants électriques seront isolés dans le but premier de protéger les personnes intervenant dans le parc des risques électriques. Les champs électriques sont donc considérés comme très faibles dans le cas d'un parc photovoltaïque.

En ce qui concerne les champs magnétiques, ceux-ci ne sont pas arrêtés par les matériaux courants, et seront donc émis en dehors des postes électriques et autour des panneaux et du raccordement interne. Toutefois, les valeurs des champs magnétiques diminuent très rapidement dès que l'on s'éloigne de la source émettrice. Un parc photovoltaïque n'est donc pas considéré comme une source importante d'exposition aux champs électromagnétiques étant donné les faibles niveaux d'émission.

Un parc 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 construction et de démantèlement

Remarque : Aucune vibration ou odeur n'étant produite par un parc photovoltaïque en fonctionnement, cette partie se focalisera donc sur les impacts des phases de construction et de démantèlement.

A l'instar de tout chantier, la phase de construction pourra être à l'origine de vibrations ou d'odeurs. Ces gênes pourront notamment être causées par le passage répété des convois sur le site. Néanmoins, dans la mesure où la zone de travaux se situe à distance d'une grande majorité des premières habitations, la gêne liée aux vibrations et aux odeurs est donc considérée comme très faible et temporaire pour ces dernières.

En ce qui concerne les habitations situées au sud du parc agrivoltaïque, ces nuisances pourront être ressenties de manière plus importante en raison de la proximité. L'impact est donc considéré comme étant modéré et temporaire pour celles-ci.

L'impact de la construction du parc lié aux vibrations et odeurs est considéré comme très faibles et temporaires pour la majorité des habitations.
Cet impact sera modéré et temporaire pour les habitations situées à proximité immédiate du site.

Impacts résiduels

Aucune mesure n'étant préconisée, les impacts résiduels seront identiques aux impacts bruts.

Les impacts résiduels liés aux champs magnétiques seront nuls.
Ceux liés aux vibrations et odeurs seront très faibles à modérés localement.

Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Phases de construction et de démantèlement							
Vibrations et odeurs	-	TRES FAIBLE à MODERE localement	D / I	T	CT	-	TRES FAIBLE à MODERE localement
Phase d'exploitation							
Champs électromagnétiques	-	NUL	-	-	-	-	NUL

Tableau 130 : Synthèse des impacts et mesures liés aux champs électromagnétiques et aux vibrations/odeurs

Aucun impact lié aux champs électromagnétiques n'est attendu.

Les impacts du chantier liés aux vibrations et aux odeurs sont considérés comme très faibles et temporaires pour la majorité des habitations. Toutefois, cet impact pourra être modéré pour les habitations situées à proximité immédiate du parc.

5.4. INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

5.4.1. Contexte

Le réseaux d'infrastructures de transport est peu dense mais diversifié autour du projet. En effet, dans un périmètre de 5 km on recense plusieurs routes départementales et une voie navigable.

5.4.2. Impacts bruts en phase de construction

Impacts sur l'état des routes

Les camions amenant les différents éléments ont une taille qui nécessite des infrastructures adaptées afin de ne pas détériorer les voies ou chemins existants. Les voies d'accès qui peuvent être utilisées sans modification le seront en priorité. Les éventuels aménagements de la voirie et les aménagements des voies d'accès seront pris en charge par le transporteur et le Maître d'Ouvrage, après autorisation des autorités (permis de circulation pour les convois exceptionnels). Localement des chemins seront créés et certains chemins seront renforcés pour garantir la portance nécessaire au passage des convois.

Il existe toutefois un risque de détérioration des routes empruntées pour l'acheminement des engins et des différents éléments, en raison de passages répétés d'engins lourds.

L'impact brut sur les infrastructures existantes est donc modéré.

Impacts sur l'augmentation du trafic

Pendant les travaux, le trafic de poids lourds sera nettement accru, ce qui augmentera le risque d'accidents.

Toutefois, les accidents de circulation impliquant des convois exceptionnels sont proportionnellement moins fréquents que pour les véhicules de tourisme, car souvent réalisés hors des périodes de pointe, extrêmement encadrés (voitures pilotes) et réalisés par des prestataires qualifiés et habitués à gérer ce genre de convois.

L'impact brut lié à l'augmentation du trafic est donc faible.

Impacts sur les voies navigables

Au vue de la distances des voies navigables recensées et de la couverture végétales présente, aucun impact en phase chantier n'est attendu.

L'impact brut sur les voies navigables est donc nul.

5.4.3. Impacts bruts en phase d'exploitation

Impacts sur l'état des routes

Les seuls véhicules impliqués dans l'exploitation du parc amenés à emprunter les infrastructures routières existantes sont ceux mobilisés par la maintenance. Ils n'occasionneront pas plus d'impact sur l'état des routes qu'un usager moyen.

L'impact du projet agrivoltaïque de Lumaya 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 Lumaya sur l'augmentation du trafic est très faible en phase d'exploitation.

Impacts sur les voies navigables

Au vue de la distances des voies navigables recensées et de la couverture végétales présente, aucun impact en phase d'exploitation n'est attendu.

L'impact brut sur les voies navigables est donc nul.

5.4.4. Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts du parc agrivoltaïque en phase de démantèlement sur les infrastructures de transport sont similaires à ceux en phase chantier.

L'impact brut du projet sur l'état des routes est donc modéré.
L'impact lié à l'augmentation du trafic est faible.
L'impact brut sur les voies navigables est donc nul.

5.4.5. Mesures de réduction

Gérer la circulation des engins de chantier

Impact (s) concerné (s)	Circulation des engins de chantier.
Objectifs	Limiter l'altération des sols liée à la circulation d'engins de chantier.
Description opérationnelle	Pendant les travaux de construction et de démantèlement, un plan de circulation des engins et véhicules de chantier sera défini et mis en œuvre. L'ensemble des entreprises missionnées devront s'y conformer strictement. Une signalétique spécifique sera mise en place afin d'indiquer les modalités de ce plan (sens de circulation, limites de vitesses, priorités, définition des aires de retournement, etc.). Le cas échéant, ce plan de circulation prendra en compte les secteurs des zones de projet sur lesquels des enjeux ont été identifiés (enjeux relatifs à la biodiversité, aux ressources en eau, etc.), qui seront évités, voir balisés lorsque cela s'avérera nécessaire. Par ailleurs, le passage des convois sera adapté au contexte local et les riverains en seront informés.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur les chantiers.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée des chantiers.
Coût estimatif	Intégré aux coûts des chantiers.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.
Impact résiduel	Faible.

Remise en état des routes en cas de dégradation avérée

Impact (s) concerné (s)	Impact sur l'état des routes.
Objectifs	Conserver des routes en bon état et ne présentant pas de dangers pour les usagers.
Description opérationnelle	Si des routes empruntées par les engins de chantiers venaient à être détériorées en raison du passage répété d'engins lourds, celles-ci seraient remises en état à la fin de chantier afin d'assurer la sécurité des usagers.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, gestionnaires des routes empruntées.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre à la fin du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage lors des visites de chantier et à la fin de la construction en cas de dommages.
Impact résiduel	Très faible.

5.4.6. Impacts résiduels

En phases de construction et de démantèlement, l'impact résiduel lié au transport est très faible en ce qui concerne l'état des routes et faible en ce qui concerne l'augmentation de trafic. Aucun impact résiduel n'est attendue concernant les voies navigables.

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 et les voies navigables.

Les impacts résiduels sur les infrastructures de transport sont très faibles à faibles en phases de construction et de démantèlement.
Ils sont nuls à très faibles en phase d'exploitation.

5.4.7. Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Phases de construction et de démantèlement							
Etat des routes	-	MODERE	D	T	CT	Gérer la circulation des engins de chantier ; Remise en état des routes en cas de dégradation avérée.	TRES FAIBLE
Augmentation du trafic		FAIBLE	D	T	CT	-	FAIBLE
Voies navigables		NUL	-	-	-	-	NUL
Phase d'exploitation							
Etat des routes	-	NUL	-	-	-	-	NUL
Augmentation du trafic		TRES FAIBLE	D	P	LT	-	TRES FAIBLE
Voies navigables		NUL	-	-	-	-	NUL

Tableau 131 : Synthèse des impacts et mesures sur les infrastructures de transport

Pendant les phases de construction et de démantèlement, il existe un risque de détérioration des routes empruntées pour l'acheminement des engins et des différents éléments, en raison de passages répétés d'engins lourds. Les mesures de réduction proposées rendront les impacts résiduels associés très faibles. Le trafic routier sera également accru.

En phase d'exploitation, seule l'augmentation du trafic causée par la maintenance du parc génèrera un impact. Ce dernier sera très faible.

Concernant les voies navigables présentes à proximité du site du projet, au vue de la couverture présente aucun impact n'est attendu en phase chantier et d'exploitation.

5.5. ACTIVITES DE TOURISME ET DE LOISIRS

5.5.1. Contexte

Le projet bénéficie d'un environnement naturel riche et diversifié, favorisant les sorties natures telles que la randonnée. Ainsi, le circuit de petite randonnée le plus proche longe le site du projet. Les autres activités touristiques sont peu développées.

5.5.2. 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. Un chemin longe la partie est du site du projet : « la Thiérache bocagère » en empruntant la RD66.

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 modéré et temporaire.

5.5.3. 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. Un chemin de randonnée passe à proximité du parc agrivoltaïque. Toutefois, aucun risque particulier n'est recensé. De plus, aucune gêne pour le passage des promeneurs n'est attendue en phase d'exploitation.

Remarque : L'impact paysager du projet depuis les circuits de randonnée est détaillé au chapitre F.3 de la présente étude.

L'impact brut du projet sur les chemins de randonnée est donc nul.

5.5.4. Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts en phase de démantèlement seront similaires à ceux en phase chantier.

Ainsi, l'impact brut de la phase de démantèlement sur les circuits de randonnée sera modéré et temporaire.

5.5.5. Mesure de réduction

Prévenir le risque d'accidents de promeneurs durant la phase travaux

Impact (s) concerné (s)	Accidents arrivant à un promeneur circulant sur un chemin de randonnée à proximité du parc agrivoltaïque durant les phases de construction et de démantèlement.
Objectifs	Limiter l'accès aux chemins de randonnée lorsque les travaux peuvent représenter un risque pour les promeneurs.
Description opérationnelle	Des panneaux temporaires interdisant l'accès aux chemins seront installés lorsque cela sera jugé nécessaire.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage lors des visites de chantier.
Impact résiduel	Faible.

5.5.6. Impacts résiduels

En phases de construction et de démantèlement, l'impact résiduel du projet sur les sentiers de randonnée sera faible. Des mesures seront prises afin de prévenir le risque d'accidents de promeneurs. En phase d'exploitation, l'impact résiduel est nul.

Les impacts résiduels sur les activités de tourisme et de loisirs sont faibles en phases de construction et de démantèlement.

Ils sont nuls en phase d'exploitation.

5.5.7. Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Phases de construction et de démantèlement							
Activités de tourisme et de loisirs	-	MODERE	D	T	CT	Prévenir le risque d'accidents de promeneurs durant la phase travaux.	FAIBLE
Phase d'exploitation							
Activités de tourisme et de loisirs	-	NUL	-	-	-	-	NUL

Tableau 132 : Synthèse des impacts et mesures sur les activités de tourisme

Durant le chantier, le passage devant le parc agrivoltaïque sera perturbé, d'abord par la circulation routière plus accrue, ensuite par le risque que peut présenter un chantier proche. Lorsque les travaux pourront présenter un risque, l'accès aux chemins locaux sera limité. L'impact résiduel associé est faible en phases de construction et de démantèlement.

Aucune gêne pour le passage des promeneurs n'est attendue pendant l'exploitation du parc.

5.5.8. Mesure d'accompagnement

Informer les promeneurs sur le parc agrivoltaïque

Impact (s) concerné (s)	Impact du parc agrivoltaïque en phase d'exploitation sur le tourisme local.
Objectifs	Conserver le tourisme local.
Description opérationnelle	Des panneaux seront disposés à proximité du parc afin d'informer les randonneurs sur différents aspects relatifs au parc en lui-même et aux énergies renouvelables.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre au moment de la mise en service du parc.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage lors de la mise en service du parc.

5.6. RISQUES TECHNOLOGIQUES

5.6.1. Contexte

Pour rappel, d'après le DDRM de l'Aisne, la commune est concernée par les risques technologiques suivants :

THEMATIQUE	OBSERVATIONS	ENJEU
RISQUE INDUSTRIEL	Etablissements SEVESO : Plusieurs établissements sont recensés dans le département de l'Aisne, mais aucun n'intègre les aires d'étude. Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) : Trois ICPE est recensée dans la commune d'accueil du projet, en dehors de la zone d'implantation potentielle.	TRES FAIBLE
TRANSPORT DE MARCHANDISES DANGEREUSES (TMD)	Risque présent à l'échelle départementale.	FAIBLE
SITES ET SOLS POLLUES	Pas de sites et sols pollués identifiés dans la zone d'implantation potentielle	TRES FAIBLE
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 risque identifiés	TRES FAIBLE

Tableau 133 : Rappel des risques technologiques

5.6.2. Impacts bruts en phase de construction

Impacts sur les risques industriels

En raison de leur éloignement, la construction du projet agrivoltaïque de Lumaya 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 Lumaya n'aura donc pas d'impact sur les sites présentant des risques industriels.

Impacts sur le risque de Transport de Marchandises Dangereuses (TMD)

La commune d'accueil du projet n'est pas concernée spécifiquement par un risque lié au transport de marchandises dangereuses.

Concernant le risque TMD par voie routière, les panneaux photovoltaïques étant inertes, ils n'augmenteront pas la sensibilité des routes départementales au risque TMD.

La construction du projet agrivoltaïque de Lumaya n'aura donc pas d'impact sur le risque lié au transport de marchandises dangereuses.

Impacts sur les autres risques

Aucun impact n'est attendu sur les risques sites et sols pollués, nucléaire et de rupture de barrage.

Aucun impact n'est attendu sur les autres risques technologiques en phase de construction.

5.6.3. Impacts bruts en phase d'exploitation

Impacts sur les risques industriels

Le parc agrivoltaïque étant situé à plus de 100 m des sites SEVESO et des ICPE recensés, aucun effet domino n'est attendu sur ces installations.

L'impact du projet agrivoltaïque de Lumaya 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 Lumaya sur le risque lié au transport de marchandises dangereuses est nul.

Impacts sur les autres risques

Aucun impact n'est attendu sur les risques sites et sols pollués, nucléaire et de rupture de barrage.

Aucun impact n'est attendu sur les autres risques technologiques en phase d'exploitation.

5.6.4. Impacts bruts en phase de démantèlement

Tout comme pour la phase de construction, la phase de démantèlement aura un impact nul sur les risques industriels et lié au transport de marchandises dangereuses.

L'impact sur les risques technologiques est donc nul à très faible en phase de démantèlement.

5.6.5. Impacts résiduels

Aucune mesure n'étant préconisée pour cette thématique, les impacts résiduels sont donc identiques aux impacts bruts.

Les impacts résiduels concernant les risques technologiques sont nuls toutes phases confondues.

5.6.6. Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Phase chantier et d'exploitation							
Tous les risques technologiques	-	NUL	-	-	-	-	NUL

Tableau 134 : Synthèse des impacts et mesures sur les risques technologiques

Aucun impact n'est attendu en ce qui concerne les risques technologiques recensés, toutes phases confondues.

5.7. SERVITUDES

5.7.1. Contexte

Plusieurs organismes ont été consultés afin d'identifier les servitudes d'utilité publique et contraintes techniques à proximité du site du projet. Pour rappel, les contraintes identifiées sont les suivantes :

Servitudes	Identification d'une contrainte vis-à-vis du projet	Description de la contrainte
Servitudes radioélectriques	NON	-
Servitudes électriques	OUI	La zone du projet se situe à proximité de lignes basses tensions dont la plus proche se situe à 80 mètres de celle-ci.
Canalisations de gaz	NON	-
Servitudes archéologiques	OUI	La zone du projet est susceptible de donner lieu à une prescription de diagnostic archéologique.
Servitudes aéronautiques civiles et militaires	NON	-
Autres servitudes	OUI	Des zonages relatifs aux risques d'inondation par coulée de boue à proximité immédiate de la zone du projet.

Tableau 135 : Rappel des servitudes et contraintes techniques identifiées

<u>Remarque</u> : Les thématiques pour lesquelles aucune servitude n'a été identifiée ne seront pas impactées par le projet et ne seront par conséquent pas détaillées dans les paragraphes suivants.

5.7.2. Mesures d'évitement

Eviter l'implantation d'infrastructures dans les zones archéologiques connues

Impact (s) concerné (s)	Impacts sur les vestiges archéologiques en phase chantier.
Objectifs	Limiter les risques de destructions des vestiges archéologiques connus.
Description opérationnelle	Des zones archéologiques ont été identifiées : aucune infrastructure n'est placée dans ces zones.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage au cours du développement du projet.

Suivre les recommandations des gestionnaires d'infrastructures existantes en phases de construction et de démantèlement

Impact (s) concerné (s)	Impacts sur les infrastructures existantes en phases de construction et de démantèlement.
Objectifs	Ne pas générer de gêne ou de risque sur les infrastructures existantes.
Description opérationnelle	Les gestionnaires des infrastructures présentes à proximité du projet (lignes électriques, routes départementales, infrastructures de transport de gaz, etc.), ont été consultés et leurs recommandations suivies au-delà des exigences réglementaires.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage au cours du développement du projet.

5.7.3. Impacts bruts en phase de construction

Impacts sur les servitudes aéronautiques

Aucun aérodrome n'est inventorié à moins de 2 km du projet agrivoltaïque de Lumaya. Aucun impact n'est donc à prévoir.

Aucun impact n'est attendu en phase chantier sur les servitudes aéronautiques.

Impacts sur les servitudes électriques

Toutes les installations du parc agrivoltaïque sont éloignées des lignes électriques basse tension situées au sud du site (la clôture est située à environ 160 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[5]. 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. Néanmoins, il reste peu probable que des vestiges archéologiques soient mis à jour sur ce site qui a déjà fait l'objet de nombreux travaux liés aux activités d'extraction de graviers.

Le risque d'impact brut sur les vestiges archéologiques est donc faible.

[5] 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.

Impact sur les autres servitudes

La commune de Tupigny est dotée d'un plan de prévention inondation et coulées de boue approuvé le prescrit le 5 mars 2001. Le territoire inclut dans le zonage du PPR est réglementée en trois zones. La commune de Tupigny et ses alentours est classée en « zone bleue » comme niveau de risques de ruissellement, de ravinement et de coulée de boue.

Néanmoins, lors du comité de pilotage qui s'est déroulé en octobre 2025 à la mairie de Tupigny, ce sujet a été abordé avec la commune et la Communauté de communes Thiérache Sambre et Oise.
Lors de cette séance, à laquelle ont participé les maires de Petit-Verly, Grand-Verly, Tupigny et Vénérolles, ainsi que la responsable de l'urbanisme de la Communauté de communes Thiérache Sambre et Oise, plusieurs sujets essentiels ont été abordés :

- Gestion du ruissellement de l'eau : une partie de la parcelle étant située dans la zone couverte par le PPRI, les élus ont souhaité être rassurés sur cet aspect. Il a été expliqué que le projet intègre pleinement cette contrainte, notamment grâce au repositionnement du bâtiment agricole et à l'utilisation de panneaux sur pieux, limitant l'impact au sol et améliorant le comportement hydrologique par rapport à une grande culture classique.

Aucun impact n'est attendu.

5.7.4. Impacts bruts en phase d'exploitation

Impacts sur les servitudes aéronautiques

Aucun aérodrome n'est inventorié à moins de 2 km du projet agrivoltaïque de Lumaya. Aucun impact n'est donc à prévoir.

Aucun impact n'est attendu sur les servitudes aéronautiques.

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.

Impact sur les autres servitudes

Aucun impact n'est attendu en phase d'exploitation sur le risque inondation.

L'impact brut du projet en phase d'exploitation est donc nul.

5.7.5. Impacts bruts sur la phase de démantèlement

Comme pour les impacts en phase chantier, aucun impact n'est attendu en phase de démantèlement sur les servitudes aéronautiques, les servitudes radioélectriques, les servitudes électriques et les autres servitudes.

Concernant les vestiges archéologiques, il est peu probable que certains soient mis à jour lors de la phase de démantèlement. En effet, le démantèlement du parc s'effectuera sur les mêmes parcelles que celles modifiées en phase chantier. Il est donc peu probable de découvrir un vestige durant la phase de démantèlement et pas durant la phase de chantier.

Les impacts bruts du projet durant la phase de démantèlement sont nuls sur les servitudes aéronautiques, les servitudes radioélectriques, les servitudes électriques et les autres servitudes.
Ils seront très faibles sur les vestiges archéologiques.

5.7.6.Impacts résiduels

En l'absence de mesure de réduction, les impacts résiduels sont identiques aux impacts bruts.

Les impacts résiduels sur les vestiges archéologiques sont faibles en phase de construction, très faibles en phase de démantèlement et nuls en phase d'exploitation.
Ils sont nuls en ce qui concerne les autres servitudes.

5.7.7.Synthèse

Thématique impactée	Mesure d'évitement	Niveau d'impact brut	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Court / Moyen / Long terme	Mesure de réduction	Niveau d'impact résiduel
Phase de construction							
Vestiges archéologiques	-	FAIBLE	D	T	CT	-	FAIBLE
Autres servitudes	Suivre les recommandations des gestionnaires d'infrastructures existantes en phases de construction et de démantèlement.	NUL	-	-	-	-	NUL
Phase d'exploitation							
Vestiges archéologiques	-	NUL	-	-	-	-	NUL
Autres servitudes	-	NUL	-	-	-	-	NUL
Phase de démantèlement							
Vestiges archéologiques	-	TRES FAIBLE	D	T	CT	-	TRES FAIBLE
Autres servitudes	Suivre les recommandations des gestionnaires d'infrastructures existantes en phases de construction et de démantèlement.	NUL	-	-	-	-	NUL

Tableau 136 : Synthèse des impacts et mesures sur les servitudes

Les opérations liées au chantier pourraient avoir un impact sur des vestiges archéologiques potentiellement présents. En fonction de la sensibilité du site et selon les prescriptions du Service Régional de l'Archéologie (SRA), préalablement aux terrassements, le service instructeur définira si un diagnostic archéologique est nécessaire. Les impacts associés sont faibles en phase de construction, et très faible en phase de démantèlement.

Aucun impact n'est attendu concernant les autres servitudes identifiées.

6. CONTEXTE AGRICOLE

Le Maître d'Ouvrage a confié à la Chambre d'Agriculture de l'Aisne l'évaluation des impacts sur le milieu agricole du parc agrivoltaïque projeté.

6.1. IMPACTS DU PROJET SUR L'EMPLOI AGRICOLE

Dans la prise en compte des emplois agricoles, deux types d'emplois sont considérés : les emplois dits « directs » et les emplois « indirects ».
- Sont considérés comme emplois **directs**, l'emploi de l'exploitant agricole et des salariés ;
- Les **emplois indirects** dépendent de la production agricole : coopératives agricoles, entreprises de produits phytopharmaceutiques, conseillers agricoles, entreprises de matériel agricole, etc.

Les actifs agricoles en Hauts-de-France :
Selon le dernier recensement agricole de 2020, la main d'œuvre permanente en Hauts-de-France est de 48 258 personne pour 37 022 ETP23. Elle se répartit comme suit :
→ 30 486 chefs d'exploitation et coexploitants pour 24 319 ETP
→ 2 955 conjoints et autres actifs non-salariés pour 1 370 ETP
→ 14 817 salariés permanents pour 11 333 ETP

Les emplois directs dans l'Aisne :
En 2022, l'Aisne compte **4 472 exploitations** (19% des exploitations régionales) avec :
→ 4 399 chefs d'exploitation et co-exploitants
→ 223 conjoints et autres actifs non-salariés
→ 2 511 salariés permanents
→ 1 053 saisonniers occasionnels

Focus sur la région agricole du Saint Quentinois / Laonnois :
Dans la région agricole, en 2020, 1 378 exploitations agricoles emploient 3 729 actifs en main d'œuvre permanente pour 2 200 ETP. 61,5% des ETP sont assurés par les chefs d'exploitations, 25,6% par les salariés permanents et enfin 5,9% par la main d'œuvre familiale24.

Les emplois induits :
D'après une étude de la Chambre d'Agriculture des Hauts de France de mai 2018, dans l'Aisne, l'ensemble des exploitations agricoles généreraient 40 000 emplois de l'amont à l'aval (dont 15 000 emplois indirects dans les activités telles que machinisme, R&D, transformation, négoce, services, logistiques, etc). Selon cette étude25 :

L'agriculture de l'Aisne induit 4 064 actifs répartis dans 125 établissements26. Cette sélection reste toutefois relativement réduite au regard des études habituelles sur l'emploi agricole, elle ne comprend que certaines activités « directes » de transformation et commercialisation, mais ne sont pas compris les emplois liés à la collecte, au transport, au conseil agronomique et économique, etc.
D'après cette même étude, **un emploi agricole direct, dans les Hauts-de-France, crée 1,23 emploi indirect**. L'impact sur les filières serait plus représentatif en prenant en compte ce référentiel régional sachant que les productions sont exportées au niveau régional.

Par filière :
La filière des céréales, oléagineux, travail du grain (hors amylacés) représente 13450 emplois salariés en Hauts de France.
La filière amylacée représente 3 942 salariés en région, ce secteur concentre 36% des emplois salariés agro-alimentaires de la région.
La région est la première de France toutes activités de transformation de céréales confondues et regroupe 15% des salariés français.

La filière sucrière en Hauts de France représente un effectif de 1 570 emplois permanents et 769 emplois saisonniers.

L'emploi lié au projet et à la SCEA de Tupigny :
La SCEA de Tupigny n'emploie pas directement de salariés mais fait travailler la SARL de la Sambre, Entreprise de Travaux Agricoles disposant de **4 salariés à temps plein et un salarié à mi- temps.** Ce sont les emplois directs liés au projet.

L'emploi direct sur la SCEA de Tupigny ne sera pas impacté ni positivement, ni négativement puisqu'on observera un maintien du nombre de salariés. En revanche, M. Vanhoutte devra embaucher à hauteur de 0,75 ETP. De plus, le projet pourra bénéficier à un apiculteur. L'emploi direct agricole bénéficiera de la mise en place du projet.
Ce sont autant d'emplois indirects qui sont liés à la vie de l'exploitation agricole : l'amont et l'aval des filières, les conseils, les organismes fonciers, bancaires, etc.

6.2. SITUATION FONCIERE DU PROJET AGRIVOLTAÏQUE

Le projet d'installation de panneaux photovoltaïque sur le Sud de la parcelle est le résultat d'un réel co-développement entre les agriculteur et l'aménageur. L'agriculteur est investisseur et porteur du projet à la même hauteur que l'aménageur ; il participe dès l'amont, à la réflexion du projet jusqu'à l'exploitation du parc.

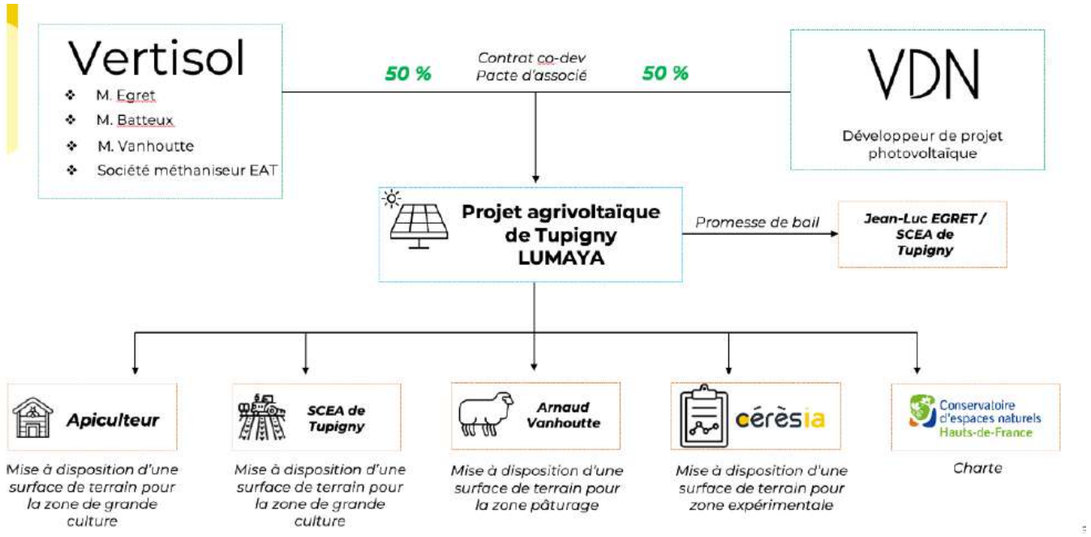


Figure 104 : Acteurs du projet agriPV de Tupigny

Pour ce projet, la société de projet LUMAYA signera **un bail emphytéotique avec le propriétaire** ; la parcelle est un bien en propriété familiale du coté de M. Egret.

6.3. EVALUATION FINANCIERE DE L'IMPACT DU PROJET

Le dispositif d'application de l'ERC à l'économie agricole ajoute la prise en compte, pour le maître d'ouvrage, de la perte de valeur ajoutée pour les filières agricoles amont et aval liée à l'utilisation du foncier, support du projet photovoltaïque.

Le calcul de l'impact du projet sur les filières agricoles a été effectué en prenant en compte différentes dimensions :

- **L'impact économique direct** calculé en fonction de l'assolement, des rotations et des marges brutes dégagées par les productions concernées par le retrait de surface, sur les filières.
- **L'impact indirect sur la valeur ajoutée des filières agro-alimentaires** qui découlent de ces productions.
- **L'impact direct sur l'emploi agricole,**
- **L'impact indirect sur l'emploi** induit par l'activité agricole.

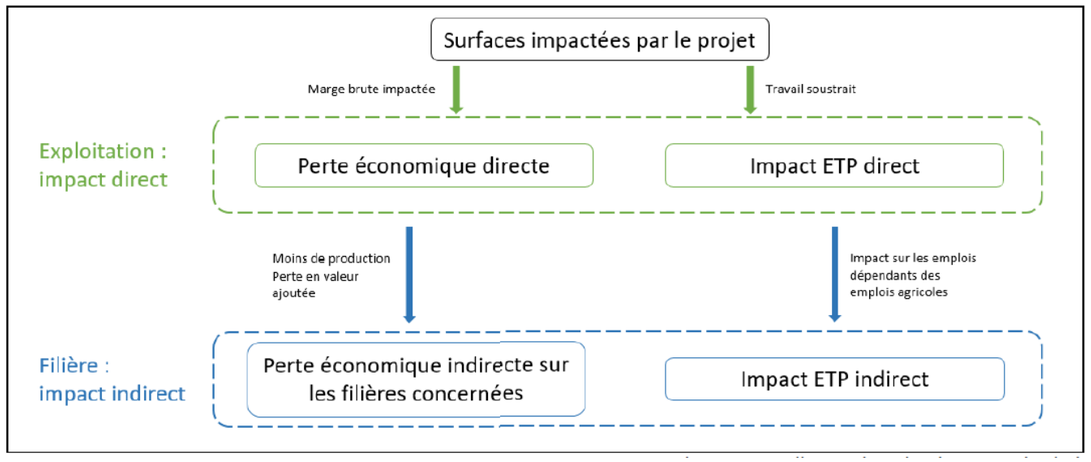


Figure 105 : Illustration des impacts évalués

L'emprise clôturée du projet est de 23,8 ha pour une installation de panneaux photovoltaïques dont la puissance est estimée à 17,3 MWc27.

L'impact total du projet sur les **23,8 ha concernés** pour une **durée de 30 ans** peut être caractérisé comme suit :

En conclusion :
- **Le projet impacte donc l'économie générale agricole à hauteur de 3 367 401,50 €** sur l'ensemble de la durée du projet, soit 30 ans.

- A défaut de recréer de la valeur agricole sur les parcelles support de l'agrivoltaïsme, **l'aménageur devra investir pour reconstruire la valeur perdue.**

Des mesures d'Evitement, de Réduction et de Compensation doivent être mises en place pour réduire voire supprimer cet impact.

6.4. MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Dans cette partie, nous mettrons en avant les démarches déjà entreprises par le maître d'ouvrage dans la réflexion de projet afin d'éviter et de réduire au mieux les impacts sur l'économie agricole. Dans un second temps, nous tenterons d'estimer la faisabilité ou non par le maître d'ouvrage de diverses mesures d'évitement ou de réduction complémentaires qui permettraient de limiter le recours aux mesures de compensations.

Le schéma suivant permet d'illustrer l'application de la doctrine ERC à l'économie agricole. Il est adapté des documents de l'UICN28 France et du BBOP29.

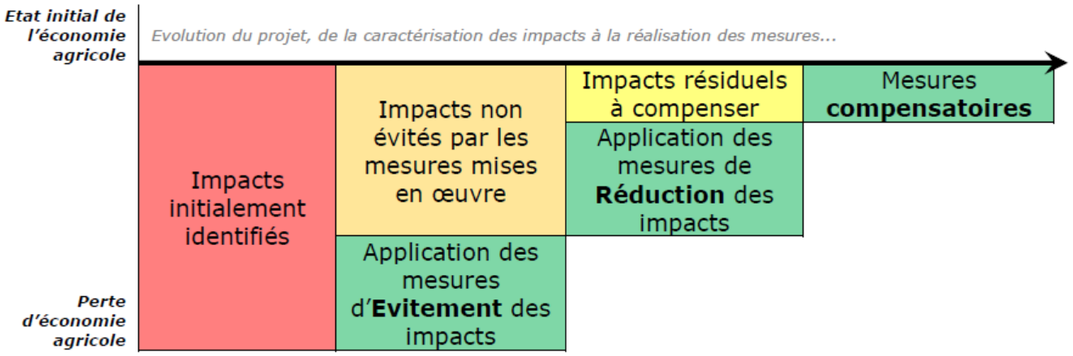


Figure 106 : Schéma du principe de l'ERC agricole (Source : adaptation de UICN France et BBOP)

6.4.1. Mesures pour Eviter

La réglementation applicable à l'environnement, peut tout à fait être transposée à l'agriculture. En effet, l'application de la séquence ERC à l'agriculture étant récente, peu de Loi, Décret, Jurisprudence permettent de détailler l'interprétation.

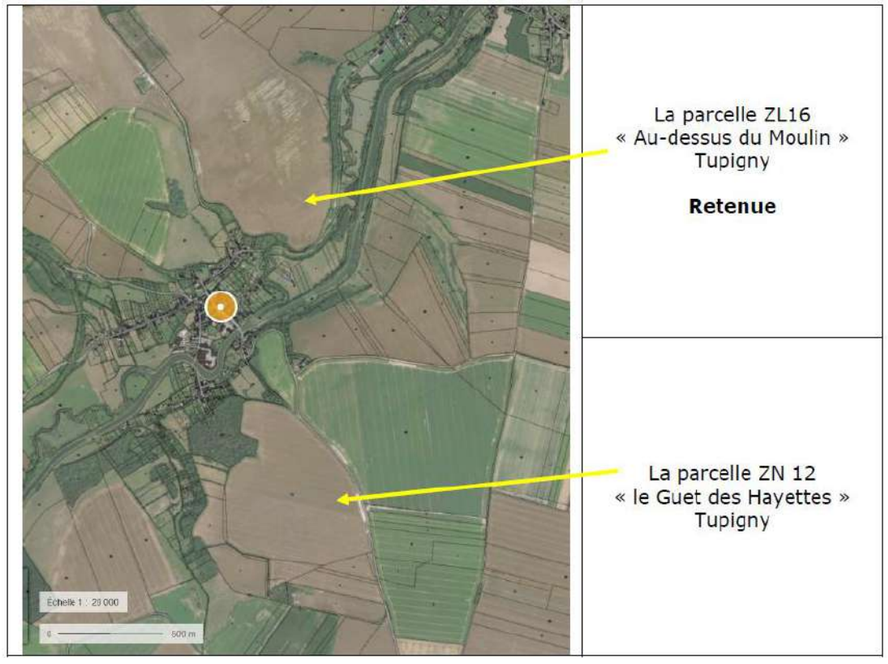
Par ailleurs, le cortège de textes concernant l'application de l'ERC à l'environnement permet d'apporter les précisions suivantes.

Il existe 3 types d'évitement30 :
1. L'évitement lors du **choix d'opportunité** qui conduit à faire ou ne pas faire le projet,
2. L'évitement **géographique**, qui peut entraîner un changement de site d'implantation,
3. L'évitement **technique** qui vise à retenir la solution technique la plus favorable31 pour l'agriculture.

Il y a **évitement** quand l'impact est totalement supprimé.

Mesure d'Evitement n°1 : Cibler une zone à faible rendement agricole

La 1ère emprise projetée comprenait des terres à meilleur potentiel agronomique. Après réflexion, Marc Egret a proposé une seconde zone à plus faible rendement.



Cet élément a été confirmé par des survols de drone à plusieurs stades du blé au cours de l'année 2021-2022.
Les prises de vues drone, datant du 21 juin, montrent clairement la différence de biomasse entre la partie sud de la parcelle et le reste.

L'indice NDVI, dont l'échelle va de 0 pour les zones sans biomasse, à 1 pour les zones avec une biomasse importante, permet de visualiser les variations dans la parcelle. Plus on s'approche de 0, moins il y a de biomasse, et plus on s'approche de 1, plus la biomasse végétale est importante.

La valeur absolue de l'indice ne permet pas d'estimer un rendement. Sur cette carte, les valeurs oscillent entre 0,4 pour les zones rouges et 0,84 pour les zones les plus élevées en biomasse, ce qui constitue un différentiel très important.
Pour compléter cette analyse, visuellement, le développement du blé dans les zones rouges est très faible au 20 juin, avec des rendements qui seront donc très fortement impactés dans ces zones.

La zone retenue pour le projet observe un écart de rendement important avec le reste de la parcelle (60 – 65 quintaux à 90 – 100 quintaux).

Cette zone est la moins productive de la parcelle ZL 16 ; les rendements y sont les plus faibles, alors que l'itinéraire technique et la conduite d'exploitation sont les mêmes. C'est en ce sens que l'agriculteur a ciblé ce secteur pour le projet.

Mesure d'Evitement n°2 : Optimisation intérieure du parc pour la compatibilité avec le projet agricole

Le projet d'implantation des trackers photovoltaïques s'est construit au fur et à mesure de l'avancement du projet agricole.

Au début du projet, une première implantation avait été étudiée, reposant sur une puissance installée de 22,2 MWc. Cette configuration permettait d'atteindre une production annuelle estimée de 25 GWh et s'accompagnait d'un taux de recouvrement plus élevé que celui retenu dans le scénario final. Ce taux demeurait pleinement conforme aux exigences du décret, tant sur le plan réglementaire que technique. Cette installation permettrait un chiffre d'affaires annuel estimé de 2 millions d'euros par an.

Au fur et à mesure de la construction du projet agricole, il a été décidé d'ajuster l'implantation afin de donner la priorité aux usages agricoles :
- amélioration de la circulation et des manœuvres des engins dédiés aux grandes cultures,
- regroupement des panneaux pour libérer davantage d'espaces favorables au bien-être des ovins.

Ces adaptations ont conduit à réduire volontairement la densité de panneaux dans le projet final, qui repose désormais sur une production annuelle de 19,8 GWh, nettement inférieure aux 25 GWh de la première configuration étudiée. Cette installation permettrait un chiffre d'affaires annuel estimé de 1,6 millions d'euros par an.

Ce choix représente une perte directe de potentiel électrique et donc de rentabilité économique, mais il constitue une véritable mesure d'évitement : le projet consolide l'activité agricole du site et la qualité des pratiques d'élevage, tout en restant parfaitement conforme à la réglementation sur le taux de recouvrement.

Mesure d'Evitement n°3 : Bilan de performance énergétique et Gaz à Effets de Serre (GES) de la Ferme

Le diagnostic et l'analyse des données s'appuient sur les renseignements indiqués par l'agriculteur et recueillis lors d'un entretien d'enquête accompagné éventuellement d'une visite de l'exploitation et sur les éléments comptables et les factures fournis.

Le logiciel Dia'terre® recense l'intégralité des consommations d'énergie de l'exploitation. Elles sont réparties par la suite en deux catégories :
- **Les énergies "directes"** : fioul, gaz, électricité, carburants, bois, etc. Il s'agit de l'ensemble des produits énergétiques consommés par l'exploitation.
- **Les énergies "indirectes"** : il s'agit de l'énergie consommée pour la production, la fabrication et le transport des intrants nécessaires à la production (engrais, aliments, paille, etc.) et des matériaux nécessaires à la construction des matériels et des bâtiments de l'exploitation. Le coût énergétique de ces derniers est aussi pris en compte.

Par commodité, les consommations sont ramenées en une unité unique, le méga joule (MJ) que nous pourrons convertir ensuite en équivalent litre de fioul (EQF). Nous trouverons en page suivante un tableau d'équivalence énergétique.

Les consommations sont ramenées à l'unité de production. Selon le type d'exploitation ou d'atelier, on parlera de MJ/ha, de MJ /1 000 litres de lait ou de MJ /100 kg de viande vive. Pour les volailles, nous utiliserons des unités usuelles telles que les kWh/m² ou les kWh/kg de poids vif.

L'analyse contenue dans le présent rapport vise à diminuer les consommations d'énergie fossile tout en préservant le niveau de production de l'exploitation et son niveau de revenu.

Par conséquent, toutes les préconisations se concentrent sur les consommations sur lesquelles l'agriculteur peut agir. Ainsi, les consommations indirectes liées aux bâtiments et aux matériels ne sont pas prises en compte dans l'analyse. Autant que possible, les préconisations s'accompagnent d'une évaluation de leur effet sur les consommations d'énergie et sur l'économie de l'exploitation.

Par ailleurs, une distinction est effectuée entre l'énergie qualifiée de « primaire » et celle qualifiée de « finale ».
Le logiciel Dia'terre® exprime les consommations d'énergie en énergie primaire. L'étude de la répartition entre les différents postes d'énergie directe et indirecte se fera donc en énergie primaire.

En revanche, l'évaluation de la performance énergétique de l'exploitation se réalisera en énergie finale.

D'une manière générale, l'énergie directe correspond à la consommation des produits pétroliers (GNR34 pour les tracteurs et carburants diesel et essence pour les véhicules d'exploitation) et de l'électricité, sur l'exploitation.

Pour l'entreprise SCEA DE TUPIGNY, les principaux postes de consommation d'énergie directe sont le GNR (87 %) et l'électricité (13 %).

La consommation de carburant est estimée à 36 355 litres soit 104 litres par hectare de SAU en incluant les consommations par des tiers sur l'exploitation (arrachage des betteraves sucrières notamment).

Globalement, la consommation d'énergie directe totale (ou primaire) de l'exploitation agricole est estimée à 1 913 GJ, soit l'équivalent de 531 389 kWh par an.

La consommation globale de l'exploitation agricole est de 5 916 GJ d'énergie primaire dont 32 % proviennent des énergies directes et 68 % des énergies indirectes. La consommation globale représente l'équivalent de 1 643 300 KWh par an.

Les émissions de GES de l'exploitation atteignent 856 tonnes équivalent (teq) CO2 par an.

> ► *En conclusion, l'implantation d'une centrale photovoltaïque d'une puissance de 17,3 MWc permet de produire 11,5 fois les besoins énergétiques de l'exploitation agricole et de compenser ses émissions de GES à hauteur de 28,30% chaque année.*

6.4.2. Mesures pour Réduire

Une mesure de réduction vise à réduire autant que possible la durée, l'intensité et/ou l'étendue des impacts d'un projet sur l'agriculture37 qui ne peuvent pas être complètement évités, notamment en mobilisant les meilleures techniques possibles (moindre impact à un coût raisonnable).

Il y a **réduction** quand cet impact est réduit de façon à ne plus constituer qu'un impact résiduel.

Mesure de Réduction n°1 : nouveau revenu dégagé par l'Agriculture dans le cadre du projet agrivoltaïque

Le projet d'installation d'une unité photovoltaïque sur le site est couplé d'un projet agricole économiquement réfléchi et travaillé. Comme évoqué précédemment, le projet global consiste en la mise en place de culture biologiques, de pâturage tournant ovins, de ruches et de haies arbustives mellifères.

La valeur économique du projet agrivoltaïque peut être divisé en plusieurs atelier.

On estime alors la valeur de la production végétale du nouvel assolement sur 30 ans à 1 023 113,42 €.
On estime la valeur directe et indirecte de la production ovine à 787 202,38 € sur la durée du projet, soit 30 ans.

> ► *En résumé, le maintien de l'activité agricole sur les parcelles engagées dans le projet est estimé au total à 3 027 565,40 €.*

Synthèse des mesures de réduction :

Mesure de Réduction	Valeur en €
MR 1 : Projet agricole sur la parcelle	3 027 565,40 €
Total	**3 027 565,40 €**

6.4.3. Mesures de Compensation

La compensation est l'ultime étape de la séquence ERC : elle doit être envisagée en dernier recours, une fois que les mesures d'évitement et de réduction des impacts dommageables ont été examinées.

La compensation est l'ensemble des **mesures susceptibles de permettre le maintien ou la restauration39 de l'activité économique agricole40 impactée** par le projet, mais il faut préciser que :
- La compensation ne permet pas de remplacer à l'identique ; c'est pour cela que la compensation ne peut intervenir qu'en dernier lieu, lorsque tout a été tenté pour éviter et réduire.
- La compensation est une intervention sur l'économie et l'avenir41, soumise à des incertitudes fortes et des effets non maîtrisés parfois inattendus...liés aux fluctuations du marché et à la conjoncture agricole sans cesse en mouvement.
- La compensation collective à l'économie agricole, est un objet de recherche encore récent.

La mise en œuvre des compensations économiques agricoles, s'il y a lieu, doit être étudiée prioritairement sous l'angle du maintien voire du développement des filières, des aménagements collectifs, d'investissements matériels ... voire de projets innovants.

Mesure de compensation n°1 : Plateforme d'essai changement climatique en partenariat avec Cérèsia

Afin d'évaluer finement l'impact du projet agrivoltaïque de Tupigny sur les productions agricoles, une zone pilote expérimentale sera mise en place sur le site. Ce dispositif permettra de tester et d'adapter des pratiques agricoles sous ombrage partiel dans un objectif de compatibilité et de performance entre activité agricole et production photovoltaïque.

Ce projet est mené en collaboration avec la coopérative Cérèsia, qui mettra en place des essais pour tester différents modèles et sera, à terme, en mesure d'apporter des réponses concrètes. Un comité de réflexion annuel regroupera les partenaires du projet pour ajuster le programme d'expérimentation en fonction des conditions agroclimatiques locales et des retours de terrain.

Objectifs des expérimentations :
Dans un contexte de dérèglement climatique de plus en plus marqué — comme en témoigne l'année 2024, caractérisée par une faible luminosité prolongée — ces expérimentations visent à mieux comprendre les impacts de ces évolutions sur les systèmes agricoles et à identifier des leviers d'adaptation efficaces.
- Tester des espèces végétales sous ombrage : mise en culture comparée de différentes variétés (ex. luzerne, trèfle blanc) sous panneaux et en plein soleil, pour mesurer l'impact sur les rendements et la qualité fourragère.
- Mesurer les effets microclimatiques : capteurs de température, d'humidité, de luminosité et de vent seront installés pour comparer les conditions sous panneaux à celles d'une parcelle témoin, avec pour hypothèse une meilleure rétention d'humidité et une moindre exposition au stress thermique.

Évaluer la résilience climatique : suivre la réponse des cultures lors d'épisodes extrêmes (canicules, gelées tardives) pour apprécier le rôle protecteur des panneaux (ex. +3°C nocturnes sous panneaux en hiver).
- Explorer de nouveaux itinéraires techniques : fauche pour méthanisation, cultures maraîchères sous ombrière, pâturage tournant… Plusieurs pistes d'innovation seront testées pour identifier les pratiques les plus adaptées aux conditions agrivoltaïques.
Ces tests, utiles au-delà de l'agrivoltaïsme, permettront également d'anticiper d'éventuelles évolutions du modèle agricole si celui-ci devait montrer ses limites face aux défis climatiques ou économiques.
La zone expérimentale, d'environ 6 000 m² sous panneaux (et 5 000 m² hors parcelle pour servir de témoin), fera l'objet d'un suivi pluriannuel, avec une collecte rigoureuse des données agronomiques et climatiques. Ces données, dont la propriété sera partagée entre les partenaires, seront analysées conjointement. Un rapport de synthèse annuel sera produit et validé avant toute diffusion.
Une collaboration technique avec Cérèsia
Cérèsia est une coopérative agricole régionale implantée sur huit départements du Grand Est, rassemblant plus de 4 100 adhérents autour d'activités de grandes cultures, élevage, viticulture et logistique. Son engagement dans le projet de Tupigny s'inscrit dans sa volonté d'accompagner les agriculteurs dans les transitions agricoles et environnementales, conformément à sa feuille de route stratégique Horizon 2027.
Dans ce cadre, la coopérative :
- participe à la conception et à la mise en œuvre des essais agronomiques en lien avec l'exploitant local (SCEA de Tupigny),
- contribue au financement des expérimentations (50 % des coûts, plafonnés à 8 000 € par an) et à leur suivi technique,
- met à disposition ses outils de collecte et de traitement des données agricoles.
L'objectif commun est de générer des références technico-économiques fiables, transférables à d'autres projets ou à d'autres territoires confrontés à des problématiques similaires (réduction du rayonnement, diversification, sécheresse, etc.).

On évalue cette mesure à 4 000€ / an pour un contrat de 10 ans, soit 40 000€.

Mesure de compensation n°2 : Installation d'une nouvelle activité : le développement d'une activité apicole.

Le projet prévoit l'implantation progressive de 50 ruches sur cinq ans, débutant par 12 ruches dès la première année, afin de valoriser le fort potentiel mellifère du site et diversifier les activités agricoles. Cette activité sera menée en partenariat avec un apiculteur local en cours de professionnalisation, accompagné par l'association des apiculteurs de l'Aisne.
Le site présente un biotope naturellement mellifère :
- Flore spontanée variée sur les coteaux calcaires de la falaise de Tupigny, riches en espèces nectarifères,

- Implantation de jachères et haies mellifères, composée de légumineuses (sainfoin, trèfle violet, luzerne…), boraginacées (bourrache), hydrophyllacées (phacélie) et crucifères (moutarde brune), proposées par la coopérative locale.

Le rayon d'action des butineuses (2 à 3 km) leur permettra également de profiter des cultures voisines (colza, tournesol…), tout en contribuant à la pollinisation locale, bénéfique pour les rendements agricoles alentour.

Les ruches seront installées à l'ouest de la zone d'étude proche du bâtiment agricole et de l'entrée du site, avec transfert hivernal plus au nord pour une meilleure exposition solaire.
Elles seront gérées par l'apiculteur partenaire, qui assurera :
- la surveillance sanitaire,
- la récolte et la mise en pot du miel,
- et l'ensemble des frais liés à l'entretien (traitements, nourrissement, consommables).
L'objectif est d'accompagner progressivement cet apiculteur amateur, membre de l'association des agriculteurs de l'Aisne, vers une activité pérenne, notamment via la mise à disposition d'une miellerie équipée, prise en charge par le porteur de projet. À terme, cette miellerie pourrait également être mutualisée avec une future association apicole locale, avec un volet pédagogique rémunéré (visites, ateliers).
Charge initiale

La construction de la miellerie, le matériel nécessaire au fonctionnement de la miellerie ainsi que les ruches et les essaims d'abeilles ont été estimés et chiffrés.
Bâtiment de la miellerie : 33 680€ HT
Equipement pour l'apiculteur, consommable, ruche et essaims : 19 032,85 € HT
Implantation de la haie mellifère : 12 132,31 € HT

Au total, les charges nécessaires au lancement et au fonctionnement de l'activité apicole s'élèvent à 64 845,16 € HT.

Production et retombées économiques
Chaque ruche pourrait produire entre 15 à 25 kg de miel par an, soit une production annuelle estimée à 1 000 kg à terme (avec 50 ruches).

La vente du miel (en circuits courts, marchés locaux, AMAP ou via une coopérative) est envisagée à un prix moyen de 8 à 10 €/kg pour le producteur.
→ Cela représenterait un chiffre d'affaires potentiel de 8 000 à 10 000 €/an, avec une marge brute moyenne estimée à 230 €/ruche/an.
Au-delà de l'aspect économique, l'apiculture sur le site :
- renforce la biodiversité (abeilles domestiques et pollinisateurs sauvages),
- agit comme indicateur de la qualité environnementale,
- et s'inscrit en complémentarité totale avec les autres activités agricoles (élevage ovin, haies, grandes cultures).

On estime donc que l'activité apicole génèrera de la valeur en faveur de l'économie générale agricole à hauteur de 230€/ruche par année, en considérant l'implantation progressive de 12 ruches en année 1 pour atteindre 50 ruches en année 5. **On estime alors la valeur à hauteur de 323 840 €.**

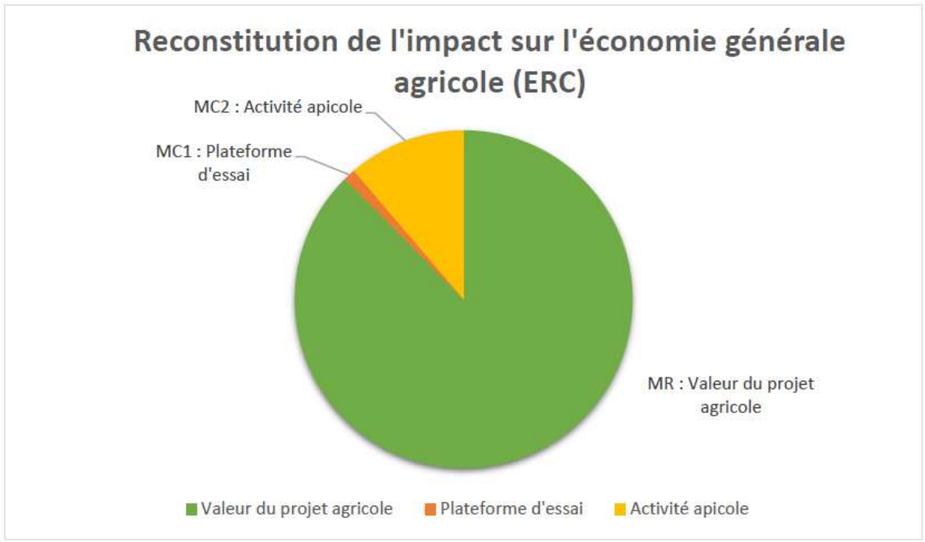
On estime alors la valeur totale de cette mesure à 388 685,16 €.

Synthèse des mesures de compensation :

Mesure de compensation	Valeur en €
MC1 : Plateforme d'essai	40 000 €
MC2 : Activité apicole	388 685,16 €
Total	**428 685,16 €**

6.4.4. Conclusion des mesures du projet agrivoltaïque

Pour un impact global de **3 367 401,50 €** sur les filières, le projet prévoit la reconstitution de valeur à hauteur de **3 456 250,56 €** répartie comme suit :



Comme le montre l'étude ERC, les mesures mises en place ne se contentent pas de compenser la perte de valeur des différentes filières, elles vont même au-delà. Le volet réduction de l'étude apparaît presque suffisant à lui seul, en mettant en lumière un projet générateur de valeur ajoutée.

Le volet compensatoire mérite également d'être souligné, notamment par des actions moins chiffrables mais qui renforcent le sens et la cohérence du projet :
- un parcours pédagogique visant à sensibiliser différents publics ;
- une partie de la valeur ajoutée conservée localement, au bénéfice direct du territoire ;
- un véritable projet agroécologique favorisant le développement d'une faune et d'une flore souvent négligées.

Au-delà des aspects financiers, ce projet propose un nouveau modèle agricole, plus durable, plus intégré et porteur de sens pour le territoire.

6.5. CONCLUSION

La réalisation, en bonne et due forme, du volet agricole du projet agrivoltaïque et des mesures de réduction et de compensation, permet de retrouver la totalité de l'état initial de l'économie agricole estimée avant-projet.

Le projet agrivoltaïque est **un nouveau modèle, expérimental**, qui permettrait sans doute d'apporter plus de résilience à la parcelle (apport d'engrais organique, ombrage des panneaux favorisant la pousse de l'herbe, etc.). Ce projet s'intègre dans l'avenir de l'exploitation agricole qui s'engage à développer de nouvelles méthodes de production, de nouvelles sources de revenus, par la production d'énergies notamment.

La CDPENAF42 pourrait vérifier la mise en œuvre de ces mesures et leurs justifications économiques réelles au fur et à mesure de l'avancement du projet.

La présente étude a été réalisée en étroite collaboration avec l'agriculteur et l'aménageur photovoltaïque. **Le projet agricole a évolué au fur et à mesure** de l'avancement de l'étude, permettant ainsi de tenir compte des enjeux et contraintes du site, de l'exploitation et de l'aménagement photovoltaïque.

Ce projet de parc agrivoltaïque apportera, sans aucun doute, des perturbations (positives et négatives) aux dynamiques agricoles du territoire. Dans un contexte réglementaire complexe, la réflexion du projet sous un angle agricole et photovoltaïque permet d'envisager un nouvel avenir à l'Agriculture localement, déjà durement touchée par la conjoncture économique actuelle.
L'étude d'impact filière a été réalisée sur la base des dernières données disponibles, celles de l'année 2023, une année économiquement atypique. Malgré un chiffrage d'impact en valeur important, le projet présenté démontre une capacité de compensation aux pertes estimées.

L'approche Éviter–Réduire–Compenser (ERC) a mis en évidence la cohérence globale du projet, fondée sur la création d'ateliers complémentaires et sur une diversification équilibrée des productions.

Ce projet s'inscrit dans une logique de transition et de substitution de cultures en perte de valeur (blé, betterave) – fragilisées par la concurrence internationale, les accords du Mercosur et commerciales avec l'Ukraine – vers des productions à valeur ajoutée et importatrices nettes, telles que l'ovin et le miel, positionnées sur des marchés dynamiques.

Un élément majeur du projet réside dans le partenariat financier solide entre les agriculteurs et le développeur. Ce modèle collaboratif assure une meilleure répartition de la valeur créée, des retombées économiques directes sur le territoire et une résilience accrue face aux aléas économiques et climatiques. Ce partage des bénéfices renforce la viabilité à long terme du projet et son ancrage local.

Au-delà des aspects économiques, le projet présente de nombreux atouts structurants :
- Un projet collectif fort, fédérant les acteurs du territoire autour d'une vision partagée et durable ;
- Une dynamique de résilience, tant technique que financière, grâce à une gouvernance partagée ;
- Une démarche pleinement agroécologique, favorisant la durabilité des sols, la biodiversité et la réduction des intrants ;
- Un partenariat scientifique et technique solide, garant d'un retour d'expérience et d'une évolution continue des modèles de production.

En somme, ce projet agrivoltaïque constitue une réponse concrète, financièrement équilibrée et agroécologique aux grands enjeux agricoles, énergétiques et environnementaux contemporains :
- Production d'électricité verte et contribution à la transition énergétique ;
- Réduction des intrants chimiques et amélioration des pratiques culturales ;
- Bilan carbone positif et retombées économiques locales durables.

7. IMPACTS CUMULES

7.1. DEFINITION

Les effets cumulés sont le résultat de la somme et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés conjointement par plusieurs projets dans le temps et l'espace. Ils peuvent conduire à des changements brusques ou progressifs des différentes composantes de l'environnement. En effet, dans certains cas, le cumul des effets séparés de plusieurs projets peut conduire à un effet synergique, c'est-à-dire à un effet supérieur à la somme des effets élémentaires.

Le 5° e) du II de l'article R.122-5 du Code de l'Environnement dispose que l'étude d'impact doit présenter le « *cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés. Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés. Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact* :

- *Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;*
- *Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ».

7.2. PROJETS A PRENDRE EN COMPTE

Tous les projets répondant à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement ont été recensés et étudiés dans le cadre des impacts cumulés du projet, dans un rayon correspondant aux aires d'étude rapprochée et éloignée, soit 5 km autour du projet agrivoltaïque de Lumaya. En effet, on considère que les projets situés au-delà seront suffisamment éloignés pour ne pas générer d'impacts cumulés.

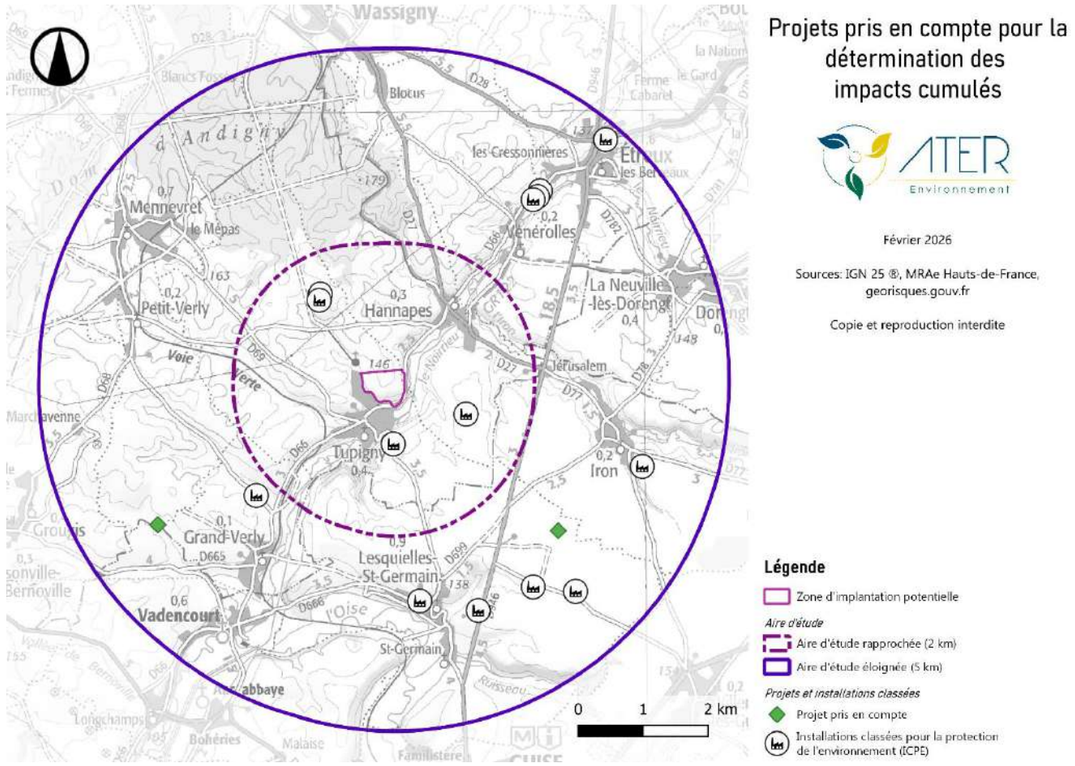
Les projets recensés sont inventoriés dans le tableau ci-dessous.

Commune	Projet/ICPE	Date de rendu de l'avis	Pétitionnaire/Société	Distance au projet (km)	Informations sur le projet / activité de l'ICPE
Périmètre rapproché (< 2 km)					
Tupigny	ICPE	-	STATION TUPIGNY	575 m	Culture et production animale, chasse et services annexes
Hannapes	ICPE	-	SAS Éoliennes des Lupins	1 km	Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné
Tupigny	ICPE	-	EARL FIERS MARC	1,3 km	Culture de céréales (à l'exception du riz), de légumineuses et de graines oléagineuses.
Tupigny	ICPE	-	SAS Parc éolien de la Voie Verte	1,4 km	Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné
Périmètre éloigné (de 2 à 5 km)					
La Neuville-lès-Dorengt	ICPE	-	LES PORCS DE THIERACHE (SARL)	2,3 km	Élevage de porcins
Lesquielles-Saint-Germain	ICPE	-	EARL DELVOIE	3 km	Élevage de porcins
Lesquielles-	Projet de parc éolien de la société « Ferme éolienne de	11/12/2020	Société « Ferme Eolienne de Lesquielles-	3 km	Le projet, porté par la société « Ferme Eolienne de Lesquielles-Villers », concerne l'installation de neuf éoliennes d'une puissance unitaire de 3,6 MW pour une hauteur de 149,4 mètres en bout de pales et

Commune	Projet/ICPE	Date de rendu de l'avis	Pétitionnaire/Société	Distance au projet (km)	Informations sur le projet / activité de l'ICPE
Saint-Germain	Lesquielles-Villers » à Lesquielles-Saint-Germain et Villers-lès-Guise (02)		Villers »		trois postes de livraison sur le territoire des communes de Lesquielles-Saint-Germain et Villers-lès-Guise situées dans le département de l'Aisne.
Vénérolles	ICPE	-	SOLEVAL FRANCE	3,2 km	Récupération de déchets triés
Vénérolles	ICPE	-	ATEMAX FRANCE	3,4 km	Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération
Lesquielles-Saint-Germain	ICPE		ENERGIA THIERACHE	3,4 km	Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné
Vénérolles	ICPE	-	ATEMAX FRANCE	3,5 km	Activités créatives, artistiques et de spectacle
Lesquielles-Saint-Germain	ICPE		ELEVAGE DE BONNOT	3,6 km	Élevage d'autres bovins et de buffles
Grougis	Projet de création du parc éolien de Marchavennes sur les communes de Grougis et Petit-Verly (02)	11/06/2024	SPV Abbesses	3,8 km	Le projet, présenté par la SPV Abbesses, filiale de NOTUS Energy, porte sur l'implantation de quatre éoliennes d'une puissance unitaire de 3,6 MW pour une hauteur de 164,5 mètres en bout de pale et deux postes de livraison sur le territoire des communes de Grougis et Petit-Verly situées dans le département de l'Aisne.
Iron	ICPE	-	SAS Eole Basse Thiérache Sud 1 et 2	3,9 km	Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné
Lesquielles-Saint-Germain	ICPE	-	ARTEMIS ELEVAGE	3,9 km	Élevage de porcins
Étreux	ICPE	-	BOULANGER (SCL)	4,3 km	Elevage d'autres bovins et de buffles

Tableau 137 : Projets ayant obtenu l'avis de l'autorité environnementale et installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) sur les différentes aires d'étude (sources : MRAe Hauts-de-France, georisques.gouv.fr, 2026) (source : DREAL Hauts-de-France, georisques.gouv.fr, 2026)

Projet agrivoltaïque de Lumaya (02)
Permis de construire



Carte 102 : Projets pris en compte pour la détermination des impacts cumulés sur les contextes physique et humain

Deux ICPE soumises à autorisation environnementale ont été recensées dans l'aire d'étude rapprochée il s'agit de « SAS Éoliennes des Lupins » et « SAS Parc éolien de la Voie Verte ». Les deux autres ICPE situées dans l'aire d'étude rapprochée sont des entreprises agricoles.

Quatorze ICPE sont inventoriées dans les différentes aires d'étude ainsi que deux projets de parcs éoliens. Étant donné la nature des projets recensés vis-à-vis de l'implantation retenue pour le projet agrivoltaïque de Lumaya, ces projets sont retenus dans le cadre de l'analyse des effets cumulés. Ainsi, les ICPE « SAS Éoliennes des Lupins » à Hannapes et « SAS Parc éolien de la Voie Verte » à Tupigny sont retenues, de même pour les projets éoliens « Ferme éolienne de Lesquielles-Villers » à Lesquielles-Saint-Germain et le projet parc éolien de Marchavennes sur les communes de Grougis et Petit-Verly.

Il est rappelé que les chantiers des projets ayant déjà obtenu l'avis de l'autorité environnementale ou obtenu leur demande d'autorisation d'exploiter associée au permis de construire ne devraient pas être conduits simultanément à celui-ci. Les impacts en phases de chantier et de démantèlement étant, par définition, de courte durée, il n'y aura pas d'impact cumulé. Ainsi, l'étude des impacts cumulés ne concerne que la phase exploitation.

L'analyse des impacts cumulés est réalisée pour chaque thématique dans les paragraphes suivants, et une synthèse des effets recensés est fournie dans le tableau synoptique chapitre E.8.6.

7.3. IMPACTS CUMULES DU CONTEXTE PHYSIQUE

7.3.1. Géologie et sols

Les différents ICPE et 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.

7.3.2.Relief

Les parcs éoliens recensés n'ayant pas d'impact sur le relief en phase d'exploitation, aucun impact cumulé n'est attendu.

Aucun impact cumulé n'est attendu sur le relief.

7.3.3.Hydrogéologie et hydrographie

Les différents projets recensés ont un impact au maximum faible et très localisé en phase d'exploitation sur l'hydrologie et l'hydrogéologie. Ainsi, aucun impact cumulé n'est attendu.

L'impact cumulé est nul sur l'hydrogéologie et l'hydrographie.

7.3.4. Climat

Les parcs éoliens et le parc agrivoltaïque de Lumaya n'ayant pas d'impact sur le climat, aucun effet cumulé n'est attendu.

Aucun impact cumulé n'est attendu sur le climat.

7.3.5. Risques naturels

Aucun projet n'étant recensé à proximité immédiate, les impacts cumulés sur les risques naturels sont nuls.

Aucun impact cumulé n'est attendu sur les risques naturels.

7.4. IMPACTS CUMULES DU CONTEXTE PAYSAGER ET PATRIMONIAL

Comme le montrent les photomontages, plusieurs parcs éoliens sont présents autour du projet, dont l'un situé à proximité, sur les hauteurs de la Basse Thiérache. Toutefois, les variations du relief, associées aux éléments boisés, limiteront fortement les impacts cumulés : le projet de Tupigny restera globalement peu visible dans le paysage, à l'exception de quelques points de vue proches. De plus, le motif horizontal généré par le futur parc sera nettement moins perceptible que le profil vertical des quatre éoliennes situées à proximité.

L'impact sera globalement faible.

7.5. IMPACTS CUMULES DU CONTEXTE NATUREL

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 agrivoltaïque, 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. On considère que les projets situés au-delà seront suffisamment éloignés pour ne pas générer d'impacts cumulés.

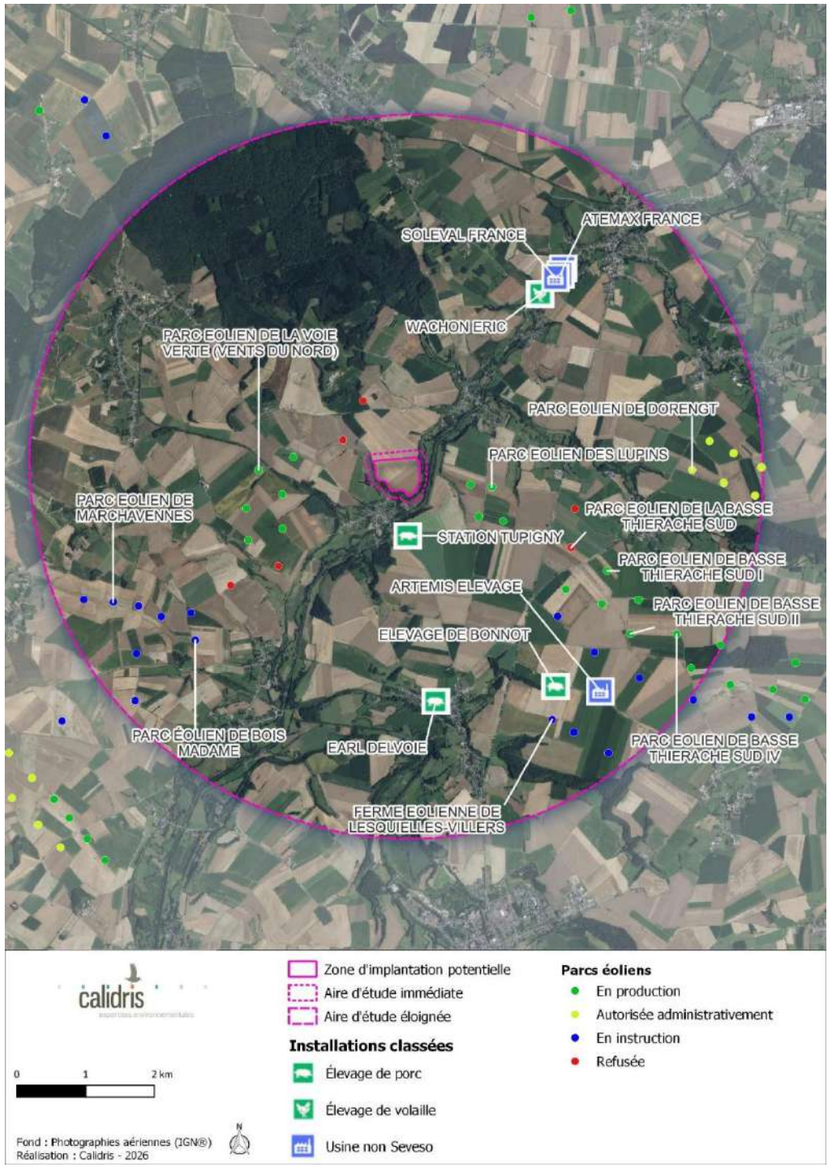
7.5.1. Installations concernées par l'analyse des effets cumulés

17 projets répondant à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement ont été recensés dans le cadre des impacts cumulés du projet dans un rayon de 5 km : il s'agit de 17 ICPE (cf. tableau et carte suivants) : 10 parcs éoliens, 4 élevages et 3 industries. On considère que les projets situés au-delà seront suffisamment éloignés pour ne pas générer d'impacts cumulés.

Type de projet	Commune	Nom	Activité	Distance à la ZIP et direction
ICPE (autorisation)	Tupigny	Station Tupigny	Élevage de porcs de plus de 450 animaux-équivalents, avec plus de 2 000 emplacements pour les porcs de production (de plus de 30 kg)	540 m (S)
ICPE (autorisation)	Tupigny Grand-Verly	Parc éolien de la Voie Verte	Parc éolien de 4 machines en production et 4 machines refusées	603 m (E) (éolienne refusée) 1,6 km (éolienne en service)
ICPE (autorisation)	Hannapes	Parc éolien des Lupins	Parc éolien de 4 machines en production	747 m (E)
ICPE (autorisation)	Iron	Parc éolien de la Basse Thiérarche sud	Parc éolien de 2 machines refusées	2,3 km (E)
ICPE (autorisation)	Iron	Parc éolien de la Basse Thiérache sud I	Parc éolien de 4 machines en production	2,6 km (SE)
ICPE (autorisation)	Lesquielles-Saint-Germain Villers-lès-Guise	Ferme éolienne de Lesquielles-Villers	Parc éolien de 9 machines en cours d'instruction	2,7 km (SE)
ICPE (enregistrement)	Vénérolles	Wachon Eric	Élevage de plus de 30 000 volailles	3,0 km (NE)
ICPE (autorisation)	Lesquielles-Saint-Germain	EARL Delvoie	Élevage de porcs de plus de 450 animaux-équivalents, avec plus de 2 000 emplacements pour les porcs de production (de plus de 30 kg)	3,0 km (S)
ICPE (autorisation)	Vénérolles	Soleval France	Usine non Seveso – Activité non renseignée	3,3 km (NE)
ICPE (autorisation)	Grand-Verly	Parc éolien de Bois Madame	Parc éolien de 4 machines en cours d'instruction	3,3 km (SO)
ICPE (autorisation)	Vénérolles	Atemax France	Équarrissage : traitement de sous-produits d'origine animale, combustion, élimination ou recyclage de carcasses ou de déchets animaux	3,4 km (NE)
ICPE (autorisation)	Lesquielles-Saint-Germain	Élevage de Bonnot	Élevage de porcs de plus de 450 animaux-équivalents, avec plus de 2 000 emplacements pour les porcs de production (de plus de 30 kg)	3,5 km (SE)
ICPE (autorisation)	Iron	Parc éolien de la Basse Thiérache sud II	Parc éolien de 2 machines en production	3,7 km (SE)
ICPE (autorisation)	Petit-Verly Grougis	Parc éolien de Marchavennes	Parc éolien de 4 machines en cours d'instruction	3,7 km (SO)
ICPE (autorisation)	Lesquielles-Saint-Germain	Artemis élevage	Élevage de porcs avec plus de 2 000 emplacements pour les porcs de production (de plus de 30 kg)	3,9 km (SE)

Type de projet	Commune	Nom	Activité	Distance à la ZIP et direction
ICPE (autorisation)	Dorengt	Parc éolien de Dorengt	Parc éolien de 6 machines autorisé administrativement	3,9 km (E)
ICPE (autorisation)	Iron	Parc éolien de la Basse Thiérache sud IV	Parc éolien de 6 machines en production	4,3 km (SE)

Tableau 138 : Projets présents dans un rayon de 5 km de la ZIP



Carte 103 : Localisation des projets concernés par l'analyse des effets cumulés

7.5.2.Analyse des effets cumulés

Les ICPE concernant les élevages et les industries présentent des impacts potentiels sur la biodiversité qui sont de nature différente par rapport au projet agrivoltaïque, et qui sont limités à la proximité immédiate des sites. Ainsi, du fait de la distance par rapport au projet agrivoltaïque de Tupigny et de la nature des impacts potentiels, les effets cumulés peuvent être considérés comme nuls vis-à-vis de ces projets.

En revanche, le projet agrivoltaïque peut présenter des effets cumulés avec les 10 projets éoliens présents dans un rayon de 5 km, car il s'agit de projets présentant des impacts potentiels de même nature sur la biodiversité (destruction d'individus, perte d'habitats d'espèce, perturbations). Ainsi, l'analyse des effets cumulés sera faite au regard de ces parcs éoliens.

7.5.3. Effets cumulés sur la flore et les habitats naturels

Le projet agrivoltaïque de Tupigny n'impacte aucun habitat naturel à enjeu ni d'espèces végétales protégées ou à enjeu de conservation. De plus, les impacts potentiels sur la flore et les habitats concernent la zone des emprises du projet. Étant donnée la surface globalement faible des parcs éoliens, et leur distance au projet agrivoltaïque (plus de 600 m), on peut considérer qu'aucun effet cumulé n'est attendu sur la flore et les habitats naturels.

7.5.4. Effets cumulés sur l'avifaune

Pour l'avifaune nicheuse, les impacts du projet agrivoltaïque sont essentiellement liés à la période de travaux qui pourrait entraîner un dérangement. Les espèces observées ont des territoires de petites superficies. Ainsi, les espèces nicheuses à enjeu de conservation ou non seront confrontées uniquement aux effets du parc agrivoltaïque de Tupigny. Par ailleurs, pour les espèces à plus grand domaine vital (rapaces notamment), les impacts d'un projet sont essentiellement orientés sur une éventuelle mortalité, ce qui n'est pas le cas pour les projets photovoltaïques. Les effets cumulés sur l'avifaune nicheuse seront donc non significatifs.

7.5.5. Effets cumulés sur les chiroptères

Le projet de Tupigny maintient les continuités écologiques pour le transit des chauves-souris par préservation des éléments boisés, ce qui permet de maintenir également les principales zones de chasse. Les effets cumulés sur les chiroptères seront donc non significatifs.

7.5.6.Effets cumulés sur les mammifères terrestres

Bien que par leur caractère clos, les projets photovoltaïques limitent l'accès à une zone d'alimentation pour la faune moyenne à grande, cette perte d'habitat correspond à des surfaces réduites au regard des espaces disponibles à proximité. De plus, les trames boisées sont préservées dans le cadre du projet agrivoltaïque de Tupigny, ce qui préserve les possibilités de déplacement des espèces. Les effets cumulés sur les mammifères terrestres seront donc non significatifs.

7.5.7.Effets cumulés sur les amphibiens, les reptiles et les insectes

Ces groupes faunistiques ont de petits territoires de vie, ainsi seuls les effets du présent projet entrent en considération. Le projet agrivoltaïque n'ayant pas d'impact résiduels significatifs sur ces groupes faunistiques, les effets cumulés sont également non significatifs.

7.5.8. Conclusion

Les effets cumulés du parc agrivoltaïque de Tupigny vis-à-vis des autres projets connus sont donc nuls ou non significatifs et ne modifient pas les niveaux d'impacts précédemment établis

7.6. IMPACTS CUMULES DU CONTEXTE HUMAIN

7.6.1. Contexte socio-économique

Démographie

Les ICPE et projets étudiés pour les effets cumulés n'ayant chacun aucune incidence sur la démographie locale, aucun impact cumulé n'est attendu.

L'impact cumulé des projets sur la démographie est nul.

Logement

Les projets et ICPE étudiés pour les effets cumulés n'ayant chacun aucune incidence sur les parcs de logements communaux et départementaux, aucun impact cumulé n'est attendu.

L'impact cumulé des projets sur le parc de logements est nul.

Economie

Impacts sur l'économie régionale, départementale et locale

L'implantation du parc agrivoltaïque de Lumaya permettra à l'intercommunalité, au département et à la région de bénéficier de retombées économiques plus élevées.

L'accumulation 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 éoliens et agrivoltaïques sera positif sur l'économie.

Emploi

La maintenance des différents parcs d'énergies renouvelables sera génératrice d'emplois, aussi bien au niveau direct (techniciens de maintenance), qu'indirect (hôtellerie, restauration, etc.).

L'impact cumulé sur l'emploi sera positif.

Activités

L'activité générée par le parc agrivoltaïque de Lumaya et des parc éoliens engendrera un impact cumulé positif faible.

L'impact cumulé des parcs agrivoltaïques et éoliens est donc positif.

7.6.2. Santé

Qualité de l'air

La production d'électricité par l'énergie photovoltaïque et éolienne permet de diminuer les rejets de gaz à effet de serre (notamment CO_2) et donc de réduire la pollution atmosphérique. En effet, chaque kWh produit par l'énergie photovoltaïque (électricité sans rejet de gaz à effet de serre (GES)) réduit la part des centrales thermiques classiques fonctionnant au fioul, au charbon ou au gaz naturel. Cela réduit par conséquent les émissions de polluants atmosphériques tels que SO_2, NO_x, poussières, CO, CO_2, etc.

La production d'électricité par des parc agrivoltaïque ne participe donc pas :

- Au renforcement de l'effet de serre : il n'y a pas de rejet de CO_2 ni de méthane ;
- Aux pluies acides : il n'y a pas de rejets de soufre ou d'azote (SO_2, NO_x) ;
- A la production de déchets toxiques ;
- A la production de déchets radioactifs.

L'impact cumulé du parc agrivoltaïque de Lumaya et des parcs éoliens est positif sur la qualité de l'air.

Qualité de l'eau

Les différents parc éoliens recensés ont un impact au maximum faible et très localisé en phase d'exploitation sur l'hydrologie et l'hydrogéologie. Ainsi, aucun impact cumulé n'est attendu.

L'impact cumulé sur la qualité de l'eau est nul.

Ambiance acoustique

L'ambiance acoustique aux alentours de la zone du projet agrivoltaïque de Lumaya est calme le jour et la nuit. Aucun bruit spécifique n'est attendu. Les impacts cumulés avec ce projet sont donc nuls.

Aucun impact cumulé n'est attendu.

Déchets

En ce qui concerne le parc agrivoltaïque de Lumaya, en phase d'exploitation, les déchets générés par la maintenance du parc seront similaires à ceux des parcs éoliens voisins. L'impact cumulé sera donc faible.

Ainsi, l'accumulation du parc agrivoltaïque et des parcs éoliens aura un impact brut cumulé faible sur la production de déchets.

Autres impacts sur la santé

Aucun impact lié aux champs électromagnétiques n'est attendu malgré l'accumulation de parcs d'énergies renouvelables.

Aucun impact cumulé sur la santé n'est attendu.

7.6.3.Infrastructures de transport

Impacts sur les infrastructures existantes

Dans le cadre de notre projet, le fonctionnement d'un parc agrivoltaïque n'engendre pas d'impacts conséquent sur les infrastructures de transport. Les panneaux photovoltaïques (au sol ou sur des toitures) et les éoliennes sont désormais courants sur le territoire régional et national. Les conducteurs y sont donc maintenant habitués.

Aucun impact cumulé n'est attendu sur les usagers des infrastructures routières.

Impacts sur l'augmentation du trafic

La maintenance du parc agrivoltaïque et des parcs éoliens voisins entraînera une augmentation du trafic très faible.

L'impact cumulé lié à la maintenance sur l'augmentation du trafic est très faible.

7.6.4. Activités de tourisme et de loisirs

Aucune gêne pour le passage des promeneurs n'est attendue en phase d'exploitation pour les différents parcs d'énergies renouvelables.

Remarque : L'impact paysager cumulé des projets depuis les circuits de randonnée est détaillé au chapitre F.2 de la présente étude.

L'impact cumulé des projets sur les chemins de randonnée est donc nul.

7.6.5.Risques technologiques

Les parcs d'énergies renouvelables ne sont pas de nature à augmenter les risques technologiques présents sur un territoire donné.

Aucun impact cumulé n'est attendu.

7.6.6.Servitudes

Toutes les servitudes recensées sur le site du projet et leurs préconisations associées ont été prises en compte dans la conception du projet agrivoltaïque. Ainsi, aucun impact cumulé n'est donc attendu sur les servitudes.

L'impact cumulé sur les servitudes est nul.

8. TABLEAUX DE SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS, CUMULES ET RESIDUELS

La synthèse des impacts du projet est résumée dans les tableaux ci-après. Pour plus de compréhension et afin de faciliter la lecture, un code couleur a été défini. Il est rappelé dans le tableau ci-dessous.

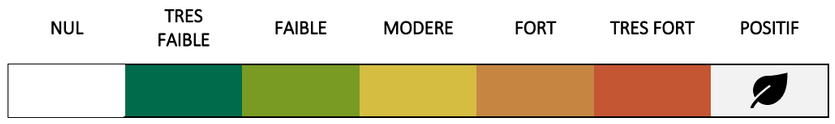


Tableau 139 : Echelle des niveaux d'impact

Légende : P-Permanent, D-Direct, T-Temporaire, I-Indirect, R-Réduction, A-Accompagnement, C-Compensation, E-Evitement, S-Suivi

8.1. CONTEXTE PHYSIQUE

THEME	PHASE DU PROJET	NATURE DE L'IMPACT (ou sous-thème)	MESURES D'EVITEMENT	NIVEAU D'IMPACT BRUT	MESURES DE REDUCTION	NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL	COMMENTAIRE
GEOLOGIE ET SOL *(Enjeu : faible)*	Construction et démantèlement	Emprise et remaniement du sol	Réaliser une étude géotechnique.	MODERE	Gérer les matériaux issus des décaissements ; Limiter les risques d'érosion des sols ; Prévenir tout risque de pollution accidentelle.	FAIBLE	Lors de la construction, l'emprise du parc et la mise en place des panneaux et des réseaux enterrés vont générer un impact brut modéré. Une mesure de réduction consistant à gérer les matériaux issus des décaissements permettra d'obtenir un impact résiduel faible. Par ailleurs, la présence d'engins de chantier implique un impact brut modéré lié au risque de pollution accidentelle des sols. L'impact résiduel sera très faible grâce au respect de certaines règles de chantier. Lors de l'exploitation du parc, un impact brut faible lié au risque de pollution accidentelle est attendu étant donné le peu d'interventions nécessaires et le nombre de dispositifs de sécurité permettant d'éviter la fuite de produits polluants. L'impact résiduel sera très faible en respectant une procédure concernant les vidanges d'huile. Un risque d'érosion du sol, jugé faible, est également présent en phase d'exploitation et, grâce à la mise en place d'une mesure limitant ce risque, l'impact résiduel sera très faible. Les impacts liés au démantèlement seront identiques à ceux en phase de construction.
		Risque de pollution		MODERE		TRES FAIBLE	
	Exploitation	Emprise et remaniement du sol		FAIBLE		FAIBLE	
		Erosion du sol		FAIBLE		TRES FAIBLE	
		Risque de pollution		FAIBLE		TRES FAIBLE	
RELIEF *(Enjeu : modéré)*	Construction et démantèlement		-	FAIBLE	-	FAIBLE	Lors de la phase de construction, la topographie locale du site sera ponctuellement modifiée de façon temporaire, engendrant ainsi un impact brut faible. L'impact en phase d'exploitation sera quant à lui nul puisqu'aucun remaniement de terrain ne sera réalisé en phase d'exploitation. Lors du démantèlement, les sols seront remis en état et il ne restera aucune modification substantielle du relief. Les impacts seront donc faibles. Aucune mesure de réduction ni de compensation n'étant préconisée, les impacts résiduels seront identiques aux impacts bruts.
	Exploitation			NUL		NUL	
HYDROLOGIE *(Enjeu : modéré)*	Construction	Eaux superficielles	Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations.	NUL	Prévenir tout risque de pollution accidentelle ; Réduire l'impact du projet sur la nappe d'eau sous-jacente.	NUL	En phase de construction, aucun impact n'est attendu sur les eaux superficielles étant donné la distance du projet aux cours d'eau les plus proches. Concernant les eaux souterraines, un impact brut modéré est attendu en raison d'un risque de percer le toit de la nappe sous-jacente et un impact brut faible est retenu vis-à-vis de l'imperméabilisation des sols. Le risque de percer le toit de la nappe sous-jacente crée également un risque de pollution accidentelle engendrant un impact brut modéré. Une mesure visant notamment à réaliser une étude hydrogéologique permettra d'obtenir un impact résiduel très faible concernant le risque de percer le toit de la nappe. Au sujet du risque de pollution accidentelle, le respect de procédures pendant le chantier et la maintenance du parc rendra l'impact résiduel très faible. En phase d'exploitation, hormis un impact résiduel très faible sur le risque de pollution accidentelle, aucun impact n'est attendu sur l'hydrogéologie et l'hydrographie. En phase de démantèlement, les impacts seront moindres qu'en phase de construction et seront nuls à faibles.
		Eaux souterraines		MODERE		TRES FAIBLE	
		Risque de pollution accidentelle		MODERE		TRES FAIBLE	
	Exploitation	Eaux superficielles		NUL		NUL	
		Eaux souterraines		NUL		NUL	
		Risque de pollution accidentelle		FAIBLE		TRES FAIBLE	
	Démantèlement			NUL à FAIBLE		NUL à TRES FAIBLE	
CLIMAT *(Enjeu : faible)*	Toutes phases confondues		-	NUL	-	NUL	Le projet agrivoltaïque de Lumaya n'aura aucun impact sur le climat.

RISQUES NATURELS *(Enjeu : modéré)*	Toutes phases confondues	Risque d'inondation	-	NUL	Respect des préconisations du SDIS de l'Aisne.	NUL	La construction, la maintenance ainsi que le fonctionnement d'un parc agrivoltaïque comprennent des risques d'incendies liés aux installations électriques. Après la mise en œuvre du respect des préconisations du SDIS de l'Aisne, les impacts résiduels sur le risque feu de forêt sont faibles. Les impacts résiduels liés aux autres risques naturels sont nuls.
		Risque de mouvements de terrain		NUL		NUL	
		Risque de feu de forêt		MODERE		FAIBLE	
		Autres risques naturels		NUL		NUL	

Tableau 140 : Synthèse des impacts et mesures du projet agrivoltaïque de Lumaya sur le contexte physique

8.2. CONTEXTE PAYSAGER

NUL	TRES FAIBLE	FAIBLE	MODERE	FORT	TRES FORT	POSITIF

Tableau 141 : Echelle de couleur des niveaux d'impact

Légende : P-Permanent, D-Direct, T-Temporaire, I-Indirect, R-Réduction, A-Accompagnement, C-Compensation, E-Evitement, S-Suivi

THÈMES	NATURE DE L'IMPACT	DURÉE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
Phase chantier	Augmentation de l'aspect industriel.	T	D	Faible	R : Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier	Intégré aux coûts du chantier	Faible
Axes de communication	Seules quelques portions de route seront impactées par le projet, dès lors que leur itinéraire traverse les hauteurs de la Basse Thiérache. Il s'agit d'une portion de la route D69 et d'une portion de la route D693.	P	D	Ponctuellement faible	E : Maintien des motifs boisés autour du projet R : Intégration visuelle des éléments connexes au projet	-	Ponctuellement faible
Bourgs et lieux de vie	Aucun lieu de vie ne présente de lien visuel avec le projet.	-	-	Nul	-	-	Nul
Sentiers et tourisme	Aucun sentier de randonnée ne présente de lien visuel avec le projet.	-	-	Nul	-	-	Nul
Patrimoine	Seule la chapelle Notre-Dame du Bon Secours (patrimoine vernaculaire) pourra entretenir des liens visuels avec le projet.	P	D	Ponctuellement modéré	E : Maintien des motifs boisés autour du projet R : Intégration d'une haie paysagère en limite nord du projet R : Intégration visuelle des éléments connexes au projet	27 200 € pour environ 680 m de haies et 2 040 € à 4 760 € par/an d'entretien	Faible

Tableau 142 : Synthèse des impacts et mesures du projet agrivoltaïque de Lumaya sur le contexte paysager

8.3. CONTEXTE NATUREL

THÈME (sous-thème)	NIVEAU D'ENJEU	PHASE DU PROJET	IMPACT BRUT	MESURES	IMPACT RESIDUEL
FLORE ET HABITATS	NUL à MODERE	En travaux	NUL à MODERE	ME-1 : Évitement des zones à enjeu ; MR-1 : Réduction des surfaces impactées des zones à enjeu. MR-2 : Adaptation de la période des travaux sur l'année ; MR-3 : Adaptation de la période de travaux dans la journée ; MR-4 : Mise en défens des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux ; MR-5 : Limitation de la circulation des engins de chantier ; MR-6 : Prévention contre l'apport et la dissémination d'espèces exotiques envahissantes ; MR-7 : Éclairage nocturne compatible avec la faune ; MR-8 : Adaptation des périodes d'entretien et d'intervention ; MR-9 : Adaptation de la clôture au passage de la faune ; MR-10 : Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet ; MA-1 : Coordinateur environnemental de travaux ; MLB-1 : Plantation de haies truffières et de haies et jachères mellifères ; MLB-2 : Mise en place d'actions pédagogiques en faveur de la biodiversité ; MS-1 : Suivis naturalistes post-implantation.	NUL à NON SIGNIFICATIF
		En exploitation	NUL à FAIBLE		
AVIFAUNE (OISEAUX)	FAIBLE à FORT	En travaux	NUL à FORT		NON SIGNIFICATIF
		En exploitation	NUL à MODERE		
CHIROPTERES (CHAUVES-SOURIS)	FAIBLE à FORT	En travaux	NUL à MODERE		NON SIGNIFICATIF
		En exploitation	NEGLIGEABLE à MODERE		
MAMMIFERES TERRESTRES	FAIBLE à MODERE	En travaux	FAIBLE à MODERE		NON SIGNIFICATIF
		En exploitation	NEGLIGEABLE		
AMPHIBIENS (GRENOUILLES, SALAMANDRES, etc.)	FAIBLE	En travaux	NUL à NEGLIGEABLE		NON SIGNIFICATIF
		En exploitation	NEGLIGEABLE		
REPTILES	FAIBLE	En travaux	NUL à NEGLIGEABLE		NON SIGNIFICATIF
		En exploitation	NEGLIGEABLE		
ENTOMOFAUNE (INSECTES)	FAIBLE à MODERE	En travaux	FAIBLE à MODERE		NON SIGNIFICATIF
		En exploitation	FAIBLE à MODERE		

Tableau 143 : Synthèse des impacts et mesures du projet agrivoltaïque de Lumaya sur le contexte naturel

8.4. CONTEXTE HUMAIN

THEME	PHASE DU PROJET	SOUS-THEME	MESURES D'EVITEMENT	NIVEAU D'IMPACT BRUT	MESURES DE REDUCTION	NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL	COMMENTAIRE
PLANIFICATION TERRITORIALE *(Enjeu : modéré)*	À l'échelle communale		-	Compatibilité	-	-	L'implantation d'un parc agrivoltaïque est compatible avec le Règlement National d'Urbanisme en vigueur sur la commune de Tupigny.
	À l'échelle intercommunale			Compatibilité		-	La commune de Tupigny intègre le SCoT du Pays Thiérache, en cours d'élaboration.
CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE *(Enjeu : faible)*	Construction et démantèlement	Démographie	-	NUL		NUL	Le projet agrivoltaïque de Lumaya n'aura aucun impact sur le solde migratoire, quelle que soit la phase de vie du parc. Il n'aura également aucun impact sur le parc de logements de la commune d'accueil du projet et des communes environnantes. En revanche, il aura un impact positif sur l'économie locale, faible en phase de construction et modéré en phase d'exploitation, notamment grâce aux recettes générées pour les collectivités.
		Logement		NUL		NUL	
		Économie		POSITIF		POSITIF	
		Activités		NUL		NUL	
	Exploitation	Démographie		NUL		NUL	
		Logement		NUL		NUL	
		Économie		POSITIF		POSITIF	
SANTE *(Enjeu : modéré)*	Construction et démantèlement	Qualité de l'air	Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations.	FAIBLE	Limiter la formation de poussières ; Réduire le risque de pollution accidentelle ; Réduire l'impact du projet sur la nappe sous-jacente ; Réduire les nuisances sonores pendant le chantier ; Gestion des déchets.	TRES FAIBLE	Etant donné la faible quantité de polluants émise et l'absence de véritables phénomènes préexistants de pollution, les niveaux d'exposition des populations sont limités et aucun risque sanitaire n'est à prévoir. De plus, les précautions prises en cas de dégagement de poussières en phase de construction et de démantèlement rendent l'impact du parc agrivoltaïque très faible. L'impact est modérément positif en phase d'exploitation. En effet, les parcs agrivoltaïques évitent la consommation de charbon, de fioul et de gaz, ressources non renouvelables. Pour le projet agrivoltaïque de Lumaya, la production annuelle attendue est de 19,8 MWh, ce qui correspond à une économie de 7 400 t eq. CO_2 par an. Un impact brut faible est attendu sur les captages d'eau potable en phase travaux du fait de la méconnaissance de la profondeur de la nappe sous jacente au projet en phase travaux. Cet impact pourra être réduit avec la mise en place d'une étude hydrogéologique. En phases de construction et de démantèlement, les mesures de réduction mises en place permettront de minimiser une grande partie des nuisances sonores engendrées par le chantier. Toutefois, certaines opérations bruyantes ne pourront être évitées ou délocalisées. Les impacts résiduels sont faibles à modérés localement. En phase d'exploitation, les sources sonores proviennent essentiellement des postes électriques. L'impact est très faible. Les volumes des déchets produits par le parc agrivoltaïque en phases de construction, d'exploitation et de démantèlement, ainsi que l'évacuation et l'entretien de ces déchets, engendreront un impact résiduel très faible sur l'environnement. Aucun déchet n'est stocké dans l'enceinte du parc. Chaque type de déchet est évacué vers une filière adaptée. La salubrité publique n'est donc pas remise en cause. Aucun impact lié aux champs électromagnétiques n'est attendu. Les impacts du chantier liés aux vibrations et aux odeurs sont considérés comme très faibles et temporaires pour la majorité des habitations. Toutefois, cet impact pourra être modéré pour les habitations situées à proximité immédiate du parc.
		Qualité de l'eau		FAIBLE		TRES FAIBLE	
		Ambiance acoustique		MODERE à FORT localement		FAIBLE à MODERE localement	
		Déchets		MODERE		TRES FAIBLE	
		Vibrations et odeurs		TRES FAIBLE à MODERE localement		TRESFAIBLE à MODERE localement	
	Exploitation	Qualité de l'air		POSITIF		POSITIF	
		Qualité de l'eau		NUL		NUL	
		Ambiance acoustique		TRES FAIBLE		TRES FAIBLE	
		Déchets		FAIBLE		TRES FAIBLE	
		Champs électromagnétiques		NUL		NUL	

INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT *(Enjeu : faible)*	Construction et démantèlement	Etat des routes	-	MODERE	Gérer la circulation des engins de chantier ; Remise en état des routes en cas de dégradation avérée.	TRES FAIBLE	Pendant les phases de construction et de démantèlement, il existe un risque de détérioration des routes empruntées pour l'acheminement des engins et des différents éléments, en raison de passages répétés d'engins lourds. Les mesures de réduction proposées rendront les impacts résiduels associés très faibles. Le trafic routier sera également accru. En phase d'exploitation, seule l'augmentation du trafic causée par la maintenance du parc génèrera un impact. Ce dernier sera très faible. Concernant les voies navigables présentes à proximité du site du projet, au vue de la couverture présente aucun impact n'est attendu en phase chantier et d'exploitation.
		Augmentation du trafic		FAIBLE		FAIBLE	
		Voies navigables		NUL		NUL	
	Exploitation	Etat des routes		NUL		NUL	
		Augmentation du trafic		TRES FAIBLE		TRES FAIBLE	
		Voies navigables		NUL		NUL	
ACTIVITES DE TOURISME ET DE LOISIRS *(Enjeu : modéré)*	Construction et démantèlement		-	MODERE	Prévenir le risque d'accidents de promeneurs durant la phase travaux ; Informer les promeneurs sur le parc agrivoltaïque (accompagnement).	FAIBLE	Durant le chantier, le passage devant le parc agrivoltaïque sera perturbé, d'abord par la circulation routière plus accrue, ensuite par le risque que peut présenter un chantier proche. Lorsque les travaux pourront présenter un risque, l'accès aux chemins locaux sera limité. L'impact résiduel associé est faible en phases de construction et de démantèlement. Aucune gêne pour le passage des promeneurs n'est attendue pendant l'exploitation du parc.
	Exploitation			NUL		NUL	
RISQUES TECHNOLOGIQUES *(Enjeu : faible)*	Construction et démantèlement	Tous les risques technologiques	-	NUL	-	NUL	Aucun impact n'est attendu en ce qui concerne les risques technologiques recensés, toutes phases confondues.
SERVITUDES *(Enjeu : modéré)*	Construction	Vestiges archéologiques	Suivre les recommandations des gestionnaires d'infrastructures existantes en phases de construction et de démantèlement.	FAIBLE	-	FAIBLE	Les opérations liées au chantier pourraient avoir un impact sur des vestiges archéologiques potentiellement présents. En fonction de la sensibilité du site et selon les prescriptions du Service Régional de l'Archéologie (SRA), préalablement aux terrassements, le service instructeur définira si un diagnostic archéologique est nécessaire. Les impacts associés sont faibles en phase de construction, et très faible en phase de démantèlement. Aucun impact n'est attendu concernant les autres servitudes identifiées.
		Autres servitudes		NUL		NUL	
	Exploitation	Vestiges archéologiques		NUL		NUL	
		Autres servitudes		NUL		NUL	
	Démantèlement	Vestiges archéologiques		TRES FAIBLE		TRES FAIBLE	
		Autres servitudes		NUL		NUL	

Tableau 144 : Synthèse des impacts et mesures du projet agrivoltaïque de Lumaya sur le contexte humain

8.5. IMPACTS CUMULES

Remarque : Les projets pris en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis au chapitre E.6.1.2.

CONTEXTE (Sous-thème)		IMPACT BRUT	MESURES	IMPACTS RESIDUELS
CONTEXTE PHYSIQUE	Toutes thématiques confondues	NUL	-	NUL
CONTEXTE PAYSAGER		FAIBLE	-	FAIBLE
CONTEXTE NATUREL		NUL à NON SIGNIFICATIF	-	NUL à NON SIGNIFICATIF
CONTEXTE HUMAIN	Economie	POSITIF	-	POSITIF
	Activités agricoles	POSITIF		POSITIF
	Qualité de l'air	POSITIF		POSITIF
	Infrastructures de transport	TRES FAIBLE		TRES FAIBLE
	Déchets	FAIBLE		FAIBLE
	Autres thématiques	NUL		NUL

Tableau 145 : Synthèse des impacts cumulés du projet agrivoltaïque de Lumaya

8.6. RECAPITULATIF DES MESURES ET COUTS ASSOCIES

CONTEXTE	MESURES	COUTS
CONTEXTE PHYSIQUE	E : Réaliser un levé topographique ;	Inclus dans les coûts du chantier et/ou du projet
	E : Réaliser une étude géotechnique ;	
	E : Limiter les surfaces de terrassement ;	
	E : Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations ;	
	R : Gérer les matériaux issus des décaissements ;	
	R : Prévenir tout risque de pollution accidentelle ;	
	R : Réduire l'impact du projet sur l'aquifère potentiellement proche de la surface.	
CONTEXTE PAYSAGER	E : Maintien des motifs boisés autour du projet ;	Inclus dans les coûts du chantier et/ou du projet
	R : Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier ;	
	R : Intégration visuelle des éléments connexes au projet ;	
	R : Intégration d'une haie paysagère en limite nord du projet.	27 200 € pour environ 680 m de haies et 2 040 € à 4 760 € par/an d'entretien
CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET NATUREL	ME-1 : Évitement des zones à enjeu	Inclus dans les coûts du chantier et/ou du projet
	MR-1 : Réduction des surfaces impactées des zones à enjeu	
	MR-2 : Adaptation de la période des travaux sur l'année	
	MR-3 : Adaptation de la période de travaux dans la journée	
	MR-4 : Mise en défens des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux	
	MR-5 : Limitation de la circulation des engins de chantier	
	MR-6 : Prévention contre l'apport et la dissémination d'espèces exotiques envahissantes	Engazonnement/ensemencement : 2-3 €/m²
	MR-7 : Éclairage nocturne compatible avec la faune	Inclus dans les coûts du chantier et/ou du projet
	MR-8 : Adaptation des périodes d'entretien et d'intervention	
	MR-9 : Adaptation de la clôture au passage de la faune	
	MR-10 : Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet	
	MA-1 : Coordinateur environnemental de travaux	Environ 15 000 €
	MLB-1 : Plantation de haies truffières et de haies et jachères mellifères	Plantation : environ 30 €/ml soit 36 000 € Entretien annuel : 3 000 €/an
	MLB-2 : Mise en place d'actions pédagogiques en faveur de la biodiversité	1 500 € pour l'installation d'un banc et de panneaux explicatifs
	MS-1 : Suivis naturalistes post-implantation	Le coût indicatif des suivis post-implantation est d'environ 10 000 € HT/année de suivi, ce qui représente 50 000 € sur une période de 20 ans.

CONTEXTE	MESURES	COUTS
CONTEXTE HUMAIN	E : Eviter l'implantation en zones non compatibles avec les règles d'urbanisme ;	Inclus dans les coûts du chantier et/ou du projet
	R : Limiter l'emprise des plateformes ;	
	R : Conserver les bénéfices agronomiques et écologiques du site ;	
	R : Gérer la circulation des engins de chantier ;	
	R : Limiter la formation de poussières pendant le chantier ;	
	R : Réduire les nuisances sonores pendant le chantier ;	
	R : Gérer les déchets lors du chantier et de l'exploitation du parc ;	
	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.	
CONTEXTE AGRICOLE	E : Cibler une zone à faible rendement agricole	Inclus dans les coûts du chantier et/ou du projet
	E : Optimisation intérieure du parc pour la compatibilité avec le projet agricole	
	E : Bilan de performance énergétique et Gaz à Effets de Serre (GES) de la Ferme	
	R : Projet agricole sur la parcelle	3 027 565,40 €
	C : Plateforme d'essai	40 000 €
	C : Activité apicole	388 685,16 €

Tableau 146 : Récapitulatif des mesures et des coûts associés du projet agrivoltaïque de Lumaya

9. EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE REALISATION DU PROJET

Afin de décrire au mieux l'impact du projet sur l'environnement et en application de l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, modifié par le n°2021-837 du 29 juin 2021 et par le n°2022-1673 du 27 décembre 2022, article 1, le maître d'ouvrage doit faire figurer dans l'étude d'impact une « *description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles* ».

CONTEXTE	THEME	EVOLUTION DE L'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 Hauts-de-France et suit ainsi les orientations du SRADDET.	En se basant sur les préconisations du SRADDET, sur les objectifs nationaux et européens de production d'énergie renouvelable ainsi que sur les tendances de construction de parcs photovoltaïques des années précédentes, on peut supposer que le contexte photovoltaïque régional poursuivra sa densification, préférentiellement dans les zones favorables au développement de cette énergie, comme d'anciens sites industriels par exemple.
CONTEXTE PHYSIQUE	Géologie et sol	Bien que la surface clôturée d'un parc agrivoltaïque soit relativement importante, l'emprise au sol des installations en elle-même est relativement limitée. En effet, les tables photovoltaïques sont reliées au sol grâce à des pieux battus. De plus, les postes électriques sont conçus afin de limiter leur superficie, tout comme les pistes d'accès.	En l'absence de grands projets structurants à proximité du site du projet, la géologie ne devrait pas être impactée durant les 20 prochaines années.
	Relief	Les travaux de construction auront un effet sur la topographie locale bien que les panneaux aient été positionnés de manière à éviter au maximum les terrassements avec la prise en compte de la topographie pour l'implantation des tables. Les terrassements prévus sont liés à la création des voies de circulation, des postes électriques et de la citerne. 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 Artois-Picardie, 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 de l'Aisne 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	Toutes thématiques	Le projet agrivoltaïque de Tupigny s'inscrit au sein de la Basse Thiérache, unité paysagère marquée par des paysages essentiellement agricoles. Avec la mise en œuvre du projet, il est supposé que le paysage connaisse une évolution : les parcelles seront équipées de panneaux solaires tout en conservant leur vocation agricole. Le site accueillera également un élevage ovin, grâce à une conception favorisant le pâturage et la circulation des animaux. Cette configuration permettra une cohabitation équilibrée entre production d'énergie, activité agricole et respect du bien-être animal, dans une approche durable et intégrée au paysage.	Sans la mise en œuvre du projet, le site évoluerait peu et conserverait sa vocation agricole initiale, principalement tournée vers les cultures. A plus long terme, il pourrait toutefois faire l'objet d'une autre affectation, compatible avec les documents d'urbanisme locaux en vigueur.

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	Toutes thématiques	La mise en œuvre du projet ne modifiera pas fondamentalement le paysage actuel, puisque la vocation agricole est conservée. L'intérieur du parc agrivoltaïque comportera toujours des milieux ouverts. Cependant, en cas de mise en œuvre du projet, la parcelle de la ZIP actuellement entièrement dédiée à de la culture intensive sera partiellement convertie en prairie pâturée permanente, ce qui sera favorable à la biodiversité. Ainsi, concernant la flore et les habitats naturels, l'évolution sera très probablement positive avec une diversification des espèces végétales sur la zone d'implantation du projet. Concernant la faune, il n'est pas possible de déterminer l'évolution, car la dynamique des populations est complexe et trop de paramètres sont à prendre en compte. 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 d'une partie de la parcelle de culture en prairie, le cortège faunistique sera certainement amené à se diversifier avec la colonisation d'espèces animales inféodées aux milieux prairiaux. Le projet n'aura donc pas d'effet négatif significatif sur l'évolution des cortèges faunistiques, et sera même susceptible d'avoir un effet positif.	En l'absence de mise en œuvre du projet, l'aspect paysager tendra probablement vers une intensification agricole. Cette hypothèse est fondée sur une projection prudente, qui considère que les tendances actuelles (agriculture intensive, rationalisation foncière, réduction des surfaces non cultivées) pourraient se poursuivre, ce qui constitue un scénario crédible à l'échelle de la durée de vie du parc agrivoltaïque. Cette évolution aurait pour conséquence de banaliser les habitats et de réduire la biodiversité déjà dégradée sur les milieux culturaux présents sur la ZIP et à proximité. 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 les espèces de milieux ouverts.
CONTEXTE HUMAIN	Planification territoriale	Aucune incidence sur la planification territoriale.	Les évolutions des documents de planification urbaine suivent celles des populations et des territoires qu'ils régissent. Il n'est donc pas possible de prévoir leur évolution de manière précise durant les 20 prochaines années.
	Contexte socio-économique	Aucune incidence sur la démographie et le parc de logement. Retombées économiques et création d'emploi pour les territoires et les collectivités.	L'évolution démographique probable de la commune d'étude devrait tendre vers une stabilisation de la population, ainsi qu'un vieillissement. Cette évolution reste soumise à de nombreux facteurs extérieurs difficilement prévisibles (politiques publiques, évolution de l'environnement, de la santé, etc.). La tendance d'évolution du nombre de logements devrait poursuivre sa croissance au cours des 20 prochaines années. Durant ces prochaines années, il est probable que la croissance économique en région Hauts-de-France continue sa progression. Cependant, ce domaine est très sensible aux changements politiques nationaux et mondiaux. Il existe donc peu de visibilité à long terme sur ce sujet. Dans les années à venir, il est probable que le nombre d'exploitations continue de décroître progressivement au profit notamment d'exploitations de plus grande taille, avant de se stabiliser voire peut-être de croître légèrement.
	Ambiance acoustique	Les sources sonores d'un parc agrivoltaïque proviennent essentiellement des postes électriques. Elles auront un impact très faible sur l'ambiance acoustique locale.	Etant donné la stagnation voire la baisse prévisible de la population sur 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.
	Santé	Aucune modification n'est attendue sur la qualité de l'eau, ni sur influence sur la santé due aux infrasons, aux champs électromagnétiques et aux effets stroboscopiques. Les déchets générés durant la phase d'exploitation seront acheminés et traités dans des filières adaptées. Une amélioration de la qualité de l'air est attendue grâce à la réduction des émissions de gaz par effet de serre.	L'utilisation de sources d'énergies fossiles telles que le charbon ou le fioul engendre des effets négatifs sur la qualité de l'air et donc sur la santé. De plus, elle contribue au réchauffement mondial du climat. Concernant l'utilisation du nucléaire, les effets sur la santé humaine sont potentiellement négatifs dans le cas d'une défaillance d'un réacteur ou d'une non-conformité dans la gestion des déchets.
	Infrastructures de transport	Aucune incidence significative sur les infrastructures de transport n'est attendu durant l'exploitation du parc.	L'évolution des infrastructures de transport des territoires d'étude pour les prochaines années est donc définie par les principaux objectifs opérationnels des schémas territoriaux en vigueur. A un niveau plus local, la création de nouvelles infrastructures de transport reste de manière générale très localisée, pour la desserte de nouveaux lotissements ou zones d'activités par

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
			exemple, le réseau routier existant suffisant à desservir l'ensemble du territoire. Les principaux travaux routiers locaux concerneront des réfections de voiries existantes.
	Infrastructures électriques	Sans objet	Selon les schémas régionaux électriques de la région Hauts-de-France, 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.

Tableau 147 : Evolution de l'environnement au cours des prochaines années avec et sans la mise en œuvre du projet agrivoltaïque de Lumaya

10.CONCLUSION

Le site choisi pour l'implantation du projet agrivoltaïque de Lumaya est situé sur la commune de Tupigny. Il s'agit d'un espace agricole exploité de 23,8 ha, actuellement destiné à la grande culture. Le projet consiste à allier la production d'énergie électrique renouvelable à partir de l'énergie solaire et l'élevage bovin en profitant des avantages qu'apportent la présence de panneaux photovoltaïque pour favoriser la pousse de la végétation et le bien-être animal.

Au vu des résultats de l'étude écologique, de l'implantation du projet agrivoltaïque et des mesures présentées, le fonctionnement du parc de Lumaya n'entraînera pas de risques caractérisés suffisamment impactant pour les différentes espèces. Le maitre d'ouvrage veillera à mettre en place des mesures permettant de rendre le projet acceptable.

L'étude paysagère a quant à elle montré que les impacts du projet sur le paysage sont globalement nuls depuis l'aire d'étude éloignée, en raison des nombreux masques visuels (variations du relief, tissu urbain, boisements) qui ponctuent la plaine de grandes cultures et la Basse Thiérache. Quant à l'aire d'étude rapprochée, seules deux portions de routes, ainsi que la chapelle Notre-Dame du Bon Secours (patrimoine vernaculaire) sont concernées par des visibilités sur le projet.
Les impacts bruts du projet sont considérés comme globalement nuls, ponctuellement faibles (D69 et D693) et ponctuellement modérés (chapelle Notre-Dame du Bon Secours). Les impacts résiduels sont quant à eux évalués comme globalement nuls et ponctuellement faibles.



Les impacts bruts potentiels du projet agrivoltaïque de Lumaya sur le contexte physique seront réduits par la mise en œuvre d'études géotechnique et hydrogéologiques et de pratiques adaptées dans le cadre du chantier, ainsi que par le respect des préconisations du SDIS de l'Aisne. Ainsi, les impacts résiduels sur le contexte physique seront nuls à faibles.

Enfin, il est important de souligner que, outre les bénéfices environnementaux liés au développement d'une énergie exempte d'émissions polluantes, ce projet, conçu dans une démarche de développement durable mais aussi d'aménagement des territoires, aura également un impact positif sur le contexte humain. Il contribuera au développement économique des communes d'accueil du projet, mais également et plus largement des intercommunalités qu'elles intègrent, du département de l'Aisne et de la région Hauts-de-France.

L'étude préalable agricole a montré que ce projet agrivoltaïque constitue une réponse concrète, financièrement équilibrée et agroécologique aux grands enjeux agricoles, énergétiques et environnementaux contemporains.

Cette étude a donc permis d'identifier les impacts du projet. Afin de les limiter, des mesures d'évitement et de réduction sont mises en place. Des mesures de compensation, d'accompagnement et de suivi sont également prévues afin de s'assurer de la bonne intégration du parc agrivoltaïque.

CHAPITRE F – PIECES COMPLEMENTAIRES

1. Sources utilisées ____ 357
2. Difficultés méthodologiques particulières ____ 359
3. Liste des figures ____ 360
4. Liste des tableaux ____ 363
5. Liste des cartes ____ 367
6. Acronymes utilisés ____ 370



1. SOURCES UTILISEES

1.1. CONTEXTE PHYSIQUE

1.1.1. Etape préalable

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.

1.1.2. Géologie et sols

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

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

1.1.3. 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.

1.1.4. Hydrogéologie 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 Seine-Normandie ;

- Consultation des sites suivants :
  - Portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines (ades.eaufrance.fr), 2023 ;
  - Portail national d'accès aux données sur les eaux de surface (hydro.eaufrance.fr), 2023.

1.1.5. 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 Saint-Quentin Il s'agit de la station météorologique la plus proche et la plus représentative de la zone d'implantation potentielle, les données peuvent donc être extrapolées tout en tenant compte de la situation topographique locale ;
- Metweb.fr, 2025.

1.1.6. Risques naturels

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

- DDRM de l'Aisne (2022) ;
- BD Carthage ;
- Géorisques.fr ;
- Planseisme.fr ;

1.2. CONTEXTE HUMAIN

1.2.1. Planification territoriale

Les différents documents régissant les territoires d'accueil du projet ont été étudiés :
- Règlement National d'Urbanisme (RNU).

1.2.2. Socio-économie

Les sources d'informations principales relatives au contexte socio-économique sont celles de l'INSEE :
- Recensements de la population de 2013 et de 2019 ;
- Recensement général agricole de 2020.

1.2.3. Santé

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 en 2019.

Les autres données étudiées proviennent de :
- La fédération Atmo Hauts-de-France ;
- L'ADEME ;
- ARS Hauts-de-France ;
- La DREAL Hauts-de-France ;
- Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) de l'Aisne (2012) ;
- Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) de la région Hauts-de-France (2020) ;
- Plan national de prévention des déchets 2021-2027 ;
- Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) ;
- Plan Départemental d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés (PDEDMA) de l'Aisne.

1.2.4. Infrastructures de transport

Les données étudiées proviennent de :
- L'IGN 100 et 25 ;
- Direction des Routes Départementales de l'Aisne.

1.2.5. Infrastructures électriques

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.

1.2.6. Activités de tourisme et de loisir

Les données étudiées proviennent de :
- L'IGN 100 et 25 ;
- Visorando.com ;
- Randonner.fr.

1.2.7. Risques technologiques

Les données étudiées proviennent de :
- DDRM de l'Aisne (2022) ;
- Georisques.gouv.fr.

1.2.8. Servitudes et contraintes techniques

Les informations ont été collectées auprès de :
- ANFR ;
- SFR ;
- Orange ;
- Bouygues télécom ;
- Carte-fh.lafibre.info ;
- RTE ;
- DRAC ;
- GRT Gaz.

2. DIFFICULTES METHODOLOGIQUES PARTICULIERES

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

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

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

3. LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Les grands principes de la déclinaison de la loi dans les documents de planification et d'urbanisme (source : ZAN - Fascicule 2 : planifier la consommation et l'artificialisation des sols, ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, 2023) 13
Figure 2 : Annexe à l'article R. 101-1 du code de l'urbanisme (source : Légifrance, 19/02/2024) 14
Figure 3 : Evolution de la puissance photovoltaïque installée dans le monde RoW : Reste du monde (source : IEA PVSP, 2025) 26
Figure 4 : Puissance photovoltaïque installée en 2024 (à gauche) et puissance photovoltaïque totale fin 2023 (à droite) (source : IEA PVPS, 2024) 26
Figure 5 : Évolution du parc solaire photovoltaïque en France continentale (source : https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/, 2025) 29
Figure 6 : Puissance solaire installée par région au 30 septembre 2025 (source : https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/, 2025 30
Figure 7 : Puissances installées et en développement au 31 décembre 2024, comparées aux objectifs PPE pour le photovoltaïque (source : Panorama SER au 31 décembre 2024) 30
Figure 8: Évolution de la production électrique d'origine éolienne (terrestre et en mer) et solaire photovoltaïque entre 2000 et 2024, et part de ces filières dans le mix électrique (source : Bilan RTE 2025) 31
Figure 9 : Evolution de la puissance raccordée au réseau électrique de distribution par tranche de puissance au 30 septembre 2025 (source : statistiques.developpement-durable.gouv.fr, 2025) 31
Figure 10 : Equivalents temps-plein dans le secteur du photovoltaïque (d'après EU Solar Job Report 2024, Solar Power Europe) 32
Figure 11 : Part de production d'électricité par filière et par mois au cours de l'année 2023 (source : Bilan électrique 2023 en Hauts-de-France, RTE 2025) 33
Figure 12 : Vue depuis les abords immédiats nord-ouest de la ZIP, sur le chemin local menant à Tupigny (source : ATER Environnement, 2023) 42
Figure 13 : Vue depuis le sud-ouest de la ZIP, dans le bourg de Tupigny (source : ATER Environnement, 2023) 42
Figure 14 : Les différentes phases de la rédaction d'une étude d'impact 44
Figure 15 : Légende 45
Figure 16 : Coupe topographique nord-nord-ouest et sud-sud-est (source : Google Earth Pro, 2023) 50
Figure 17: L'Iron (source ATER Environnement 2023) 55
Figure 18 : Canal de la Sambre à Oise au niveau de la commune de Hannapes (source : ATER Environnement, 2023) 56
Figure 19 : Vue depuis les hauteurs de la Basse Thiérache, à l'ouest d'Hannapes (© ATER Environnement, 2023) 75
Figure 20 : Vue sur la plaine de grandes cultures depuis le sud de Petit-Verly (© ATER Environnement, 2023) 75
Figure 21 : Vue sur les paysages de la Basse Thiérache au nord-ouest d'Etreux, sur la D28 (© ATER Environnement, 2023) 75
Figure 22 : Vue sur le passage de l'Oise depuis le sud de Vadencourt (© ATER Environnement, 2023) 77
Figure 23 : Vue sur les reliefs de la plaine de grandes cultures, depuis la D655, à l'ouest de Grand-Verly (© ATER Environnement, 2023) 77
Figure 24 : Coupe AA'– nord-ouest/sud-est (exagération verticale de facteur 8) (© ATER Environnement, 2026) 78
Figure 25 : V ue sur les coteaux boisés de la vallée de l'Iron, depuis la D77 (© ATER Environnement, 2023) 80
Figure 26 : Vue sur les parcelles agricoles et boisées de la Basse Thiérache, au sud-est de Mennevret (© ATER Environnement, 2023) 80
Figure 27 : Vue sur les étendues prairiales depuis les coteaux du canal de la Sambre à l'Oise, sur la D66 (© ATER Environnement, 2023) 80
Figure 28 : Vue depuis les abords immédiats nord-ouest de la ZIP, sur le chemin local menant à Tupigny (© ATER Environnement, 2023) 82
Figure 29 : Vue depuis les abords immédiats nord-est de la ZIP, sur la D66 (© ATER Environnement, 2023) 82
Figure 30 : Vue depuis le sud-ouest de la ZIP, dans le bourg de Tupigny (© ATER Environnement, 2023) 82
Figure 31 : Vue depuis le nord-ouest de la ZIP, sur le chemin local menant à Tupigny (© ATER Environnement, 2023) 83
Figure 32 : Vue depuis le sud de la ZIP, sur le chemin local menant à la D693 au sud-est de Tupigny (© ATER Environnement, 2023) 83
Figure 33 : Vue depuis la sortie sud de Mennevret, sur la D69 (© ATER Environnement, 2023) 85
Figure 34 : Vue depuis l'entrée sud de Vadencourt, sur la D69 (© ATER Environnement, 2023) 85
Figure 35 : Vue depuis l'entrée est de Grand-Verly, le long du passage du cours d'eau Le Noirrieu (© ATER Environnement, 2023) 86
Figure 36 : Vue depuis la sortie nord-ouest de Lesquielles-Saint-Germain, sur la D666 (© ATER Environnement, 2023) 86
Figure 37 : Vue depuis l'entrée nord de Vénérolles, sur la D66 (© ATER Environnement, 2023) 87
Figure 38 : Vue depuis la sortie sud d'Etreux, sur la D946 (© ATER Environnement, 2023) 87
Figure 39 : Vue depuis la D69, au sud-est de Mennevret (© ATER Environnement, 2023) 88
Figure 40 : Vue depuis la D946, au sud du lieu-dit de Jérusalem (© ATER Environnement, 2023) 88
Figure 41 : Vue depuis la D66, à la sortie sud de Vénérolles (© ATER Environnement, 2023) 88
Figure 42 : Vue depuis la D27, au sud-ouest d'Etreux (© ATER Environnement, 2023) 89
Figure 43 : Vue depuis la D78, au sud-ouest d'Iron (© ATER Environnement, 2023) 89
Figure 44 : Vue depuis le passage de l'Eurovélo3, au sud de Vadencourt (© ATER Environnement, 2023) 90
Figure 45 : Vue depuis le passage de la Voie Verte et de l'Eurovélo3, au sud-ouest de Lesquielles-Saint-Germain (© ATER Environnement, 2023) 90
Figure 46 : Vue depuis le passage du GR122 dans le centre-bourg de La Neuville-lès-Dorengt (© ATER Environnement, 2023) 90
Figure 47 : Vue depuis le passage du circuit local La Thiérache bocagère, au nord-est de Grand-Verly (© ATER Environnement, 2023) 91

Figure 48 : Vue depuis le passage du GR122 le long de la D946, au sud d'Etreux (© ATER Environnement, 2023) 91
Figure 49 : Vue depuis le passage du circuit local La Thiérache bocagère, au nord-ouest de Vénérolles (© ATER Environnement, 2023) 91
Figure 50 : Vue depuis la sortie est de Tupigny, sur la D66 et sur les abords immédiats sud-ouest du projet (© ATER Environnement, 2023) 93
Figure 51 : Vue depuis l'entrée nord d'Hannapes, sur la D27 (© ATER Environnement, 2023) 93
Figure 52 : Vue depuis l'entrée nord-ouest de Tupigny, sur la D69 (© ATER Environnement, 2023) 93
Figure 53 : Vue depuis l'entrée ouest d'Hannapes, au nord du Cavin des Morts (© ATER Environnement, 2023) 94
Figure 54 : Vue depuis l'entrée ouest de Tupigny sur la D66 (© ATER Environnement, 2023) 94
Figure 55 : Vue depuis la D69, au nord-ouest de Tupigny (© ATER Environnement, 2023) 95
Figure 56 : Vue depuis la D66, à l'ouest de Tupigny ATER Environnement, 2023) 95
Figure 57 : Vue depuis la D27, au nord d'Hannapes (© ATER Environnement, 2023) 95
Figure 58 : Vue depuis la D693, au sud de Tupigny (© ATER Environnement, 2023) 95
Figure 59 : Vue depuis le passage du circuit local de La Thiérache bocagère, au sud-ouest de Tupigny, le long de la D66 (© ATER Environnement, 2023) 96
Figure 60 : Vue depuis le passage du GR122, au nord d'Hannapes (© ATER Environnement, 2023) 96
Figure 61 : Vue depuis le passage du circuit local de La Thiérache bocagère, à l'entrée sud-ouest de Tupigny (© ATER Environnement, 2023) 96
Figure 62 : Vue depuis le croisement du GR122 et du circuit local de La Thiérache bocagère, dans le centre-bourg d'Hannapes (© ATER Environnement, 2023) 97
Figure 63 : Vue depuis le passage du GR122, au nord-est d'Hannapes (© ATER Environnement, 2023) 97
Figure 64 : Eglise Saint-Pierre-Saint-Paul, Grand-Verly – Monument inscrit (© ATER Environnement, 2023) 99
Figure 65 : Maisons de Nicolas Grain, Vadencourt – Monument inscrit – ZIP hors champ visuel (© ATER Environnement, 2023) 99
Figure 66 : Cimetière militaire allemand de Mennevret, au nord-ouest de la ZIP (© ATER Environnement, 2023) 100
Figure 67 : Cimetière sur la commune d'Hannapes – ZIP hors champ visuel (© ATER Environnement, 2023) 101
Figure 68 : Chapelle sur la commune d'Hannapes – ZIP hors champ visuel (© ATER Environnement, 2023) 101
Figure 69 : Eglise sur la commune d'Hannapes – ZIP hors champ visuel (© ATER Environnement, 2023) 101
Figure 70 : Chapelle de Notre-Dame du Bon Secours sur la commune de Tupigny (© ATER Environnement, 2023) 102
Figure 71 : Eglise sur la commune de Tupigny (© ATER Environnement, 2023) 102
Figure 72 : Classes d'hydromorphie des sols (GEPPA (Groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée), 1981) 109
Figure 73 : Nombre de contacts par espèce, tous points d'écoute confondus (nombre de contacts supérieur à 10 % de la part d'activité - données après application du coefficient de détectabilité) 153
Figure 74 : Nombre de contacts par espèce, tous points d'écoute confondus (nombre de contacts inférieur à 10 % de la part d'activité - données après application du coefficient de détectabilité) 154
Figure 75 : Nombre de contacts moyen de chiroptères par nuit pour chaque point d'écoute 154
Figure 76 : Echelle du bruit et sa perception (source : ADEME, 2019) 175
Figure 77 : Schéma écosystémique du projet agricole de Tupigny 194
Figure 78 : Fonctionnement d'une cellule photovoltaïque (source : www.economiedenergie, 2015) 219
Figure 2 : Schéma de fonctionnement (source : Ademe, 2015) 219
Figure 3 : Distinction des différentes technologies de modules 220
Figure 81 : Classification des principales technologies de cellules solaires photovoltaïques (source : photovoltaïque.info, 2017) 220
Figure 82 : Principe d'implantation d'une centrale solaire (source : Guide méthodologique de l'étude d'impact d'une centrale PV au sol, 2011) 221
Figure 83 : Coupe longitudinale des tables (source : Vents du Nord, 2025) 222
Figure 84 : Panneaux photovoltaïques en fin de vie (source : Soren, 2015) 230
Figure 85 : Le traitement des panneaux photovoltaïques (source : Soren, 2022) 231
Figure 86 : Fragments de silicium et granulés de verre (source : Soren, 2015) 231
Figure 87 : Vue depuis la D69, au nord-ouest de Tupigny (© ATER Environnement, 2023) 254
Figure 88 : Vue depuis la D693, au sud de Tupigny (© ATER Environnement, 2023) 254
Figure 89 : Chapelle de Notre-Dame du Bon Secours sur la commune de Tupigny (© ATER Environnement, 2023) 255
Figure 90 : Photomontage n°1 – Depuis la D69 au nord-ouest de Tupigny – Etat initial (©ATER Environnement, 2026) 258
Figure 91 : Photomontage n°1 – Depuis la D69 au nord-ouest de Tupigny – **Etat projeté** (©ATER Environnement, 2026) 258
Figure 92 : Photomontage n°2 – Depuis le nord-ouest du projet, sur un chemin local menant à Tupigny – **Etat initial** (©ATER Environnement, 2026) 259
Figure 93 : Photomontage n°2 – Depuis le nord-ouest du projet, sur un chemin local menant à Tupigny – Etat projeté (©ATER Environnement, 2026) 259
Figure 94 : Photomontage n°3 – Depuis le sud du projet, sur un chemin local menant à la D693, au sud-est de Tupigny – Etat initial (©ATER Environnement, 2026) 260
Figure 95 : Photomontage n°3 – Depuis le sud du projet, sur un chemin local menant à la D693, au sud-est de Tupigny – Etat projeté (©ATER Environnement, 2026) 260
Figure 96 : Photomontage n°1 – Depuis la D69 au nord-ouest de Tupigny – **Etat projeté** (©ATER Environnement, 2026) 263
Figure 97 : Photomontage n°1 – Depuis la D69 au nord-ouest de Tupigny – **Etat projeté avec mesure** (©ATER Environnement, 2026) 263
Figure 98 : Photomontage n°2 – Depuis le nord-ouest du projet, sur un chemin local menant à Tupigny – **Etat projeté** (©ATER Environnement, 2026) 264
Figure 99 : Photomontage n°2 – Depuis le nord-ouest du projet, sur un chemin local menant à Tupigny – Etat projeté avec mesure (©ATER Environnement, 2026) 264

Figure 100 : Photomontage n°3 – Depuis le sud du projet, sur un chemin local menant à la D693, au sud-est de Tupigny – **Etat projeté** (©ATER Environnement, 2026)..... 265
Figure 101 : Photomontage n°3 – Depuis le sud du projet, sur un chemin local menant à la D693, au sud-est de Tupigny – **Etat projeté avec mesure** (©ATER Environnement, 2026) 265
Figure 102 : Charges de service public de l'énergie prévisionnelles au titre de 2024 hors boucliers tarifaires et amortisseurs (source : Délibération n°2023-200 du 13 juillet 2023, CRE)..... 308
Figure 103 : Evolution du prix des énergies renouvelables dans le monde (en dollars par MWh) (source : Challenges, 2021)..... 309
Figure 104 : Acteurs du projet agriPV de Tupigny 327
Figure 105 : Illustration des impacts évalués..... 328
Figure 106 : Schéma du principe de l'ERC agricole (Source : adaptation de UICN France et BBOP)..... 328

4. LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Définition du type d'autorisation selon la puissance du projet agrivoltaïque 8
Tableau 2 : Caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque exemptés du calcul de la consommation d'ENAF 15
Tableau 3 : Informations à remplir dans la base de données définie dans l'arrêté du 29/12/2023 (source : Légifrance, 2024) 16
Tableau 4 : Dispositifs de soutien (source : photovoltaïque.info et hellowatt.fr, 2023) 16
Tableau 5 : Critères du décret 2024-318 20
Tableau 6 : Modalités de contrôle et possibles sanctions dans le cadre d'installations agrivoltaïques 22
Tableau 7 : Principales étapes du déploiement des énergies renouvelables 25
Tableau 8 : Chiffres clés du photovoltaïque en France au 30 septembre 2025 (source : https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/, 2025) 29
Tableau 9 : Echelle de couleur des niveaux d'enjeu 44
Tableau 10 : Thématiques abordées en fonction des aires d'étude paysagères (source : ATER Environnement, 2026) 45
Tableau 11 : Thématiques abordées en fonction des aires d'étude écologiques (source : Calidris, 2026) 45
Tableau 12 : Thématiques abordées en fonction des échelons territoriaux 46
Tableau 13 : Critères d'évaluation des enjeux pour le contexte physique 47
Tableau 14 : Ecoulements mensuels naturels, données calculées à partir des débits moyens mensuels les plus valides sur 9 ans de2014 à 2023(source : hydro.eaufrance.fr, 2023) 55
Tableau 15 : Maximums connus (source : hydro.eaufrance.fr, 2023) 55
Tableau 16 : Tableau récapitulatif des objectifs de qualité des masses d'eau superficielles étudiées (source : SDAGE Seine-Normandie 2022-2027) 55
Tableau 17 : Nappes phréatiques intégrant les différentes aires d'étude 58
Tableau 18 : Profondeur de la nappe « Craie de Thiérache-laonnois Porcien (source : ADES, 2023) 58
Tableau 19 : Tableau récapitulatif des objectifs qualitatifs et quantitatifs des masses d'eau souterraine (source : SDAGE Seine-Normandie 2022-2027) 58
Tableau 20 : Données météorologiques moyennes de la station météorologique de Saint-Quentin Roupy entre 1991-2020 (info.climat.fr, 2023) 60
Tableau 21 : Synthèse des risques naturels 69
Tableau 22 : Liste des monuments historiques inventoriés au sein des aires d'étude (source : Atlas des patrimoines, 2025) 99
Tableau 23 : Définition des aires d'étude (source : Calidris, 2026) 107
Tableau 24 : Dates des prospections 108
Tableau 25 : Données utilisées pour la prélocalisation de potentielles zones humides sur site 110
Tableau 26 : Dates des prospections 111
Tableau 27 : Dates de prospections pour l'étude des chiroptères 112
Tableau 28 : Localisation des points d'écoute concernant les chiroptères 112
Tableau 29 : Coefficient de correction d'activité en milieu ouvert ou semi-ouvert (Barataud, 2015) 114
Tableau 30 : Coefficient de correction d'activité en milieu fermé (Barataud, 2015) 114
Tableau 31 : Caractérisation du niveau d'activité des chiroptères selon le référentiel du protocole Point Fixe de Vigie-Chiro en période printanière (MNHN, 2023) 115
Tableau 32 : Caractérisation du niveau d'activité des chiroptères selon le référentiel du protocole Point Fixe de Vigie-Chiro en période estivale (MNHN, 2023) 116
Tableau 33 : Caractérisation du niveau d'activité des chiroptères selon le référentiel du protocole Point Fixe de Vigie-Chiro en période automnale (MNHN, 2023) 116
Tableau 34 : Méthodologie de détermination des enjeux par espèce animale ou végétale 117
Tableau 35 : Méthodologie de détermination des enjeux par habitat naturel 117
Tableau 36 : Méthodologie de spatialisation des enjeux pour la faune 118
Tableau 37 : Zonages environnementaux dans la zone d'implantation potentielle 119
Tableau 38 : Zonages environnementaux dans l'aire d'étude immédiate 119
Tableau 39 : Zonages environnementaux dans l'aire d'étude rapprochée 121
Tableau 40 : Habitats naturels recensés dans le site d'étude 122
Tableau 41 : Liste des espèces végétales à enjeu de conservation recensées sur la commune de Tupigny (source : CBN de Bailleul) 124
Tableau 42 : Liste des espèces végétales à enjeu de conservation observées dans l'aire d'étude immédiate 124
Tableau 43 : Liste de la flore exotique envahissante recensée sur le site d'étude 125
Tableau 44 : Enjeux de conservation des habitats naturels 126
Tableau 45 : 130
Tableau 46 : Détails des sondages et classes d'hydromorphie associées 131
Tableau 47 : Liste des espèces d'oiseaux à potentiel enjeu de conservation recensées sur la commune de Tupigny depuis 2000 (sources : Picardie Nature et INPN) 134
Tableau 48 : Liste des espèces d'oiseaux observées sur le site d'étude 135

Tableau 49 : Liste des espèces d'oiseaux observées sur le site en période de nidification 136
Tableau 50 : Liste des espèces d'oiseaux recensées sur le site en période de migration prénuptiale 137
Tableau 51 : Liste des espèces d'oiseaux recensées sur le site en période de migration postnuptiale 138
Tableau 52 : Liste des espèces d'oiseaux observées en hivernage sur la zone d'étude 139
Tableau 53 : Liste, statuts et enjeux des espèces d'oiseaux observées sur le site d'étude 141
Tableau 54 : Liste des espèces de chiroptères à enjeu de conservation recensées sur la commune de Tupigny depuis 2000 (sources : Picardie Nature et INPN) 152
Tableau 55 : Espèces de chiroptères recensées lors des inventaires 153
Tableau 56 : Nombre de contacts et part d'activité par espèce, tous points d'écoute confondus 153
Tableau 57 : Enjeu de conservation des espèces de chiroptères recensées sur le site d'étude 154
Tableau 58 : Niveau d'activité du Murin de Bechstein par point d'écoute et par saison 155
Tableau 59 : Niveau d'activité de la Noctule de Leisler par point d'écoute et par saison 155
Tableau 60 : Niveau d'activité de la Pipistrelle commune par point d'écoute 155
Tableau 61 : Niveau d'activité de la Pipistrelle de Nathusius par point d'écoute 155
Tableau 62 : Niveau d'activité de la Sérotine commune par point d'écoute 155
Tableau 63 : Niveau d'activité par espèce et par point d'écoute pour les chiroptères recensées sur le site d'étude 156
Tableau 64 : Liste des espèces de mammifères terrestres à enjeu de conservation recensées sur la commune de Tupigny depuis 2000 (sources : Picardie Nature et INPN) 158
Tableau 65 : Liste des espèces de mammifères recensées sur le site d'étude 158
Tableau 66 : Liste des espèces d'amphibiens à enjeu de conservation recensées sur la commune de Tupigny depuis 2000 (sources : Picardie Nature et INPN) 160
Tableau 67 : Liste des espèces d'insectes à enjeu de conservation recensées sur la commune de Tupigny depuis 2000 (sources : Picardie Nature et INPN) 162
Tableau 68 : Liste des espèces de papillons recensées sur le site d'étude 162
Tableau 69 : Liste des espèces d'odonates recensées sur le site d'étude 163
Tableau 70 : Liste des espèces d'orthoptères recensées sur le site d'étude 164
Tableau 71 : Critères d'évaluation des enjeux du contexte humain 167
Tableau 72 : Concentrations annuelles moyennes (µg/m^3) (source : Atmo-hdf.fr, 2023) 174
Tableau 73 : Qualité de l'eau distribuée sur la commune de TUPIGNY (source : ARS HAUTS-DE-FRANCE, 2022) 174
Tableau 74 : 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) 176
Tableau 75 : Synthèse des capacités des postes électriques les plus proches des aires d'étude (source : capareseau.fr, 2025) 180
Tableau 76 : Synthèse des risques technologiques 187
Tableau 77 : Récapitulatif des avis reçus en réponse aux courriers d'identification de servitudes du projet 188
Tableau 78 : Echelle de couleur des niveaux d'enjeu 196
Tableau 79 : Echelle de couleur des niveaux de sensibilité 197
Tableau 80 : Extrait du cahier des charges d'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'Installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Centrales au sol » (source : cre.fr, 2024) 203
Tableau 81 : Spécificités du site 204
Tableau 82 : Comparaison des variantes 213
Tableau 83 : Caractéristiques générales du projet agrivoltaïque de Lumaya (source : Vents du Nord, 2026) 217
Tableau 84 : Temporalité des impacts d'un parc agrivoltaïque 236
Tableau 85 : Echelle des niveaux d'impact 236
Tableau 86 : Surfaces artificialisées du projet en phase de construction (source : EES, 2026) 238
Tableau 87 : Surfaces imperméabilisées du projet en phase de construction (Source : EES, 2026) 239
Tableau 88 : Synthèse des impacts et mesures concernant la géologie et les sols 242
Tableau 89 : Synthèse des impacts et mesures concernant le relief 243
Tableau 90 : Synthèse des impacts et mesures concernant l'hydrogéologie et l'hydrographie 246
Tableau 91 : Synthèse des impacts et mesures concernant le climat 247
Tableau 92 : Synthèse des risques naturels 248
Tableau 93 : Synthèse des impacts et mesures concernant les risques naturels 250
Tableau 94 : Liste des monuments historiques inventoriés au sein des aires d'étude (source : Atlas des patrimoines, 2025) 255
Tableau 95 : Présentation des photomontages 257
Tableau 96 : Exemple d'essences végétales à privilégier pour la haie haute mellifère 262
Tableau 97 : Habitats impactés par le projet de parc agrivoltaïque 268
Tableau 19 : Impacts bruts sur la flore en phase de travaux 271
Tableau 99 : Impacts bruts sur les habitats naturels en phase de travaux 271

Tableau 100 : Impacts bruts sur l'avifaune en phase de travaux 275
Tableau 101 : Impacts bruts sur les chiroptères en phase de travaux 276
Tableau 102 : Impacts bruts sur les mammifères en phase de travaux 278
Tableau 103 : Impacts bruts sur les amphibiens en phase de travaux 279
Tableau 104 : Impacts bruts sur les reptiles en phase de travaux 280
Tableau 105 : Impacts bruts sur les insectes en phase de travaux 281
Tableau 106 : Impacts bruts sur l'avifaune en phase d'exploitation 283
Tableau 107 : Impacts bruts sur les chiroptères en phase d'exploitation 283
Tableau 108 : Impacts bruts sur les mammifères terrestres en phase de d'exploitation 283
Tableau 109 : Impacts bruts sur les amphibiens en phase de d'exploitation 284
Tableau 110 : Impacts bruts sur les reptiles en phase de d'exploitation 284
Tableau 111 : Impacts sur les insectes en phase d'exploitation 284
Tableau 112 : Ensemble des mesures intégrées au projet 285
Tableau 113 : Impacts résiduels attendus sur la flore après intégration des mesures d'évitement et de réduction 292
Tableau 114 : Impacts résiduels attendus sur les habitats naturels après intégration des mesures d'évitement et de réduction 292
Tableau 115 : Impacts résiduels sur les oiseaux après intégration des mesures d'évitement et de réduction 294
Tableau 116 : Impacts résiduels attendus sur les chiroptères après intégration des mesures d'évitement et de réduction 295
Tableau 117 : Impacts résiduels attendus sur les mammifères terrestres après intégration des mesures d'évitement et de réduction 296
Tableau 118 : Impacts résiduels attendus sur les amphibiens après intégration des mesures d'évitement et de réduction 297
Tableau 119 : Impacts résiduels attendus sur les reptiles après intégration des mesures d'évitement et de réduction 298
Tableau 120 : Impacts résiduels attendus sur les insectes après intégration des mesures d'évitement et de réduction 299
Tableau 121 : Synthèse des impacts et mesures sur la démographie 306
Tableau 122 : Synthèse des impacts et mesures sur le logement 307
Tableau 123 : 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) 310
Tableau 124 : Synthèse des impacts et mesures sur l'économie 311
Tableau 125 : Valeurs réglementaires des concentrations annuelles moyennes 311
Tableau 126 : Synthèse des impacts et mesures sur la qualité de l'air 313
Tableau 127 : Synthèse des impacts et mesures sur la qualité de l'eau 314
Tableau 128 : Synthèse des impacts et mesures sur l'ambiance acoustique 316
Tableau 129 : Synthèse des impacts et mesures sur les déchets 317
Tableau 130 : Synthèse des impacts et mesures liés aux champs électromagnétiques et aux vibrations/odeurs 318
Tableau 131 : Synthèse des impacts et mesures sur les infrastructures de transport 320
Tableau 132 : Synthèse des impacts et mesures sur les activités de tourisme 322
Tableau 133 : Rappel des risques technologiques 322
Tableau 134 : Synthèse des impacts et mesures sur les risques technologiques 323
Tableau 135 : Rappel des servitudes et contraintes techniques identifiées 324
Tableau 136 : Synthèse des impacts et mesures sur les servitudes 326
Tableau 137 : Projets ayant obtenu l'avis de l'autorité environnementale et installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) sur les différentes aires d'étude (sources : MRAe Hauts-de-France, georisques.gouv.fr, 2026) (source : DREAL Hauts-de-France, georisques.gouv.fr, 2026) 335
Tableau 138 : Projets présents dans un rayon de 5 km de la ZIP 338
Tableau 60 : Echelle des niveaux d'impact 341
Tableau 140 : Synthèse des impacts et mesures du projet agrivoltaïque de Lumaya sur le contexte physique 343
Tableau 62 : Echelle de couleur des niveaux d'impact 344
Tableau 142 : Synthèse des impacts et mesures du projet agrivoltaïque de Lumaya sur le contexte paysager 344
Tableau 143 : Synthèse des impacts et mesures du projet agrivoltaïque de Lumaya sur le contexte naturel 345
Tableau 144 : Synthèse des impacts et mesures du projet agrivoltaïque de Lumaya sur le contexte humain 347
Tableau 145 : Synthèse des impacts cumulés du projet agrivoltaïque de Lumaya 348
Tableau 146 : Récapitulatif des mesures et des coûts associés du projet agrivoltaïque de Lumaya 350
Tableau 147 : Evolution de l'environnement au cours des prochaines années avec et sans la mise en œuvre du projet agrivoltaïque de Lumaya 353

5. LISTE DES CARTES

Carte 1 : Puissance photovoltaïque installée et cumulée en Europe fin 2024 (source : EurObserv'ER, 2025) 27
Carte 2 : Localisation du projet de parc agrivoltaïque 39
Carte 3 : Aires d'étude du projet 41
Carte 4 : Vue aérienne de la zone d'implantation potentielle 43
Carte 5 : Occupation du sol de l'aire d'étude rapprochée 49
Carte 6 : Relief de l'aire d'étude rapprochée 51
Carte 7 : Localisation des grands bassins versants nationaux Rond noir : Localisation du projet 53
Carte 8 : Réseau hydrographique des différentes aires d'étude 57
Carte 9 : Localisation des nappes d'eau souterraines des différentes aires d'étude 59
Carte 10 : Climats de France métropolitaine – Etoile noire : Zone d'implantation potentielle (source : Météo France, 2022) 60
Carte 11 : Ensoleillement en France – Étoile noire : Zone d'implantation potentielle (source : Météo France, 2018) 61
Carte 12 : Zonage réglementaire du Plan de Prévention du Risque Inondation de Aisonville-et-Bernoville, secteur de la l'Iron 62
Carte 13 : Sensibilité de la zone d'implantation potentielle au phénomène d'inondation par remontée de nappe 63
Carte 14 : Mouvements de terrain 64
Carte 15 : Zonage sismique de l'ancienne région Champagne-Ardenne – Etoile noire : Zone d'implantation potentielle (source : planseisme.fr, 2015) 65
Carte 16 : Densité de foudroiement – Etoile noire : Zone d'implantation potentielle (source : Météo Paris, 2019) 67
Carte 17: Concentration en radon par département en France (Source : DDRM AIsne-2022) 69
Carte 18 : Localisation des photographies 73
Carte 19 : Les unités paysagères 74
Carte 20 : Relief et hydrographie 76
Carte 21 : Occupation du sol 79
Carte 22 : Enjeux de l'aire d'étude éloignée 84
Carte 23 : Enjeux de l'aire d'étude rapprochée 92
Carte 24 : Enjeux patrimoniaux 98
Carte 25 : Synthèse des sensibilités de l'aire d'étude éloignée 103
Carte 26 : Synthèse des sensibilités de l'aire d'étude rapprochée 104
Carte 27 : Recommandations paysagères 105
Carte 28 : Aires d'étude autour de la ZIP (source : Calidris, 2026) 107
Carte 29 : Localisation des sondages pédologiques réalisés sur le site d'étude 110
Carte 30 : Localisation des points d'écoute passive pour l'étude des chiroptères sur le site d'étude 113
Carte 31 : Zonages environnementaux présents dans l'aire d'étude immédiate du projet 120
Carte 32 : Localisation des zonages réglementaires dans le périmètre des 10 km autour du projet agrivoltaïque 121
Carte 33 : Localisation du projet par rapport aux corridors et réservoirs de biodiversité régionaux du SRADDET Hauts de France 122
Carte 34 : Habitats naturels et semi-naturels 123
Carte 35 : Répartition du Frêne élevé sur le site d'étude 125
Carte 36 : Localisation de la flore exotique envahissante 126
Carte 37 : Enjeux pour la flore et les habitats naturels 127
Carte 38 Contexte hydrographique du site d'étude 128
Carte 39 : Contexte géologique du site d'étude 128
Carte 40 : Contexte pédologique du site d'étude 129
Carte 41 : Prélocalisation des zones humides potentielles sur le site d'étude 130
Carte 42 : Résultats des sondages pédologiques 132
Carte 43 : Répartition de l'Alouette des champs sur le site d'étude en période de nidification 141
Carte 44 : Répartition de la Bergeronnette printanière sur le site d'étude en période de nidification 142
Carte 45 : Répartition de la Bondrée apivore sur le site d'étude en période de nidification 143
Carte 46 : Répartition du Bruant jaune sur le site d'étude en période de nidification 144
Carte 47 : Répartition du Bruant proyer sur le site d'étude en période de nidification 145
Carte 48 : Répartition du Busard des roseaux sur le site d'étude 145

Carte 49 : Répartition du Busard Saint-Martin sur le site d'étude en période d'hivernage 146
Carte 50 : Répartition du Corbeau freux sur le site d'étude en période de nidification 146
Carte 51 : Répartition du Coucou gris sur le site d'étude en période de nidification 146
Carte 52 : Répartition du Faucon crécerelle sur le site d'étude en période de nidification 146
Carte 53 : Répartition de l'Hirondelle de fenêtre sur le site d'étude en période de nidification 147
Carte 54 : Répartition de l'Hirondelle de rivage sur le site d'étude en période de nidification 147
Carte 55 : Répartition de l'Hirondelle rustique sur le site d'étude en période de nidification 147
Carte 56 : Répartition de la Linotte mélodieuse sur le site d'étude en période de nidification 147
Carte 57 : Répartition du Milan noir sur le site d'étude en période de migration prénuptiale 148
Carte 58 : Répartition du Moineau domestique sur le site d'étude en période de nidification 148
Carte 59 : Répartition de la Perdrix grise sur le site d'étude en période de nidification 148
Carte 60 : Répartition du Pipit farlouse sur le site en période de nidification 148
Carte 61 : Spatialisation des enjeux pour l'avifaune nicheuse sur le site d'étude 149
Carte 62 : Spatialisation des enjeux pour l'avifaune migratrice sur le site d'étude 150
Carte 63 : Spatialisation des enjeux pour l'avifaune hivernante sur le site d'étude 151
Carte 64 : Potentialités de gîtes pour les chiroptères sur le site d'étude 152
Carte 65 : Spatialisation des enjeux pour les chiroptères sur le site d'étude 157
Carte 66 : Répartition du Lapin de Garenne sur le site d'étude 159
Carte 67 : Spatialisation des enjeux pour les mammifères terrestres sur le site d'étude 159
Carte 68 : Spatialisation des enjeux pour les amphibiens sur le site d'étude 160
Carte 69 : Spatialisation des enjeux pour les reptiles sur le site d'étude 161
Carte 70 : Répartition de la Mégère sur le site d'étude 163
Carte 71 : Spatialisation des enjeux pour les insectes sur le site d'étude 164
Carte 72 : Intercommunalités intégrant les aires d'étude 170
Carte 73 : Espérance de vie des femmes (gauche) et des hommes (droite) par département en 2024 – rond noir : localisation du projet (source : INSEE, 2025) 172
Carte 74 : Taux de mortalité en 2024 (à gauche) et nombre de décès domiciliés en 2023 (à droite) : comparaisons départementales (source : INSEE, 2025) 173
Carte 75 : Infrastructures de transport et voies navigable présentes dans les aires d'étude 179
Carte 76 : Infrastructures électriques présentes à proximité des différentes aires d'étude 182
Carte 77 : Activités touristiques présentes sur les différentes aires d'étude 184
Carte 78 : Servitudes et contraintes techniques- En attente courriers réponses 191
Carte 79 : Illustration des variantes (source : Vents du Nord, 2026) 209
Carte 80 : Implantation finale (source : Vents du Nord, 2026) 210
Carte 81 : Respect des servitudes – Variante retenue 212
Carte 82 : Plan du projet agrivoltaïque de Lumaya 218
Carte 83 : Zone témoin (source : Vents du Nord, 2026) 220
Carte 84 : Raccordement externe (source : Vents du Nord, 2026) 223
Carte 85 : Contextualisation générale du projet 252
Carte 86 : Localisation des photomontages 256
Carte 87 : Localisation des mesures de réduction 262
Carte 88 : Projet d'implantation et habitats naturels 268
Carte 89 : Projet d'implantation et enjeux pour la flore et les habitats naturels 269
Carte 90 : Projet d'implantation et flore à enjeu 270
Carte 91 : Projet d'implantation et flore exotique envahissante 270
Carte 92 : Projet d'implantation et enjeux pour l'avifaune nicheuse 272
Carte 93 : Projet d'implantation et enjeux pour l'avifaune migratrice 272
Carte 94 : Projet d'implantation et enjeux pour l'avifaune hivernante 273
Carte 95 : Projet d'implantation et enjeux pour les chiroptères 275
Carte 96 : Projet d'implantation et enjeux pour les mammifères terrestres 277
Carte 97 : Projet d'implantation et enjeux pour les amphibiens 278
Carte 98 : Projet d'implantation et enjeux pour les reptiles 279
Carte 99 : Projet d'implantation et enjeux pour les insectes 280
Carte 100 : Localisation de la zone mise en défens 289

Carte 101 : Localisation des haies à planter 301
Carte 102 : Projets pris en compte pour la détermination des impacts cumulés sur les contextes physique et humain 336
Carte 103 : Localisation des projets concernés par l'analyse des effets cumulés 338

6. 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