ÉNERGIE DE CONFIANCE

NOTE DE PRESENTATION DU PROJET DEMANDE D’EXAMEN AU CAS PAR CAS

Projet d’installation agrivoltaïque sur ombrières avec stockage batterie, sur la commune de La Madeleine-de-Nonancourt (27)

55 Allée Pierre Ziller, Atlantis 2 | 06560 Valbonne – France | 13 octobre 2026

SOMMAIRE

1. OBJET ET CONTEXTE DE LA DEMANDE 3
2. DESCRIPTION SYNTHETIQUE DE L'INSTALLATION AGRIVOLTAIQUE 3
3. PRESENTATION DU PETITIONNAIRE, DE SA DEMARCHE AGRICOLE ET ENVIRONNEMENTALE 4
3.1. EXPERIENCE ET EXPERTISE EN MATIERE D'AGRIVOLTAÏSME 5
3.2. LES PREOCCUPATIONS ENVIRONNEMENTALES AU CŒUR DE L'ENTREPRISE . 5
4. ENJEUX ENERGETIQUES EUROPEENS ET NATIONNAUX 6
5. DEMARCHE GLOBALE DE SELECTION DU SITE ET DE CONCEPTION DU PROJET .. 6
6. CADRE REGLEMENTAIRE DE LA DEMANDE 7
6.1. EVALUATION ENVIRONNEMENTALE 7
6.2. DECLARATION AU TITRE DES INSTALLATIONS CLASSEES POUR L'ENVIRONNEMENT (ICPE) 8
7. PRESENTATION DU PROJET AGRICOLE 9
7.1. PRESENTATION DE L'EXPLOITATION AGRICOLE 9
7.2. ANALYSE PEDOLOGIQUE ET AGRONOMIQUE INITIALE 10
7.2.1. NATURE ET TYPOLOGIE DES SOLS 10
7.2.2. USAGE AGRICOLE COMPARE ACTUEL/PROJETE 13
7.3. SOLUTION AGRIVOLTAÏQUE PROPOSEE (MODALITES D'EXPLOITATION FUTURE) 14
7.3.1. DESCRIPTION TECHNIQUE 14
7.3.2. MONTAGE CONTRACTUEL 17
7.3.3. MONTAGE FINANCIER AVEC L'EXPLOITATION AGRICOLE 18
7.4. CONCLUSION INTERMEDIAIRE : UNE INSTALLATION NECESSAIRE A L'ACTIVITE AGRICOLE ET COHERENTE AVEC LES FILLIERES LOCALES 18
8. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DETAILLEES DU PROJET 19
8.1. PRINCIPES GENERAUX D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE ET AGRIVOLTAÏQUE AVEC BESS 19
8.2. DESCRIPTION DES ELEMENTS COMPOSANT LE PROJET 21
8.2.1. MODULES PHOTOVOLTAÏQUES 21
8.2.2. STRUCTURES PORTEUSES ET FONDATIONS 21
8.2.3. ONDULEURS DE L'INSTALLATION AGRIVOLTAÏQUE 22
8.2.4. POSTES ELECTRIQUES (LOCAUX TECHNIQUES) DE L'INSTALLATION AGRIVOLTAÏQUE 22
8.2.5. DISPOSITIF DE STOCKAGE EN BATTERIES 23
8.2.6. PISTES DE CIRCULATION 26
8.2.7. DISPOSITIFS INCENDIE 26
8.2.8. CLOTURES ET PORTAILS 28
8.2.9. SECURITE ET MOYENS DE SURVEILLANCE 28
8.2.10. CABLAGE 28
8.2.11. GESTION DES EAUX PLUVIALES 30
8.3. RACCORDEMENT DE L'INSTALLATION AU RESEAU ELECTRIQUE 30
8.4. PLAN DE MASSE DU PROJET 31
8.5. PHASES DE VIE DU PROJET 32
8.5.1. CHANTIER / CONSTRUCTION 32
8.5.2. EXPLOITATION 33
8.5.3. FIN DE VIE, REMISE EN ETAT DES SOLS / REVERSIBILITE 35
9. BILAN CARBONE 37
9.1. CONSIDERATIONS GENERALES 37
9.2. METHODOLOGIE DE CALCUL DE L'EMPREINTE CARBONE D'UN PROJET AGRIVOLTAÏQUE COUPLE A DU STOCKAGE PAR BATTERIES 37
9.3. ESTIMATION DU BILAN CARBONE DU PROJET 38
10. ANALYSE DES ENJEUX ECOLOGIQUES, ENVIRONNEMENTAUX ET PAYSAGERS 39
10.1. SYNTHESE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GENERALE 40
10.2. SYNTHESE DE LA NOTE ECOLOGIQUE 42
10.3. SYNTHESE DE LA NOTE PAYSAGERE 47
11. ANNEXES 49

1. OBJET ET CONTEXTE DE LA DEMANDE

La demande d'examen au cas par cas déposée par TSE porte sur l'implantation d'une installation agrivoltaïque composée d'ombrières. Cette installation allie production solaire, stockage d'énergie et une activité agricole de culture, laquelle reste l'activité principale de la parcelle agricole. Le projet est situé sur la commune de La Madeleine-de-Nonancourt (département de l'Eure, région Normandie).

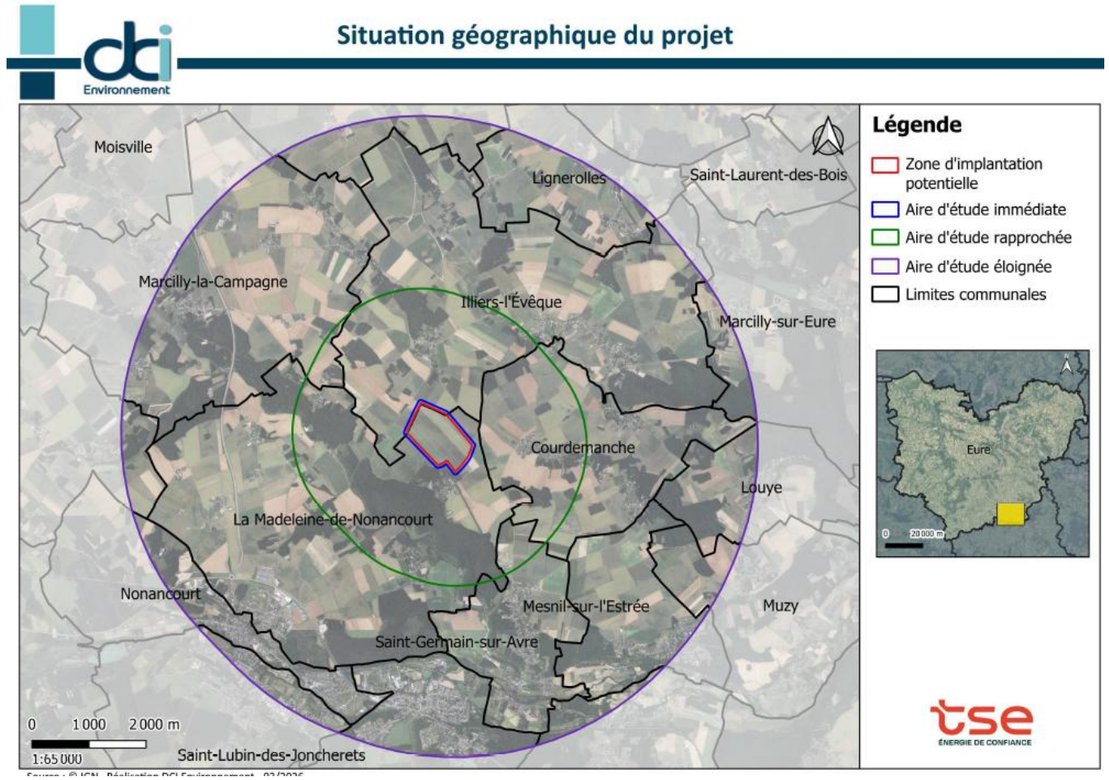


Figure 1 : Situation géographique du projet

2. DESCRIPTION SYNTHETIQUE DE L'INSTALLATION AGRIVOLTAIQUE

Les principales caractéristiques chiffrées du projet de LA-MADELEINE-DE-NONANCOURT PV sont détaillées dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Données techniques et chiffres clés du projet

Capacité de l'installation agrivoltaïque	
Puissance crête (MWc)	6,95
Production électrique annuelle prévisionnelle (MWh/an)	8 194,77
Modules	
Nombre de modules photovoltaïques (nbr)	10 686
Surface d'un module photovoltaïque (m²)	2,70
Structures porteuses et fondations	
Type de structure	Tracker
Distance inter-pieux (m)	16,00
Distance inter-table (m)	11
Hauteur Min modules/sol (m)	0,5
Hauteur Max modules/sol (m)	5
Méthode d'ancrage (hypothèse)	Pieux battus
Postes électriques	
Poste(s) de transformation PTR (nbr et m²)	1 de 27m²
Poste(s) de livraison PDL (nbr et m²)	1 de 36m²
Dispositif de stockage en batterie	
Capacité de stockage (MWh)	20
Puissance de stockage (MW)	9
Conteneur de stockage (nbr et m²)	4 pour 15,25m² chacun, total de 61m²
Conteneurs de conversion (nbr et m²)	2 pour 14,64m² chacun, total de 29,28 m²
Pistes	
Linéaires et surfaces (ml et m²) :	2 129 ml pour 12 949 m²
Dispositif incendie	
Citernes incendies (nbr, m² et m^3)	3 de 108m² chacune pour 120m^3 (324m² total)
Clôture et portail(s)	
Clôture de l'installation agriPV : linéaire et hauteur (ml et m)	2 173 ml pour 2m de hauteur
Clôture de la zone batterie : linéaire et hauteur (ml et m)	131,6 ml pour 2m de hauteur
Portails : nombre et longueur (nbr et m) :	
Accès principal install agriPV	1 de 6 mètres
Portail(s) à usage agricole	1 de 6 mètres
Portail zone batterie	1 de 6 mètres
Occupation de l'espace	
Surface clôturée (ha)	16,72 d'un seul tenant

Emprise au sol - Code de l'Urbanisme [1] (ha)	2,94
Surface projetée des panneaux – en position horizontale - au sol (ha)	2,89
Surface imperméabilisée (m²)[2]	716
Raccordement	
Lieu de raccordement	Poste source de NONANCOURT
Distance au poste source -hypothèse- (m)	3 900

3. PRESENTATION DU PETITIONNAIRE, DE SA DEMARCHE AGRICOLE ET ENVIRONNEMENTALE

Nom du pétitionnaire (maitre d'ouvrage)

LA-MADELEINE-DE-NONANCOURT PV

Société de projet dédiée, créée et présidée par **TSE**

Numéro de SIRET: 88383024200011

Président: Mathieu Debonnet

Siège social: 55 Allée Pierre Ziller
Immeuble Atlantis 2
Sophia-Antipolis
06560 VALBONNE

Chiffres clefs et localisations de l'entreprise

Cofondé en 2016 par ALTUS et SOLAÏS, pionniers du secteur depuis 2008

3 GW en cours de développement en France

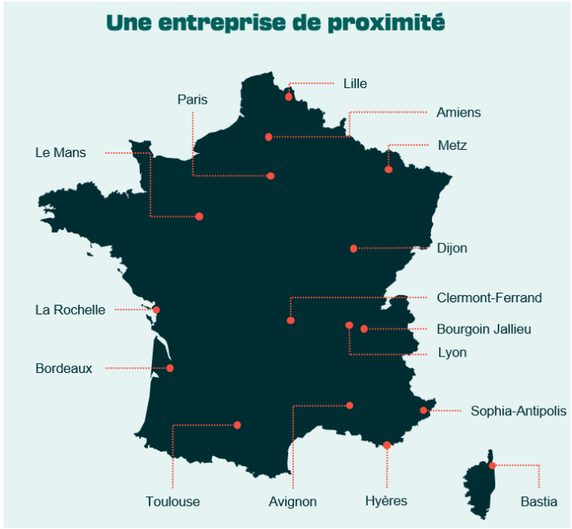
538 MW en opération ou en construction

2ème plus grande centrale solaire de France (Marville)

160M€ levés en 2023
130M€ levés en 2024
106M€ levés en 2025

280 collaborateurs

10M€ R&D pure depuis janvier 2020 en Agri-voltaïque



Cofondée en 2016 par ALTUS et SOLAÏS — acteurs pionniers du secteur depuis 2008 — TSE est un développeur et exploitant 100 % français d'installations solaires. Son parc en exploitation couvre une puissance équivalente à la consommation électrique d'environ 241 000 habitants.

Ancrée dans la vie locale et présente exclusivement sur le territoire national, TSE s'affirme comme l'**acteur de référence de l'agrivoltaïsme en France**. Sa canopée agricole constitue une première mondiale et sa solution de trackers sur grandes cultures une première française. L'entreprise est lauréate 2025 du programme *French Tech* 120[3].

Par souci de qualité et de maîtrise technique, TSE a choisi d'intégrer l'ensemble de la chaîne de valeur d'une installation solaire afin de conserver la maîtrise des expertises du projet et de proposer des solutions adaptées à chaque besoin et à chaque territoire, à chaque agriculteur.

Tous les projets s'inscrivent dans une démarche d'amélioration continue, dispositif de progrès et de performance formalisé notamment dans la politique ESG (critères environnementaux, sociaux et de gouvernance) de l'entreprise.

[1] **L'emprise au sol** au sens de l'article R. *420-1 du code de l'urbanisme correspond à la projection verticale du volume de la construction, tous débords et surplombs inclus. Dans le cas de l'installation agrivoltaïque, cela est calculé de la manière suivante : Surface projetée des panneaux + surface projetée des postes et citernes

[2] Surface imperméabilisée = surf. PDL/PTR yc talus + citerne(s) incendie

[3] Lancé en 2019 par la Mission French Tech, le French Tech Next 40/120 est un programme d'accompagnement de l'État dédié aux 120 *scale-up* françaises les plus performantes, en capacité de devenir les leaders technologiques de rang mondial.

3.1. EXPERIENCE ET EXPERTISE EN MATIERE D'AGRIVOLTAÏSME

TSE a développé des dispositifs d'agrivoltaïsme **dynamique**, à **faible emprise foncière**, permettant la complémentarité entre la production agricole et la production d'électricité photovoltaïque, grâce à une synergie maîtrisée entre les deux systèmes.

Pour cela, la société s'appuie sur un programme de **recherche et développement** ambitieux et mené sur le long terme, en partenariat avec l'INRAE, l'IDELE, des chambres d'agriculture et parfois avec des coopératives partenaires (Alliance BFC, Noriap, Eureden, Ceresia, Ocealia, Vivescia,…). Ce programme met notamment en œuvre un réseau d'une quinzaine de **sites pilotes** répartis sur tout le territoire français, et feront l'objet d'un suivi sur une durée de 3 à 9 ans.

D'ici fin 2027, TSE aura construit 12 installations agrivoltaïques (pilotes ou non) sur le territoire français.

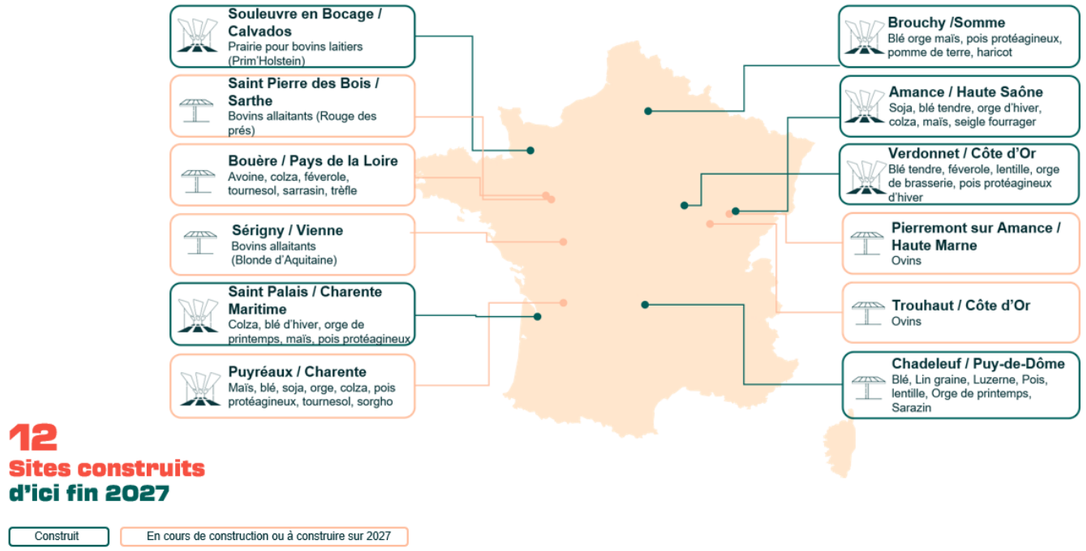




Figure 2 : Le programme de R&D et de suivi agronomique de TSE et ses partenaires associés

3.2. LES PREOCCUPATIONS ENVIRONNEMENTALES AU CŒUR DE L'ENTREPRISE

Une direction dédiée à la biodiversité existe depuis 2021 chez TSE. Elle est composée d'écologues qui élaborent une stratégie d'approche de cette thématique dans les projets.

En 2023, la direction biodiversité a élargi son périmètre d'action pour inclure les sujets **RSE**[4], tels que l'adaptation au changement climatique, la réduction des émissions de GES, les achats responsables et le respect des droits du travail et des droits de l'homme, tout en maintenant son pôle d'expertise biodiversité.

La démarche portée par le Pôle biodiversité au niveau des projets intègre plusieurs thématiques :

- **Préservation des zones sensibles** : exclusion systématique des zones à enjeu écologique majeur telle que les aires naturelles protégées (parcs nationaux, réserves, APPB…), les sites du réseau Natura 2000, les zones RAMSAR ou les zones humides d'importance, ou encore les ZNIEFF de type I et les sites classés ou inscrits.
- **Solutions de génie écologique, dynamisation de la biodiversité** et **intégration paysagère,** dès la conception.
- **Suivi environnemental** tout au long de la phase d'exploitation.

[4] RSE : Responsabilité Sociétale des Entreprises

- **Mesure de l'empreinte biodiversité** [5] : TSE utilise le Global Biodiversity Score (GBS) pour évaluer à échéances régulières l'impact de la société sur la biodiversité.

- **Partenariats pour la biodiversité** : collaboration volontaire et indépendante avec des acteurs reconnus (WWF France en particulier[6]).

- **Convention de collaboration** de recherche et d'expertise avec le Muséum national d'histoire naturelle et l'unité Patrinat[7] afin de consolider la détermination des sites de moindre enjeu, en amont du développement des projets, l'analyse des impacts sur la biodiversité et l'application d'indicateurs de fonctionnement des milieux naturels.





4. ENJEUX ENERGETIQUES EUROPEENS ET NATIONNAUX

Dans la troisième Programmation Pluriannuelle de l'Energie (**PPE3**) publiée le 12/02/2026, le Premier ministre a réaffirmé l'ambition de la France de réduire sa dépendance aux énergies fossiles importées, en portant à **60 % la part d'énergie décarbonée dans le mix énergétique en 2030**, contre 40 % aujourd'hui. Pour le solaire, la trajectoire retenue fixe un cap de **48 GW installés à horizon 2030,** par rapport aux 30 GW installés fin 2025**.** À l'échéance 2035, la programmation prévoit une capacité comprise entre **55 et 80 GW.**

De plus, il ressort notamment de la directive 2009/28/ce qu'il est nécessaire de soutenir l'intégration au réseau de transport et de distribution de l'énergie produite à partir de sources renouvelables ainsi que l'utilisation de systèmes de stockage. L'objectif de l'Union Européenne est **une augmentation durable du transport et de la distribution d'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables**. À cette fin, l'Europe invite les Etats membres à **prendre des mesures appropriées afin de permettre une pénétration plus forte de l'électricité provenant de sources renouvelables**, incluant le stockage et le raccordement des installations.

La directive n°2023/2413 (dite « *RED III* ») précise que les Etats membres doivent mettre en place *« des mécanismes compatibles avec le marché pour éliminer les obstacles qui subsistent à la mise en place de systèmes de production d'électricité sûrs et adéquats adaptés à un niveau élevé d'énergie renouvelable et à celle d'installations de* ***stockage pleinement intégrées dans le système de production d'électricité****. »*

C'est ainsi, en cohérence avec la politique européenne, que la France s'est engagée dans un programme de lutte contre le changement climatique basé notamment sur la diversification de son système énergétique et la croissance des énergies renouvelables. A l'échelle nationale, la politique énergétique vise à « *assurer la sécurité d'approvisionnement et réduire la dépendance aux importations »* ainsi que *« la lutte contre la précarité énergétique »* [8]. Pour atteindre ces objectifs, l'Etat veille ainsi à maîtriser la demande d'énergie et favoriser l'efficacité et la sobriété énergétiques, réduire le recours aux énergies fossiles, assurer des moyens de transport et de stockage de l'énergie adaptés aux besoins[9].

Ainsi, conformément au cadre réglementaire en vigueur, le projet de LA-MADELEINE-DE-NONANCOURT PV s'inscrit dans la perspective du développement des énergies renouvelables en France et contribue à optimiser la production électrique grâce à un système de stockage sur batteries.

5. DEMARCHE GLOBALE DE SELECTION DU SITE ET DE CONCEPTION DU PROJET

Chaque site retenu par TSE pour un projet agrivoltaïque résulte d'un processus de **sélection rigoureux**, fondé sur une base de données élaborée par l'équipe de cartographes et de géomaticiens de TSE. Ce processus intègre des critères essentiels à la production d'énergie solaire :

- Topographie ;
- Distance de raccordement prévisionnelle ;
- Accès

Tout en tenant compte des principaux enjeux environnementaux, paysagers et humains du territoire. Ces critères constituent les **mesures d'évitement initiales** et justifient le choix du site, notamment :

- L'absence de zonages d'inventaire ou réglementaires relatifs aux milieux naturels (Natura 2000, Espaces Naturels Sensibles, Réserves Naturelles Régionales, Arrêtés de Protection de Biotope, ZNIEFF de type 1, etc.) ;
- L'absence de zone forestière sur le site ;
- L'absence de zones patrimoniales ou protégées (sites classés ou inscrits, périmètres de protection de monuments historiques, sites patrimoniaux remarquables) ;
- L'absence de risques naturels ou technologiques incompatibles avec le projet ;
- L'absence de servitudes empêchant l'implantation du projet.

Une seconde phase d'analyse complète cette sélection en vérifiant la compatibilité avec :

[5] https://www.cdc-biodiversite.fr/le-global-biodiversity-score/

[6] https://www.wwf.fr/qui-sommes-nous/entreprises-partenaires/club-entreprendre-pour-la-planete

[7] https://www.patrinat.fr/fr/partenariat-avec-lentreprise-tse-2023-2026-7271

[8] *Article L. 100-1 du code de l'énergie*

9 Article L. 100-2 du code de l'énergie

- La préservation des milieux aquatiques et de la ressource en eau potable ;
- Le contexte paysager et l'intégration visuelle locale ;
- Les sensibilités écologiques identifiées ;
- Les stratégies et politiques locales, notamment en matière d'énergie photovoltaïque et de développement durable ;
- Les politiques agricoles et les orientations du territoire.

Le choix du site est également validé par l'expression des **besoins de l'agriculteur** et leur adéquation avec les produits agrivoltaïques développés par TSE.

La conception du projet est ensuite affinée au fil des retours des études de terrain, en particulier écologiques et paysagères, et **des échanges** avec l'ensemble des parties prenantes et services compétents (services de l'État, communes, riverains, SDIS, etc.), garantissant un projet sécurisé, respectueux du territoire et intégrant pleinement ses enjeux.

6. CADRE REGLEMENTAIRE DE LA DEMANDE

6.1. EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

Le tableau en annexe de l'article R. 122-2 du code de l'environnement fixe les rubriques des projets concernés par la procédure de l'évaluation environnementale ainsi que les critères et les seuils des projets soumis systématiquement à une telle évaluation ou à un examen au cas par cas de l'autorité environnementale.

L'installation agrivoltaïque présentée par LA-MADELEINE-DE-NONANCOURT PV, en ce qu'elle se compose d'ombrières, relève des rubriques suivantes :

Tableau 2 : Extrait de l'annexe de l'Article R.122-2 du Code de l'Environnement (catégories de projet concernées)

CATEGORIE DE PROJET	PROJET SOUMIS A EVALUATION ENVIRONNEMENTALE	PROJET SOUMIS A EXAMEN AU CAS PAR CAS
30.Installations photovoltaïques de production d'électricité (hormis celles sur toitures, ainsi que celles sur ombrières situées sur des aires de stationnement).	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 3 mégawatt-crête, à l'exception des installations sur ombrières.	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 300 kilowatts-crête
39. Travaux, constructions et opérations d'aménagement	a) Travaux et constructions qui créent une emprise au sol au sens de l'article R. *420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 40 000 m² dans un espace autre que : - les zones mentionnées à l'article R. 151-18 du code de l'urbanisme, lorsqu'un plan local d'urbanisme est applicable ; - les secteurs où les constructions sont autorisées au sens de l'article L. 161-4 du même code, lorsqu'une carte communale est applicable ; - les parties urbanisées de la commune au sens de l'article L. 111-3 du même code, en l'absence de plan local d'urbanisme et de carte communale applicable ;(…)	a) Travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R.111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. *420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 10 000 m².

Le Guide de lecture de la nomenclature annexée à l'article R 122-2 du code de l'environnement, publié en mars 2023 définit l'installation photovoltaïque sur ombrière en ces termes :

« Par ombrière, il faut considérer une structure destinée à fournir de l'ombre équipée de panneaux solaires à titre de couverture afin de produire de l'énergie solaire. C'est donc la destination de la structure (telle que présentée par le porteur de projet) qu'il faut considérer. Il n'appartient pas à l'autorité compétente de vérifier le besoin d'ombre ». (p.40)

Le Guide de l'instruction des demandes d'autorisation d'urbanisme pour les centrales solaires au sol de 2020, rédigé conjointement par le ministère de la transition écologique et solidaire et le ministère de la Cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales, différencie les installations photovoltaïques au sol et celles sur ombrières comme il suit :

« *Les projets de centrales solaires au sol se distinguent des panneaux solaires placés sur ombrières ou sur serres puisque leur destination principale n'est pas la production d'énergie mais la création d'un espace abrité* ». (p..27)

Il ressort de ces éléments de définition que les installations photovoltaïques composées d'ombrières sont destinées à créer sur le terrain d'implantation, un espace de protection notamment contre les intempéries et le soleil.

Une telle structure présente les caractéristiques principales suivantes :

→ Avoir plusieurs usages :
- Fournir de l'ombre, et/ou protéger des intempéries,
- Et produire de l'énergie solaire.

→ Elle peut couvrir des sols aux utilisations et usages divers, comme des espaces cultivés.

L'ombrière est donc avant tout définie par sa destination, à savoir la fourniture d'ombre et/ou d'une protection contre les intempéries.

Une telle définition trouve bien à s'appliquer à des installations comme celle présentée par LA-MADELEINE-DE-NONANCOURT PV, étant composées de structures installées sur un système de

tracker suivant la course du soleil et générant de l'ombre. Il est précisé que de telles structures sont ainsi utilisées pour les projets situés sur des espaces accueillant une activité agricole car elles garantissent la bonne conduite de l'exploitation agricole.

L'installation agrivoltaïque présentée par LA-MADELEINE-DE-NONANCOURT PV entre dans le champ d'application des rubriques 30 et 39 de l'annexe de l'article R. 122-2 du code de l'environnement.

Le juge administratif considère en effet à travers sa jurisprudence que relèvent de l'examen du cas par cas au titre de la **rubrique n°30** :

- Un projet consistant en l'implantation de 63 ombrières photovoltaïques générant une puissance de 18,4 MWc (*CAA Bordeaux, 04/10/2022, req. n° 20BX03733*) ;

- Un projet portant sur la construction de panneaux photovoltaïques mobiles, positionnés à 2,20m de hauteur et 4,5m de largeur, organisés en rangées parallèles espacées de 14m et au-dessus d'espace exploité en maraîchage (*TA Toulouse, 2 juin 2025, req. n°2405137*) ;

- Un projet consistant en la création d'une centrale agrivoltaïque d'une puissance de 8,6 MWc, composée d'ombrières photovoltaïques mobiles installées au-dessus de cultures maraichères pour les protéger et les valoriser (*TA Montpellier, 28 janvier 2025, req. n° 2402180*).

Pour se positionner ainsi, le juge administratif a pris en considération d'une part, la nature de l'installation photovoltaïque telle que déclarée par le pétitionnaire, à savoir des **ombrières**, et d'autre part, sa puissance (supérieure à 300 kWc).

S'agissant de la **rubrique 39**, celle-ci distingue expressément les travaux et constructions (39 a.) et les opérations d'aménagement (39 b.).

En l'absence de définition textuelle des notions visées par la rubrique n°39 de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement, celles-ci ont été précisées à travers la jurisprudence administrative.

Ont ainsi été qualifiés d'opération d'aménagement au sens de la rubrique 39 b) les projets suivants :

- La création par le Département de jardins devant accueillir 300 000 visiteurs impliquant la construction d'un aquarium, d'une géode, d'un bâtiment administratif, d'un restaurant, d'un pavillon des vins, d'équipements d'accueil et des sanitaires, la création de voies d'accès et la réalisation de terrassements (*CE, 25/05/2022, n° 447898*) ;

- Le réaménagement par le Métropole d'un complexe sportif et la création d'un stade nautique (*TA Bordeaux, 14/09/2022, n° 2005591*) ;

- L'aménagement par la Commune d'une promenade, d'une vélorue, de création d'espaces végétalisés, de modernisation d'aires de jeux et d'espaces de loisirs (*TA Paris, 28/05/2024, n° 2411283*)

Pour estimer qu'un projet relève de la rubrique 39 b), le juge tient compte de la nature du projet et son dimensionnement, puis détermine si le projet emporte la réalisation d'aménagements sur le terrain.

En application de ces critères, le juge administratif a récemment considéré qu'un **projet d'ombrières agrivoltaïques**, dont l'objet est simultanément de produire de l'électricité injectée dans le réseau public et d'offrir aux cultures une protection en cas d'excès de température ou de rayonnement solaire et de sécheresse, **ne constitue pas une opération d'aménagement et ne relève pas de la rubrique n°39 b)** (*TA d'Orléans, 11/12/2025, n°2501410, n°2501420 et n°2501425 ; TA de Limoges, 18/11/2025, n°2500663*) :

- les projets n'étaient pas de nature à remettre en cause la destination agricole du terrain, eu égard à la double fonction des ombrières et à leur hauteur permettant le passage des engins agricoles,

- les travaux nécessaires à l'implantation des projets ne s'inscrivaient pas dans un projet global, ni ne présentaient un degré de complexité particulier.

C'est au regard de l'ensemble de ces éléments que **l'installation agrivoltaïque de** LA-MADELEINE-DE-NONANCOURT PV relève s'agissant de la rubrique n°39, de la **catégorie des travaux et constructions visés par la seule rubrique n°39 a)** et en ce qu'elle va créer **une emprise au sol de 29 400 m².** Elle relève dès lors du champ d'application de **l'examen au cas par cas** (*emprise au sol > à 10 000 m² mais < 40 000 m², seuil à compter duquel un projet est soumis à évaluation environnementale systématique*).

6.2. DECLARATION AU TITRE DES INSTALLATIONS CLASSEES POUR L'ENVIRONNEMENT (ICPE)

Les rubriques de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) pertinentes sont listées dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Situation du projet au titre des rubriques ICPE

NUMERO ET INTITULE DE LA RUBRIQUE	DESIGNATION DE LA RUBRIQUE	REGIME & ARRETE APPLICABLES
2925-2 – Ateliers de charge d'accumulateurs électriques	**2.** Lorsque la charge ne produit pas d'hydrogène, la puissance maximale de courant utilisable pour cette opération (*) étant **supérieure à 600 kW**, à l'exception des infrastructures de recharge pour véhicules électriques ouvertes au public définies par le décret n° 2017-26 du 12 janvier 2017 relatif aux infrastructures de recharge pour véhicules électriques et portant diverses mesures de transposition de la directive 2014/94/ UE du Parlement européen et du Conseil du 22 octobre 2014 sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs	**Déclaration (D)** Arrêté du 29/05/00 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 2925 " accumulateurs (ateliers de charge d')

	(*) Puissance de charge délivrable cumulée de l'ensemble des infrastructures des ateliers	

L'installation agrivoltaïque de LA-MADELEINE-DE-NONANCOURT PV, qui comporte un dispositif de stockage sur batterie ne produisant pas d'hydrogène[10] et dimensionné pour une puissance maximale supérieure à 600 kW, relève du régime de la Déclaration au titre de la législation ICPE.

7. PRESENTATION DU PROJET AGRICOLE

7.1. PRESENTATION DE L'EXPLOITATION AGRICOLE

Le projet agrivoltaïque présenté est porté par l'exploitation agricole Earl Marais, dirigée par Me Marais Stéphanie. Elle est située sur la commune de La Madeleine de Nonancourt, dans le département de l'EURE. L'EARL MARAIS est une exploitation de grandes cultures sur 128.44 de SAU (déclaration PAC 2026). Le projet consiste à intégrer les panneaux photovoltaïques sur une parcelle actuellement exploitée en grandes cultures, avec un moindre potentiel agronomique (zone de sol caillouteux) avec objectif de réduire l'impact du changement climatique sur cette parcelle (stress Hydrique et thermique).

Le projet s'inscrit dans un contexte déjà engagé d'une restructuration de l'exploitation liée à une transmission familiale programmée (reprise par M. Guillaume MARAIS) et d'un changement de système de production :

• Changement de système de production : Passage d'un système de grandes cultures en conduite conventionnelle (blé, orge, colza, lin fibre) à un système de 5 îlots de même surface (environ 23 ha) avec une même rotation de 5 ans (3ans de luzerne, blé et lin fibre) en limitant les impacts environnementaux.

• Adéquation avec la charge de travail : Diminution des temps de travaux pour Guillaume MARAIS, qui exerce actuellement une activité de maraîchage.

Du fait de la situation de transmission, cette exploitation est en recherche de solution pour sécuriser son modèle économique et pour réduire sa vulnérabilité au changement climatique.

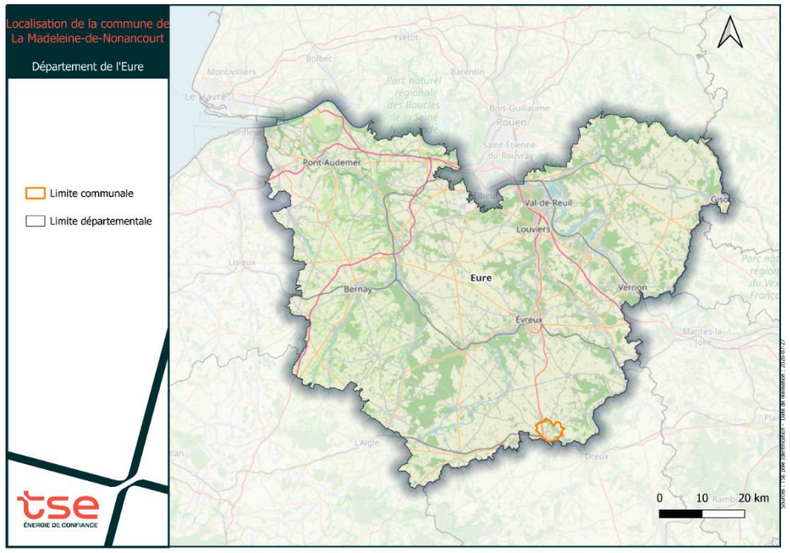


Figure 3: Localisation du projet au niveau départemental de l'Eure (Source TSE)

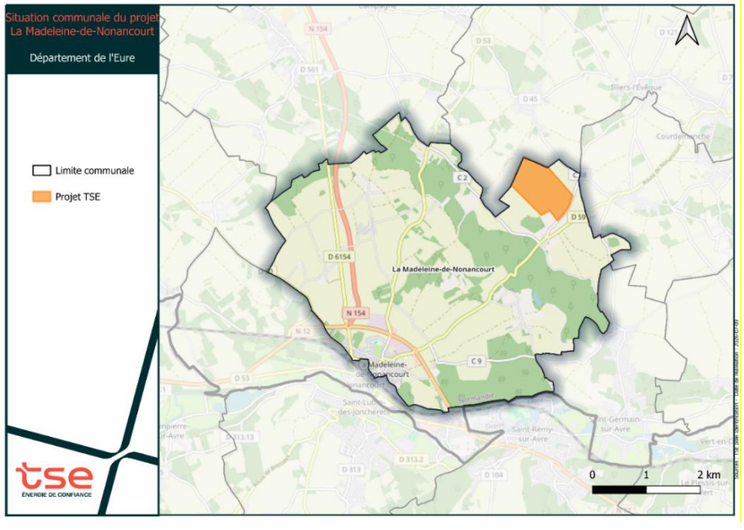


Figure 4: Localisation du projet au niveau de la commune de La Madeleine de Nonancourt (Source : TSE)

[10] Les nouvelles technologies de batteries basées sur l'utilisation du lithium ne produisent pas d'hydrogène lors des opérations de charge, contrairement aux batteries de technologie acide/plomb,



Figure 5: Localisation du siège de l'exploitation Eral Marais et de la parcelle projet

Les caractéristiques de l'exploitation agricole sont présentées dans le tableau suivant

Tableau 4 : Caractéristiques de l'exploitation agricole EARL MARAIS

1	Informations générales		
	Nom / raison sociale	EARL MARAIS	
	Adresse	6B route de la garenne 27320 l a Madeleine de Nonancourt	
	Les exploitants	Nom Prénom	Age
		MARAIS STEPHANIE	62 ans
	Futur repreneur	MARAIS GUILLAUME (fils)	33 ans
	Forme juridique	EARL	
	Année de création	2023	
	SAU	128 ha	
	Département	Eure	
	Région	Normandie	
2	Activités agricoles		
	Orientation technico économique	Polyculture	
	Productions végétales (Déclaration PAC 2025)	Intitulé	Qté
		Colza d'hiver	20.94
		Blé tendre d'hiver	50.33
		Lin fibres	14.55
		Orge d'hiver	31.51
		Culture pérenne (MSW)	0.15
		TOTAL	127.51
	Mode de production	Conventionnel	
3	Moyens et infrastructures		
		Type	Qté
	Main d'œuvre	L'exploitant	1
	Défis actuels	Transmission de l'exploitation	
		Avoir une exploitation plus respectueuse de l'environnement, avoir un outil de production résilient et qui soit en cohérence avec ses convictions, pouvoir faire face au défi climatique. Adapter un système de production plus résilient	

7.2. ANALYSE PEDOLOGIQUE ET AGRONOMIQUE INITIALE

Dans le cadre de ce projet, une étude agro-pédologique a été confiée au bureau d'étude Terralto de la Chambre d'Agriculture de Normandie. L'objectif de cette étude était également de démontrer la représentativité de la future zone témoin proposée dans le cadre du projet. Des mesures de terrains ont permis de déterminer les caractéristiques particulières de la parcelle. La synthèse des résultats et les commentaires sont présentés dans les paragraphes suivants.

7.2.1. NATURE ET TYPOLOGIE DES SOLS

La carte pédologique utilisées pour connaître la typologie des sols définissant la parcelle avec deux typologies de sols nommées Unités Cartographiques des Sols décrites est celle du Référentiel Régional Pédologique de Haute Normandie (RRP). Les programmes des RRP sont coordonnées au niveau national par le Groupement d'intérêt scientifique Sol (Gis Sol) à travers le projet d'Inventaire, Gestion et Conservation des Sols (IGCS). Les UCS présentent (avec une délimitation peu précise eu égard à l'échelle utilisée pour réaliser la carte) sont décrites dans le tableau ci-dessous :

Unité Cartographique de Sol (UCS) n°98.0	**Unité Cartographique de Sol (UCS) n°99.0**
Nom de l'UCS : **Sols de profondeur variable, à tendance limoneuse, rarement hydromorphes, souvent lessivés, issus de lœss, souvent sur Argiles à silex, du plateau central de la Plaine de Saint André** Fiche de l'UCS en annexe Type de sol dominant : **NEOLUVISOL (40%)** Référence de l'étude : **32237.0** État de l'étude : **Finalisée et labellisée** Responsable technique pour l'étude : **CEN Normandie** Structure(s) propriétaire(s) de l'étude : **Conservatoire d'espace naturels Normandie Seine**	Nom de l'UCS : **Sols de profondeur variable, caillouteux, parfois lessivés, du plateau central de la Plaine de Saint André** Fiche de l'UCS en annexe Type de sol dominant : **BRUNISOL (15%)** Référence de l'étude : **32237.0** État de l'étude : **Finalisée et labellisée** Responsable technique pour l'étude : **CEN Normandie** Structure(s) propriétaire(s) de l'étude : **Conservatoire d'espace naturels Normandie Seine**

La Normandie ne dispose pas contrairement à d'autres région d'un dossier Typ'Terres finalisé. Les projet Typ'Terres permettent de donner une lecture plus agronomique que pédologique de la description des sols. Les deux UCS présentent sur la parcelle peuvent se regrouper et être dénommées Limon peu épais sur argile à silex du plateau de Saint André. Les sondages tarières et les analyses granulométriques viendront conforter les données issues du RRP. La conseillère culture référente sur le secteur confirme la typologie de sol ainsi que l'épaisseur de sol représentatif du secteur.

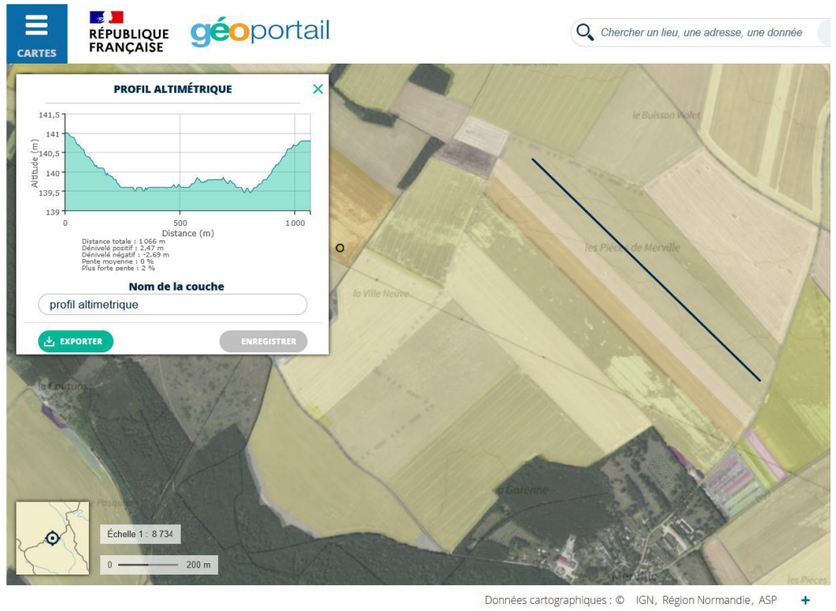


Figure 6: Profil altimétrique de la parcelle (Source Géoportail)

La pente la plus forte est de 2 % pour une pente moyenne 0 %. Il n'y a pas à proprement parlé une cuvette, mais on peut être vigilant dans certaines situations de sol non couvert et de fortes précipitations.

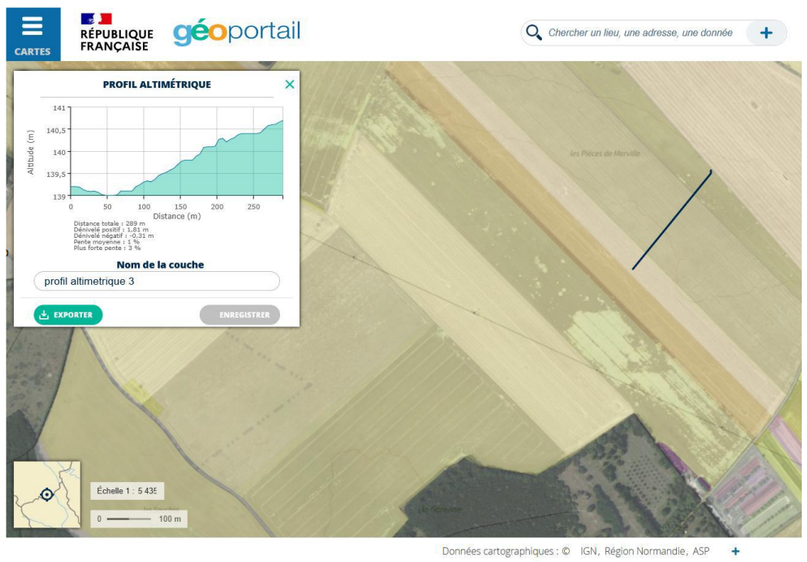


Figure 7: Profil altimétrique de la parcelle (Source Géoportail)

Pente maximum de 3 %, pente moyenne 1 %. La pente doit être prise en considération. La présence de microbandes enherbées sous les panneaux serait un plus pour minimiser tout risque d'érosions. Altitude de la parcelle 139m (source Géoportail).



Figure 8: Localisation des sondages (Source Terralto Normandie)

L'analyse granulométrique réalisée permet de classer les différents horizons d'un point de vue texture. Les typologies sont au nombre de deux et extrêmement proche **: Limon fin et Limon fin argileux** (Cf. tableau des textures ci-dessous). Pour le pourcentage de pierrosité, la valeur par sondage est celle pour l'ensemble des horizons.

Tableau 5: tableau des textures parcelle projet (Source Terralto Normandie)

identifiant de l'observation	argile (‰)	limons fins (‰)	limons grossiers (‰)	Sables fins (‰)	sables grossiers (‰)	% sable	% argile	% piérosité	texture 13 classes GEPPA
1H1	120	314	441	85	40	12,5	12	12,5	limon fin
1H2	127	311	432	89	41	13	12,7	12,5	limon fin
2H1	133	306	457	80	24	10,4	13,3	15	limon fin argileux
2H2	174	282	434	76	34	11	17,4	15	limon fin argileux
3H1	127	332	419	85	37	12,2	12,7	25	limon fin
3H2	167	299	404	74	56	13	16,7	25	limon fin
4H1	182	313	399	80	26	10,6	18,2	5	limon fin argileux
4H2	227	296	384	63	30	9,3	22,7	5	limon fin argileux
4H3	301	247	350	57	45	10,2	30,1	5	limon fin argileux
5H1	171	287	438	78	26	10,4	17,1	20	limon fin argileux
5H2	210	289	391	74	36	11	21	20	limon fin argileux
6H1	194	264	442	74	26	10	19,4	10	limon fin argileux
6H2	197	281	425	67	30	9,7	19,7	10	limon fin argileux
7H1	118	325	408	83	66	14,9	11,8	5	limon fin
7H2	124	391	358	78	49	12,7	12,4	5	limon fin
7H3	203	250	423	68	56	12,4	20,3	5	limon fin argileux
8H1	115	315	419	88	63	15,1	11,5	15	limon fin
8H2	132	293	428	72	75	14,7	13,2	15	limon fin
9H1	125	279	452	80	64	14,4	12,5	25	limon fin
9H2	175	323	383	69	50	11,9	17,5	25	limon fin argileux

Les différents sondages sont différents en termes de profondeurs, de nombre d'horizons et de coloration de sol. La pierrosité de la zone de terre arable varie de 5 à 25%, cela traduit d'une certaine hétérogénéité de la parcelle et impacte notamment la Réserve Utile (RU).

Fertilité chimique :

Tableau 6: Résultats laboratoire des prélèvements de sol (Source LILANO)

	Valeur du pH	Valeur de la CEC (meq/100g)	Valeur du Calcium échangeable (g/kg)	Valeur du Mg échangeable (g/kg)	Valeur du K échangeable (g/kg)	Valeur du P assimilable (g/kg) OLSEN	Valeur de la matière organique totale (g/kg)
1H1	7	8,7	2,44	0,077	0,24	0,052	2,24
2H1	7,2	8,8	2,62	0,086	0,273	0,051	2,05
3H1	7,5	9	2,88	0,093	0,364	0,061	2,38
4H1	7,3	11,2	3,51	0,125	0,297	0,057	2,23
5H1	6,8	9,2	2,52	0,079	0,164	0,038	2,08
6H1	7	10,2	2,91	0,096	0,211	0,041	2,32

Les résultats des analyses de sols réalisés sur l'horizon 0-20 cm montrent des niveaux globalement très satisfaisants. Seule la valeur phosphore est sensiblement en dessous des valeurs seuils établies par le COMIFER pour les sondages 5H1 et 6H1. Les valeurs seuils retenues sont celles pour les cultures dites sensibles (betteraves sucrières, colza, pomme de terre et luzerne), toutefois, les valeurs seuils pour le phosphore devraient être prochainement revues à la baisse en 2027/2028 car estimées trop sécuritaires. Les valeurs CEC sont faibles, elles traduisent de la forte dominante limoneuse. Ces valeurs ne peuvent être améliorées uniquement que par l'augmentation de taux de MO des sols (MOS).

Fertilité biologique :

La fertilité biologique n'est pas à proprement mesurée dans cette étude. Toutefois le niveau des MOS est satisfaisant pour des sols à dominante limoneuse. L'observation des vers de terre est un indicateur généralement assez facile à mettre en œuvre, cependant la méthode de diagnostique à la tarière n'apporte pas d'information, et la bêchée réalisée pour déterminer la pierrosité n'a pas permis d'observer de vers de terre (situation de sécheresse printanière marquée).

Fertilité physique :

La texture d'un sol impacte ses qualités physiques et les contraintes auquel il peut être soumis : stockage des éléments nutritifs, battance, érosion, lixiviation, tassement …
Les textures des différents horizons sont sensiblement proches, avec une forte dominance limoneuse pour l'horizon de surface (Cf. triangles des textures en annexes et tableau 2). Cette forte dominance, même si pour la moitié des sondages le taux d'argile s'approche des 20 %, confère au sol une forte sensibilité à la battance en surface et au tassement.

La teneur en argile augmente classiquement en profondeur, sans toutefois atteindre des valeurs très importante.

Hydromorphie : de rares traces non significatives d'hydromorphie ont été observées en fond de profil.

Réserve Utile :

Tableau 7 : typologie texture des prélèvements de sols (Source Terralto Normandie)

N° de sondage	Dénomination horizons	épaisseur sol (cm)	Texture	Piérosité moyenne	Ru calculée en mm par horizon	Ru calculée en mm par sondage
1	1H1	35	limon fin	0,125	60	77
	1H2	10	limon fin		17	
2	2H1	30	limon fin argileux	0,15	50	75
	2H2	15	limon fin argileux		25	
3	3H1	30	limon fin	0,25	44	59
	3H2	10	limon fin		15	
4	4H1	20	limon fin argileux	0,05	37	93
	4H2	20	limon fin argileux		37	
	4H3	10	limon argileux fin		19	
5	5H1	35	limon fin argileux	0,2	55	70
	5H2	10	limon fin argileux		16	
6	6H1	30	limon fin argileux	0,1	53	70
	6H2	10	limon fin argileux		18	
7	7H1	30	limon fin	0,05	56	111
	7H2	15	limon fin		28	
	7H3	15	limon fin argileux		28	
8	8H1	30	limon fin	0,15	50	75
	8H2	15	limon fin		25	
9	9H1	30	limon fin	0,25	44	54
	9H2	7	limon fin argileux		10	

Les réserves utiles peuvent être relativement faibles du fait du profil de sol peu épais classique de ce secteur de l'Eure. L'impact de l'épaisseur est aggravé par la présence de cailloux en quantité variable selon les sondages (de 5 à 25 %). On a donc une certaine hétérogénéité intra parcellaire qui peut faire varier du simple au double la RU (de 54 à 111).

Potentialité d'usage agricole :

La faible réserve utile constitue probablement le principal facteur limitant du potentiel agronomique de ces sols. Cette caractéristique réduit la capacité du profil à stocker l'eau disponible pour les cultures et les rend plus sensibles aux déficits hydriques printaniers et estivaux.

Dans ce contexte, les références de rendement observées (en conventionnel) ou attendues se situent généralement pour un potentiel agronomique considéré comme moyen autour de :

• 70 à 75 q/ha pour le blé tendre d'hiver ;
• 35 q/ha pour le colza ;
• 35 q/ha pour le tournesol ;
• 40 à 45 q/ha pour le pois de printemps ;
• 5 à 6 t/ha pour le lin d'hiver.

Les évolutions climatiques récentes tendent à renforcer cette contrainte. Les hivers plus humides, associés à des printemps plus secs et parfois caniculaires, comme cela a pu être observé en 2026, sont susceptibles d'accentuer les déficits hydriques et d'entraîner une plus forte variabilité des rendements.

Tableau 8: Synthèse fertilité et potentiel agronomique de la parcelle projet (Source Terralto Normandie)

N° sondage	Fertilité chimique	Fertilité biologique (MO)	Fertilité physique-Texture	Fertilité physique- RU
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7	ND			
8	ND			
9	ND			

Niveau de potentiel agronomique
Bon
Moyen
Médiocre

Le potentiel agronomique de la parcelle peut être considéré comme moyen, avec une fertilité chimique favorable mais une performance globale largement conditionnée par la gestion de la structure du sol et par la disponibilité en eau. La disponibilité en eau peut-être dans certaines zones du projet fortement impacté par l'hétérogénéité de l'épaisseur de sol et de la pierrosité. La possibilité de pouvoir limiter à certaines périodes l'évapotranspiration des plantes via les panneaux est pour cette typologie de parcelle un plus.

Conclusion de l'étude agro pédologiques de la parcelle projet :

« Au regard de la faible réserve utile des sols et de la fréquence croissante des sécheresses printanières et estivales, le projet présente un potentiel agronomique d'amélioration de la résilience hydrique des cultures, sous réserve d'un dimensionnement des trackers permettant de conserver un niveau d'ensoleillement compatible avec les objectifs de production agricole. Ainsi, le principal bénéfice attendu n'est pas une augmentation systématique du rendement moyen, mais plutôt une réduction de la variabilité interannuelle des rendements et une meilleure résistance aux années sèches ». (Source Terralto Chambre d'agriculture de Normandie).

7.2.2. USAGE AGRICOLE COMPARE ACTUEL/PROJETE

A l'échelle de l'exploitation, l'assolement de la dernière campagne 2025-2026 (Source : déclaration PAC) se répartit de la manière suivante pour un total de 127.51 ha.

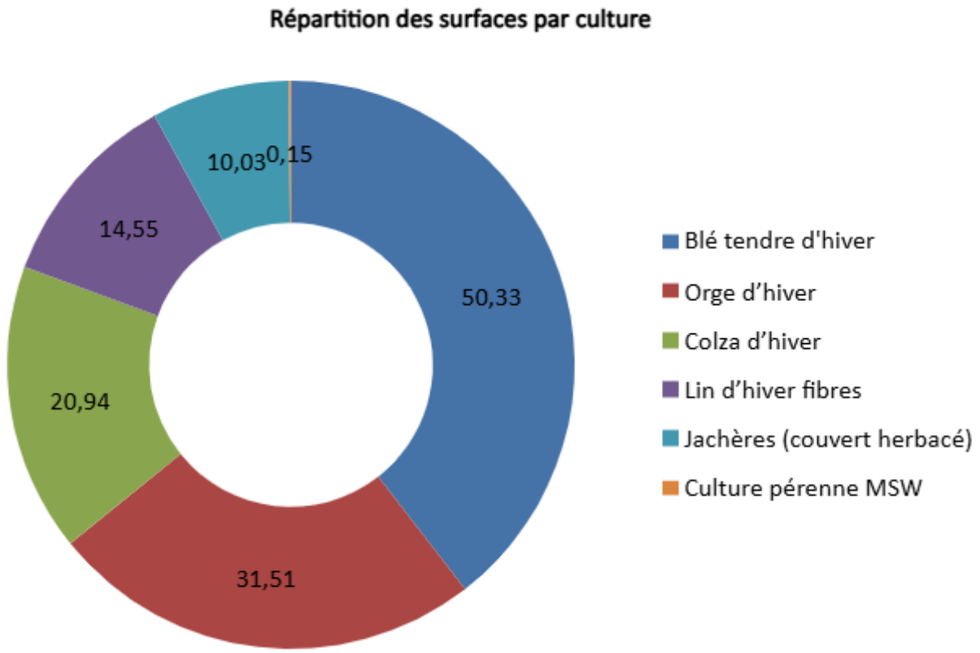
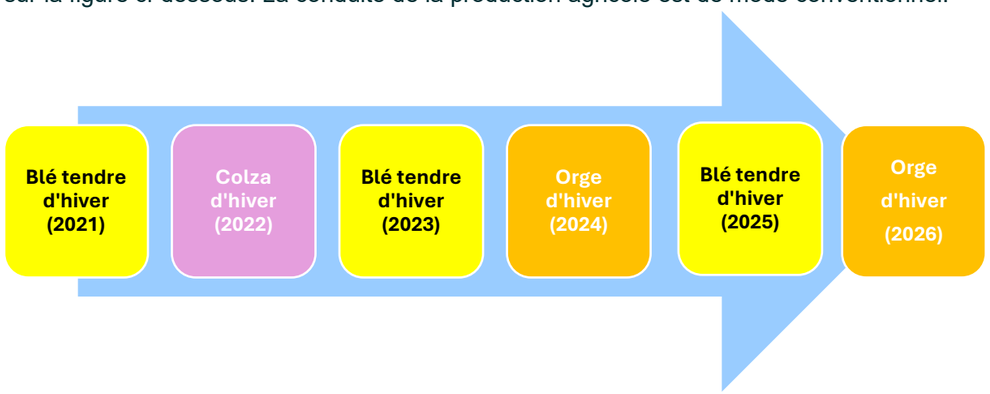


Figure 9 : Assolement en Ha de l'exploitation EARL MARAIS (source : PAC 2025)

A l'échelle de la parcelle projet, la rotation sur la période des six dernières années est telle que figurée sur la figure ci-dessous. La conduite de la production agricole est de mode conventionnel.



En comparaison de l'usage actuel, **l'usage projeté** sur la parcelle est décrit dans la figure ci-dessous :



Le changement de système de production et de rotation est un choix de l'EARL Marais qui est sans lien avec le projet agrivoltaïque. Il va se mettre en place dès l'automne 2026. Ce changement est en adéquation avec son choix de système de production plus résilient et la charge de travail de Guillaume Marais le fils et futur repreneur qui exerce en parallèle une activité de maraichage et vente directe.

L'assolement projeté en vitesse de croisière s'établit comme suit :

- **Luzerne et Sainfoin :** Débouché local sécurisé. Une surface de 23 ha sera vendue annuellement pour l'ensilage à un éleveur bovin voisin de façon contractuelle. Le solde de la surface est broyé sur place pour l'amélioration agronomique des sols.
- **Blé tendre d'hiver et orge d'hiver : Cultures de vente** Menées selon un itinéraire technique de type biologique (non certifié, valorisé au prix du marché d'agriculture conventionnelle).
- **Lin fibres d'hiver:** Culture de vente à haute valeur ajoutée maintenant la performance économique (rendement moyen de 1 500 kg de filasse / ha)

7.3. SOLUTION AGRIVOLTAÏQUE PROPOSEE (MODALITES D'EXPLOITATION FUTURE)

7.3.1.DESCRIPTION TECHNIQUE

La solution proposée dans le cadre du projet à l'étude est une installation agrivoltaïque équipée d'un dispositif de stockage en batteries, composée d'ombrières. Elle a été conçue afin d'apporter un ombrage tournant à la parcelle, offrant ainsi aux grandes cultures une protection optimisée en cas d'excès de température ou de rayonnement solaire et de sécheresse, tout en permettant le passage des engins agricoles de l'exploitation.

Elle est constituée de rangées de panneaux rotatifs avec un taux de couverture de **26.4 %**, qui suivent la course du soleil d'est en ouest, et sont placés à **2,65** m de hauteur (panneaux à plat). Chaque rangée est espacée de **16m entre les lignes de pieux**. La position des panneaux s'adapte en outre en fonction d'un certain nombre de besoins.

Pilotage adapté automatiquement en cas d'évènements climatiques extrêmes :

- Position horizontale en cas de risque de grêle ou de gel, inclinaison verticale en fonction de certaines conditions de pluie pour laisser celle-ci passer de manière homogène, afin de limiter l'érosion, et ajustement en cas de vents forts ;
- Ajustement de la position des panneaux (à l'horizontale ou à la verticale) afin de faciliter les interventions de l'exploitant ;
- Adaptation du point le plus bas de la solution agrivoltaïque en fonction de la hauteur des cultures, tout au long de leur développement.
- Pilotage intelligent en fonction du besoin physiologique des cultures et des conditions climatiques afin de garantir :
  - Un seuil de luminosité minimal au printemps pour la croissance végétative, la
  - croissance racinaire, l'induction florale puis la floraison/fécondation.
  - Une température de l'air adaptée pour la croissance racinaire et la floraison.
- La structure se positionnera en configuration « zéro ombre » (parallèle aux rayons du soleil) si les mesures passent en dessous de ces seuils (Cf illustration ci-après).

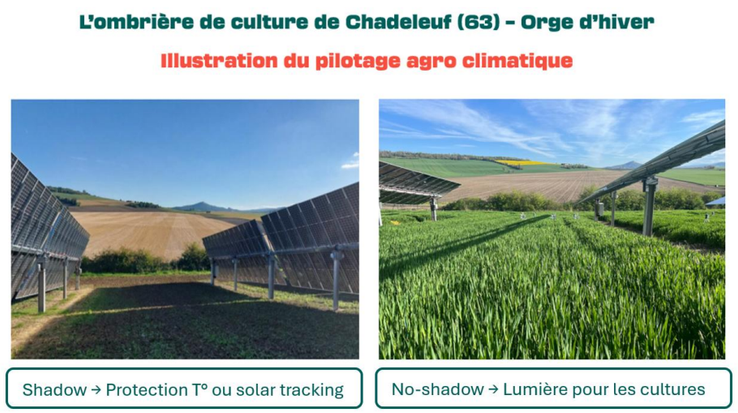


Figure 10: illustration du pilotage de l'installation Chadeleuf (Source TSE)

La solution agrivoltaïque de culture est parfaitement adaptée à l'activité des grandes cultures. Le dispositif réalise une rotation tout au long de la journée pour permettre l'orientation des panneaux selon le moment de la journée. L'installation est également constituée d'un pilotage agroclimatique reposant sur un algorithme d'ajustement dynamique des panneaux (gestion des seuils de luminosité, limitation des stress thermiques, réduction de l'ETP, protection des phases sensibles de la culture). Ainsi, le démonstrateur de Chadeleuf (63) a permis de démontrer qu'il est possible d'identifier et de valider les périodes critiques des cultures (anthèse, floraison, remplissage du grain, phases de forte ETP) pendant lesquelles l'optimisation de la position des modules est déterminante. Le pilotage agroclimatique est maîtrisé depuis plusieurs années maintenant grâce aux différents sites expérimentaux de TSE composés des canopées. Les données produites par les différentes installations demeurent pleinement transposables. Le principe de pilotage s'applique aux mêmes besoins physiologiques des cultures et aux mêmes mécanismes de réponse au microclimat.



Figure 11 : Photographie de l'installation agrivoltaïque sur tracker installée par TSE à Chadeleuf – Puy de Dôme (Source : TSE)

L'empreinte au sol est minimisée en comparaison de systèmes de panneaux fixes classiques, tant vis-à-vis de l'imperméabilisation du sol (le système de pieux battus évitant l'artificialisation des sols) que sur la surface occupée (la quantité de pieux supports utilisés étant plus faible).

Fruit de l'expertise des collaborateurs de TSE, un cahier des charges couvrant la réalisation des travaux d'implantation des projets agrivoltaïques a été élaboré. Celui-ci s'appuie sur les compétences techniques de construction des projets agrivoltaïques de TSE et les différentes compétences agricoles comprises au sein de la société. Il vise à réaliser l'implantation de la solution à une période n'impactant pas la production agricole de la parcelle, réduire au strict nécessaire les zones de manœuvre des engins intervenant sur le chantier afin de ne pas engendrer de tassement, inclure une politique de gestion des déchets efficace, viser l'absence de perturbation des horizons de sol lors de la création de tranchée.

Figure 12 : Représentations de l'installation agrivoltaïque TSE et intérêts spécifiques pour les cultures









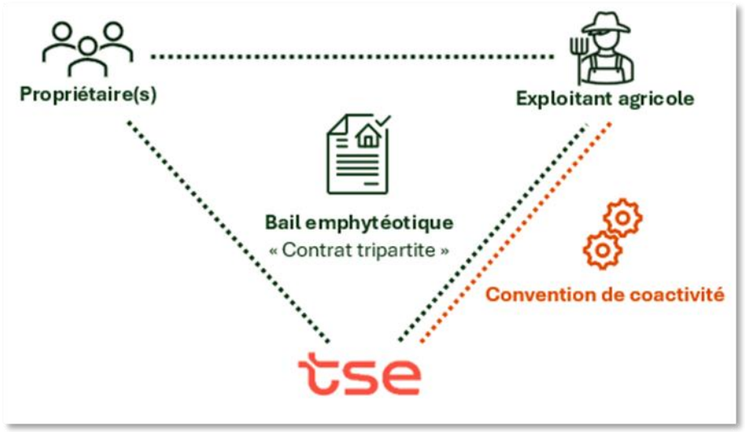
7.3.2. MONTAGE CONTRACTUEL

Les objectifs du montage contractuel sont :

- Maintenir la vocation agricole et les outils de régulation du foncier agricole
- Maintenir la liberté d'entreprendre de l'exploitant agricole, tout en sécurisant aussi la performance énergétique de l'installation
- Permettre la transmission de l'exploitation pendant la durée d'exploitation de la centrale.

Le projet agrivoltaïque prend appui sur une partie de la parcelle cadastrale AK 32, correspondant à une unité foncière appartenant à Bertrand Marais et Stéphanie Marais.

La-Madeleine-de-Nonancourt	27320	PIECES DE MERVILLE	000	AK	32	55 ha 37 a 40 ca



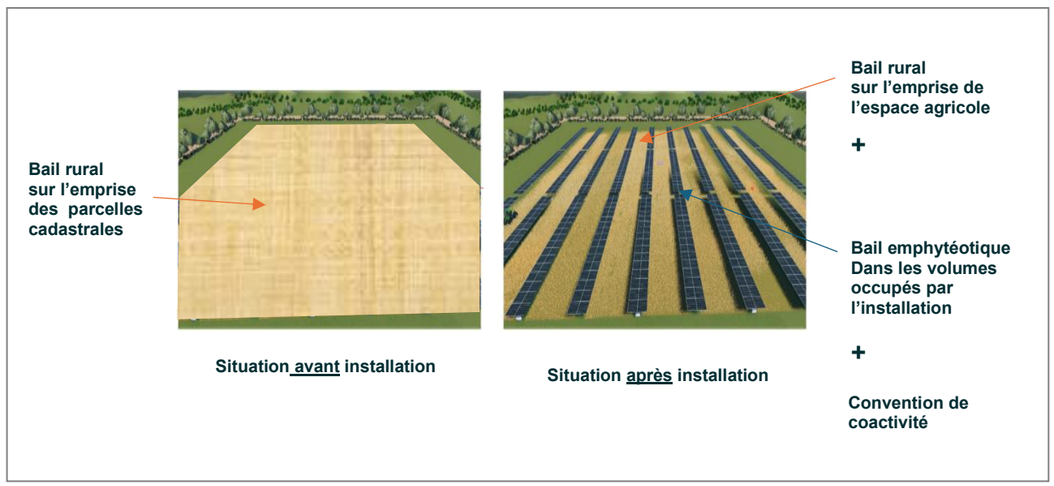


Figure 13: Parties prenantes et documents contractuels complémentaires (source : TSE)

Convention de coactivité	
Emprise	Parcelle clôturée
Objet	Organiser les activités « définition des règles d'usage »
Principes	Pratiques agricoles : itinéraire technique prévisionnel de l'exploitant Accès TSE pour les entretiens : pieds de poteaux, haies, clôtures, opérations de maintenance Evaluation annuelle

Bail emphytéotique « Contrat tripartite »	
Emprise	Partie occupée par l'installation agriPV
Objet	Définir les flux financiers, la durée d'exploitation, les principes assurantiels
Principes	40 ans, publié au Service de Publicité Foncière Le propriétaire perçoit un loyer et l'exploitant une rémunération corrélée aux contraintes de coactivité La répartition entre le propriétaire et l'exploitant peut varier et toujours au bénéfice de l'exploitant La rémunération est fonction de la puissance installée et non de la surface occupée

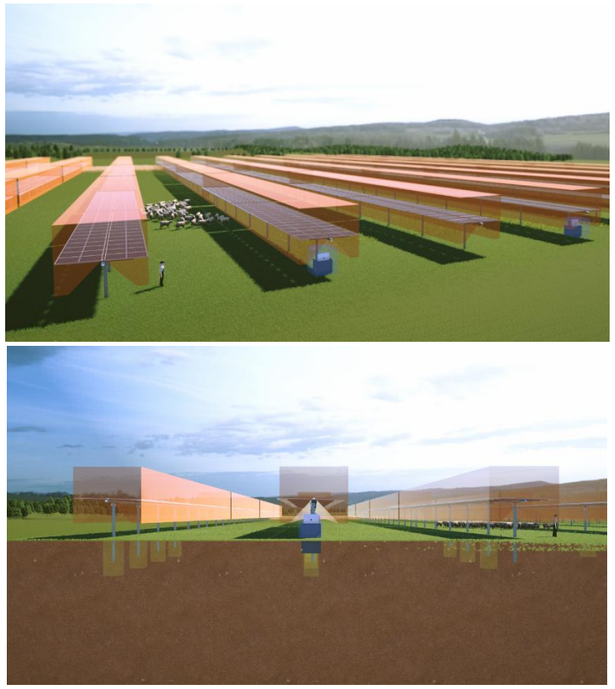
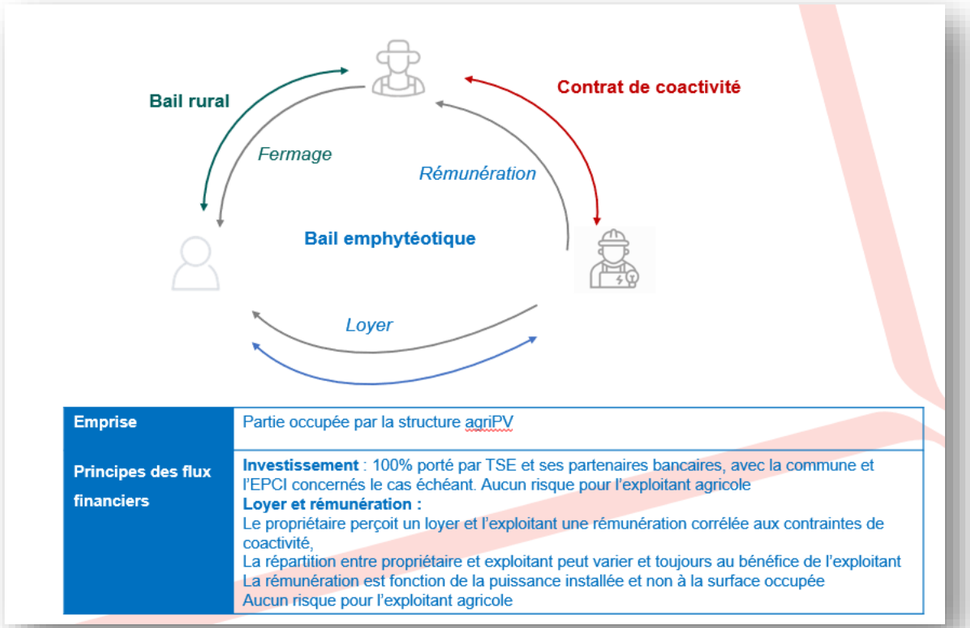


Figure 14: Vue de principe des volumes pris à bail hors servitudes (Source : TSE)



Emprise	Partie occupée par la structure agriPV
Principes des flux financiers	**Investissement** : 100% porté par TSE et ses partenaires bancaires, avec la commune et l'EPCI concernés le cas échéant. Aucun risque pour l'exploitant agricole **Loyer et rémunération :** Le propriétaire perçoit un loyer et l'exploitant une rémunération corrélée aux contraintes de coactivité, La répartition entre propriétaire et exploitant peut varier et toujours au bénéfice de l'exploitant La rémunération est fonction de la puissance installée et non à la surface occupée Aucun risque pour l'exploitant agricole

Figure 15 : Schéma du montage financier liant les parties prenantes (source : TSE)

Le principe assurantiel

En matière d'assurance, les principes applicables sont explicités dans le Bail Emphytéotique. Il est ainsi convenu que chacun souscrit une assurance dommage, sur ses activités/biens propres, avec renonciation à recours réciproque. Cela permet d'éviter l'augmentation du coût du contrat d'assurance pour l'exploitant agricole qui ne sera pas tenu responsable en cas de dommage à la structure agrivoltaïque.

7.3.3. MONTAGE FINANCIER AVEC L'EXPLOITATION AGRICOLE

Les flux financiers entre les trois parties prenantes sont décrits dans la figure ci-après. Elle montre que les sommes versées par la SPV au propriétaire et à l'exploitation dépendent de la puissance installée, qu'elles sont de nature différentes et réparties à l'avantage de l'exploitant agricole.
Dans le cas du projet objet de la présente note, la répartition est établie à 50% au profit de l'exploitant agricole et 50% pour le propriétaire. De plus, une part variable est prévue au profit de l'exploitant agricole en cas de surperformance de la centrale.

7.4. CONCLUSION INTERMEDIAIRE : UNE INSTALLATION NECESSAIRE A L'ACTIVITE AGRICOLE ET COHERENTE AVEC LES FILLIERES LOCALES

Ce premier chapitre dédié au contexte du projet pose les principaux éléments de compréhension techniques, géographiques et juridiques. Il montre surtout que le projet est porté par Stéphanie Marais gérante de l'Earl Marais et son fils Guillaume futur repreneur de l'exploitation sous 2 à 3 ans, pour répondre à leurs interrogations face au contexte climatique évoluant et très impactant sur leur exploitation.
Le projet agrivoltaïque constitue une solution pour réduire la vulnérabilité d'une parcelle au changement climatique. Sa conception s'appuie sur un diagnostic multithématique :
- Agricole : productions, assolement, itinéraire technique, nature et vocations des sols
- Géographique : structures agroécologiques, environnement humain et paysager.
- Cadre réglementaire : pérennité de l'usage agricole, maintien des outils de régulation du foncier agricole, intégration des différentes parties prenantes de manière équilibrée.

Le projet porté par La Madeleine de Nonancourt PV est une installation agrivoltaïque qui répond à l'ensemble des critères de définition fixés par l'article L. 314-36 du code de l'énergie.
A ce titre, le projet est considéré au titre du code de l'urbanisme comme une installation nécessaire à l'exploitation agricole tel qu'en dispose l'article L. 111-27 dudit code. Il est porté par un agriculteur actif au sens de l'article D 614-1 du code rural, comme en atteste l'affiliation à l'ATEXA fourni en annexe 2.

A noter que le montage juridique qui prévoit l'exploitation de l'installation sur 40 ans, sécurise l'activité agricole à court terme et à long terme conformément au cadre législatif et réglementaire de l'agrivoltaïsme.

8. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DETAILLEES DU PROJET

8.1. PRINCIPES GENERAUX D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE ET AGRIVOLTAÏQUE AVEC BESS

Une installation photovoltaïque ou agrivoltaïque se compose de panneaux photovoltaïques posés sur une structure permettant de capter le rayonnement du soleil et de le transformer en électricité.
L'ensemble des panneaux est raccordé à des **onduleurs,** eux-mêmes raccordés à des **postes de transformation (PTR)** puis à un **poste de livraison (PDL)** qui agit comme interface entre l'installation et le réseau électrique.
L'installation intègre également une installation de **stockage d'énergie par batteries (ou BESS[11])**, permettant d'adapter la production aux besoins des consommateurs et stabiliser le réseau. Les batteries offrent en effet la possibilité de lisser et de décaler la production électrique, issues des panneaux photovoltaïques, de manière pilotable (Figure 17).

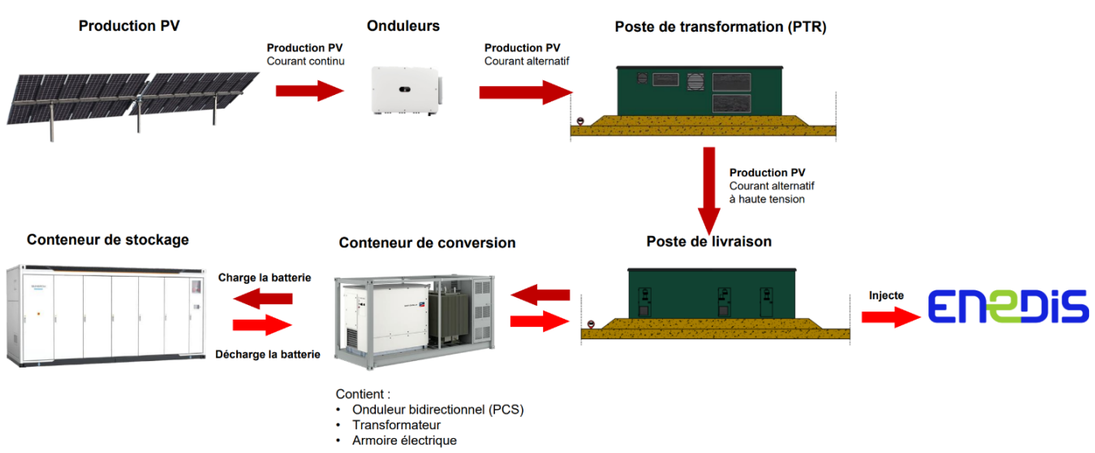


Figure 16: Schéma de la chaine de production d'électricité

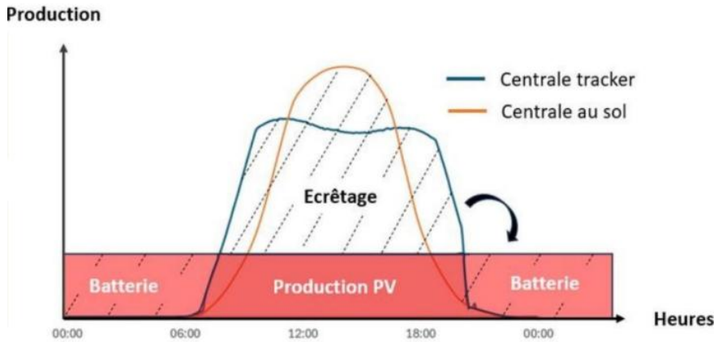


Figure 17 : Représentation graphique du lissage de la production électrique dans un projet solaire avec batterie

Une installation **agrivoltaïque** associe une activité agricole à une production photovoltaïque, générant une synergie opérationnelle entre les deux usages. Les modules photovoltaïques sont montés sur des **suiveurs solaires (« trackers »)** qui orientent les structures pour optimiser la captation du rayonnement solaire tout en modulant l'ombrage en faveur des cultures et, le cas échéant, en apportant une protection climatique.
Ce dispositif assure un ombrage dynamique et propose des **réglages adaptés** aux caractéristiques agronomiques du projet : inclinaison variable selon les phases culturales, position verticale pour faciliter l'écoulement des eaux de pluie et l'irrigation, ajustement de la hauteur minimale pour la cohabitation avec des animaux, position horizontale en prévention du gel ou de la grêle, etc.
TSE a également développé des systèmes d'irrigation intelligents, qui peuvent s'intégrer à certaines solutions agrivoltaïques (Figure 21).

Conçues pour s'adapter à la nature de l'activité agricole et aux contraintes locales, les installations agrivoltaïques développées par TSE, se déclinent en trois grandes familles :

- Les installations agrivoltaïques sur trackers combinant production électrique et cultures, dénommée « ombrières de culture » (Figure 18)
- Les installations agrivoltaïques sur trackers combinant production électrique et élevage, dénommée « ombrières d'élevage » (Figure 19)
- Les installations agrivoltaïques surélevées combinant production électrique et cultures ou élevage, dénommée « Canopées agricoles » (Figure 20)

[11] BESS : Battery Energy Storage System





Figure 18 : Ombrière de culture construite dans le Puy-de-Dôme (source : TSE)



Figure 19 : Visuel d’une ombrière d’élevage (source TSE)



Figure 20 : Canopée agricole construite en Côte d’Or (source TSE)



Figure 21 : Système d'irrigation adapté aux ombrières de culture (source : TSE)

8.2. DESCRIPTION DES ELEMENTS COMPOSANT LE PROJET

8.2.1. MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Les modules intègrent des cellules photovoltaïques en **silicium** — matériau **non toxique et chimiquement stable** — encapsulées sous une protection en verre trempé et dépourvues de terres rares, ce qui limite le risque de pollution en cas d'endommagement. Ils sont par ailleurs **bifaciaux**, capables de capter le rayonnement sur leurs faces avant et arrière (albédo) pour optimiser la production énergétique.

La protection vitrée est conçue pour la **sécurité mécanique** : en cas d'impact, elle se fissure de manière retenue sans dispersion de fragments, et les panneaux bénéficient de la certification RG3 (classe 3 contre la grêle), garantissant leur résistance à des grêlons d'un diamètre allant jusqu'à 30 mm.

Notons également que TSE est actionnaire et membre fondateur de la gigafactory de production de panneaux photovoltaïques français à Hambach en Moselle (mise en service en 2027).

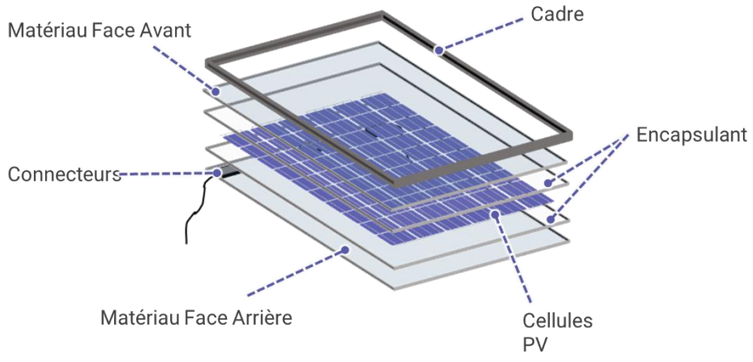


Figure 22: Schéma éclaté d'un module PV silicium cristallin

[12] La configuration « 2V » correspond à des tables composées de 2 modules placés verticalement dans le sens de la hauteur.

8.2.2. STRUCTURES PORTEUSES ET FONDATIONS

Les modules des installations agrivoltaïques sur ombrières sont assemblés avec leur support pour former une « table » ancrée dans le sol pour la durée d'exploitation. L'ensemble est dimensionné pour **résister aux sollicitations climatiques** propres au site (charges de neige, actions de vent) et adapté aux pentes et aux irrégularités du terrain afin de **limiter au maximum les terrassements** — seuls des nivellements ponctuels sont réalisés si nécessaire.

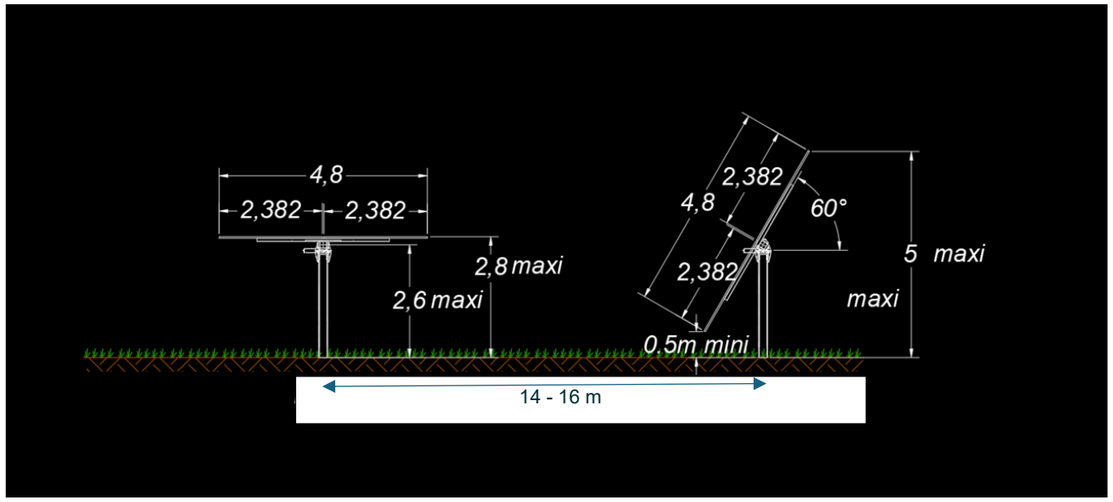


Figure 23 : Vue en coupe et dimensions (en mètres) des tables trackers 2V[12]

L'ancrage est assuré de préférence par des pieux métalliques en acier galvanisé, considérés comme des **éléments inertes et non polluants** pour les sols et les eaux souterraines. Ces pieux sont généralement **battus mécaniquement** à l'aide d'un marteau hydraulique, avec une profondeur d'enracinement d'environ 2 m (± 50 cm). A titre indicatif, la surface d'emprise d'un pieu pour un support tracker 2V est de l'ordre de 30 cm².

En cas d'étude géotechnique défavorable au battage direct des pieux (présence de blocs, sols trop meuble ou indurés par exemple), des solutions alternatives sont prévues : forage-battage ou fondations par micropieux. Les micropieux sont des pieux forés comportant une armature métallique centrale enrobée de mortier ou de ciment — aucun ancrage chimique à base de résine n'est utilisé. Les diamètres de forage (environ 30–50 cm) et les profondeurs (du même ordre que pour les pieux battus) sont définis précisément par les études géotechniques.
Au démantèlement, les pieux ou micropieux sont extraits mécaniquement — le mortier adhère au poteau — de sorte qu'aucun matériau de fondation ne subsiste dans le sol.



Figure 24 : Installation des panneaux (source : TSE)

8.2.3. ONDULEURS DE L'INSTALLATION AGRIVOLTAÏQUE

Ils seront de type décentralisés (*strings*), installés sur la sous face des tables et repartis sur l'ensemble de la surface du projet.



Figure 25: onduleurs string (source TSE)

8.2.4. POSTES ELECTRIQUES (LOCAUX TECHNIQUES) DE L'INSTALLATION AGRIVOLTAÏQUE

Une installation agrivoltaïque comporte des locaux techniques à l'intérieur desquels se trouvent les appareillages électriques et leurs protections. On distingue deux types de postes : le **poste de transformation PTR** et le **poste de livraison PDL**. Ce dernier est situé à proximité de l'entrée pour être accessible par le gestionnaire de réseau. Il sera positionné en limite de clôture et raccordé en souterrain au réseau d'ENEDIS.

Les bâtiments PTR et PDL sont homogènes et en préfabriqué béton monobloc avec un toit plat étanché. Ils sont posés sur une assise stabilisée et aplanie. Un remblai de terre disposé tout autour du poste, permet de rehausser d'environ 75 cm, le niveau du sol au niveau du plancher du poste et d'enterrer le vide technique.

Les locaux techniques sont équipés de **bacs de rétention**, afin de prévenir des éventuelles fuites d'huile.

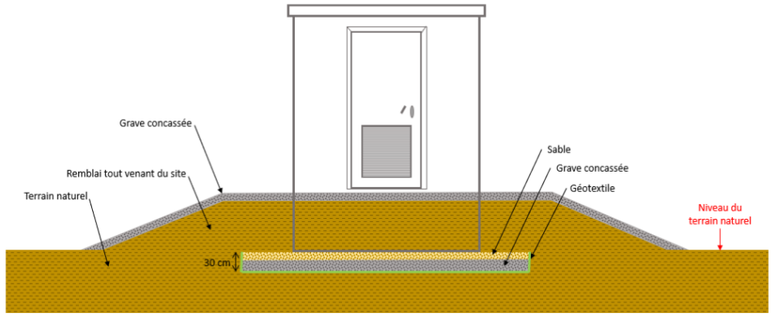


Figure 26 : Schéma de principe de l'assise d'un poste électrique

Les dimensions de ces bâtiments, données ci-dessous à titre indicatif, dépendent en particulier de la puissance de l'installation mais aussi du fournisseur. Ces valeurs peuvent être considérées comme **maximales** :

- Poste de transformation PTR isolé : 27 m² / Hauteur 2,9 m (hors talus).
- Poste de livraison PDL isolé : 27 m² / Hauteur 2,9 m (hors talus).
- Double poste de transformation PTR - : 36 m² : Hauteur 2,9 m (hors talus).
- Poste de livraison PDL couplé à un PTR : 36 m² / Hauteur 2,9 m (hors talus).

Les revêtements habituellement utilisés pour l'habillage des locaux techniques sont présentés dans la palette de RAL ci-dessous. Ils sont destinés à faciliter la cohérence des bâtiments avec l'environnement, favorisant ainsi leur intégration dans le paysage. Dans certains cas, un bardage bois peut être proposé.

Tableau 9 : Principaux coloris (RAL) utilisés pour les bâtiments

	RAL 9003 - Blanc de sécurité
	RAL 1015 - Ivoire clair
	RAL 1019 - Beige gris
	RAL 6003 - Vert Olive
	RAL 6006 - Olive gris
	RAL 6013 - Vert jonc
	RAL 7003 - Gris mousse
	RAL 7016 - Gris anthracite
	RAL 7022 - Gris Terre d’ombre
	RAL 7044 - Gris soie
	RAL 8025 - Brun pâle



Figure 27: Exemple de local technique (source TSE)

8.2.5.DISPOSITIF DE STOCKAGE EN BATTERIES

Caractéristiques techniques, gestion et surveillance du système

Les batteries sont intégrées au sein de plusieurs **conteneurs de stockage** de format 20 pieds (6,1 x 2,5 x 3 m), regroupés dans **une zone clôturée** à proximité du poste de livraison et facilement accessible pour le SDIS.

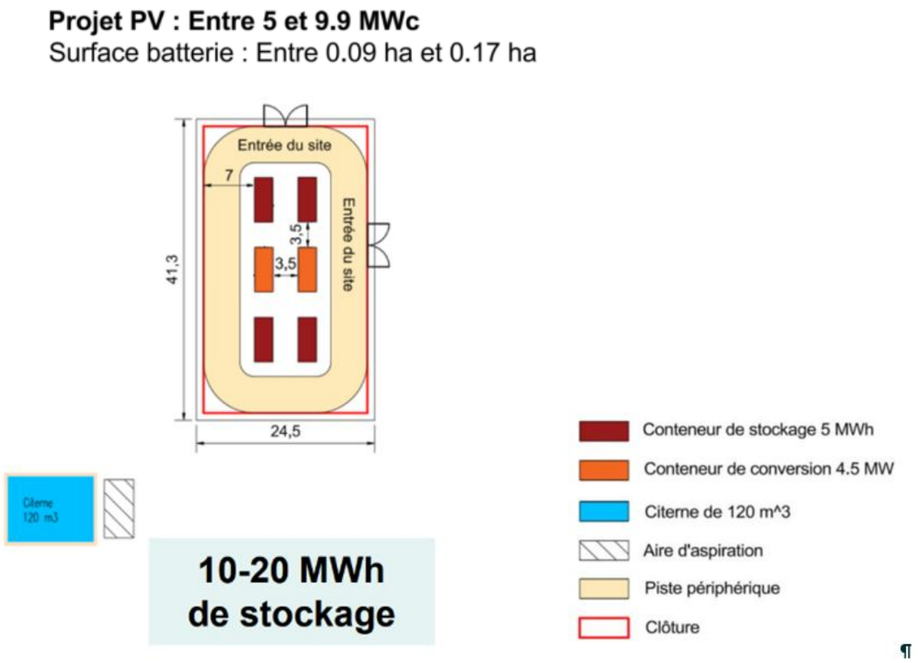


Figure 28 : Implantations schématiques d'un dispositif de batteries pour une installation photovoltaïque de 5 à 10 MWc (source : TSE)

Les conteneurs sont des unités de stockage préfabriquées de type « clé en main », intégrant au sein d'un même conteneur l'ensemble des équipements nécessaires à leur fonctionnement, notamment les batteries, le système de gestion des batteries **(Battery Management System – BMS)**[13], le système de gestion thermique, les dispositifs de détection et de lutte contre l'incendie, ainsi que les équipements de contrôle et de communication.

À ce stade du projet, le fournisseur du système de stockage n'est pas définitivement arrêté. Les caractéristiques techniques présentées dans le présent dossier sont établies à partir des spécifications techniques de solutions industrielles actuellement référencées par TSE et représentatives des équipements susceptibles d'être installés. Les valeurs indiquées sont donc données à titre indicatif et pourront évoluer légèrement lors de la phase de consultation des fournisseurs, sans remettre en cause les principes de fonctionnement, les performances attendues ni le niveau de sécurité du projet.
Dans le cadre de ses projets, TSE privilégie des fabricants reconnus proposant des solutions intégrées répondant aux standards internationaux applicables aux systèmes de stockage stationnaire d'énergie.

Les conteneurs assemblent les cellules lithium en différents sous-ensembles : les cellules sont regroupées en packs, eux même assemblés au sein de racks. Cette compartimentation facilite l'intervention au sein du conteneur et permet de cloisonner un éventuel dysfonctionnement. TSE envisage à ce jour d'utiliser la technologie **LFP (Lithium fer phosphate).** C'est une des technologies les plus matures actuellement, elle est particulièrement adaptée au stockage stationnaire. Elle possède une bonne stabilité thermique, offrant un gain de sécurité, ainsi qu'une grande densité énergétique, réduisant les surfaces d'emprises nécessaires à son implantation. Contrairement à son homologue NMC (Nickel, Manganèse, Cobalt), **elle s'affranchit de l'utilisation du Cobalt et du Nickel** dont l'extraction a un impact financier et environnemental plus important. Compte tenu de la forte évolution technologique actuelle, TSE se réserve la possibilité de basculer sur d'autres technologies de cellules si elles se montraient plus sécuritaires ou à impact environnemental plus faible.

En plus de contenir les cellules lithium emmagasinant l'énergie, les conteneurs de stockage intègrent un groupe froid assurant **le maintien en température des composants**, ce qui constitue l'élément essentiel de la sécurité et de la performance des batteries Les solutions retenues par TSE sont équipées d'un système de refroidissement liquide régulé automatiquement. Elles utilisent un mélange constitué d'environ 50 % d'eau déminéralisée et 50 % d'éthylène glycol circulant dans un circuit hydraulique fermé et étanche. Les caractéristiques exactes du fluide et les volumes mis en œuvre pourront légèrement varier selon le constructeur retenu lors de la phase de réalisation du projet. Les volumes de fluide caloporteur sont généralement de quelques centaines de litres par conteneur.
Le risque de pollution est limité par la conception même de l'installation. Le fluide circule exclusivement dans un circuit fermé intégré au conteneur, dont le fonctionnement est surveillé en permanence par le système de gestion thermique. Toute anomalie (perte de pression, dysfonctionnement ou défaut de fonctionnement) génère une alarme et, le cas échéant, la mise en sécurité automatique du système.
La réglementation impose par ailleurs une étanchéité de base et le confinement total des produits susceptibles de nuire à l'environnement. L'intégration, par les fabricants, d'un bac de rétention et/ou d'un siphon de collecte directement dans le plancher de l'enveloppe permet d'assurer un premier niveau de sécurité autonome :

- Étanchéité à la base **:** Le bas du conteneur est conçu comme une cuvette étanche étalonné pour contenir la totalité du volume du fluide caloporteur embarqué dans le circuit.
- Séparation des fluides : En fonctionnement normal, ce point bas permet de collecter les éventuels condensats ou fuites d'eau/glycol.

Les conteneurs possèdent également un système automatique de détection et d'extinction d'incendie (aérosols, gaz inertes) permettant d'agir rapidement en cas de départ d'incendie, dont l'emballement thermique, et contenir la propagation d'incendie au niveau du conteneur (le dispositif incendie est présenté en détail au § 8.2.7).

Des distances de sécurité réglementaires entre les conteneurs, et entre les éventuels bâtiments, sont prévues, conformément à la règlementation ICPE, apportant une sécurité additionnelle et permettant d'éviter l'interactions des conteneurs avec leur environnement.

Les conteneurs de stockage sont raccordés à des **postes de conversion** localisés à proximité directe. De même format (6.1 x 2.4 x 2.6 m) que les conteneurs de stockage, ils intègrent des convertisseurs bidirectionnels et un transformateur. Le fonctionnement des convertisseurs bidirectionnels est comparable à celui utilisés pour les onduleurs de la production photovoltaïque, à la différence près qu'ils permettent à l'énergie d'être convertie dans les deux sens (de continu à alternatif et d'alternatif à continu).

[13] Le BMS assure notamment :
- la surveillance de la tension des cellules, modules et racks ;
- la surveillance des températures ;
- le contrôle des courants de charge et de décharge ;
- l'équilibrage des cellules ;
- l'estimation de l'état de charge (SOC) et de l'état de santé (SOH) ;
- la détection des défauts électriques (isolement, surtension, surintensité, surchauffe, etc.) ;
- le pilotage des mises en sécurité automatiques en cas d'anomalie.

Cette architecture de supervision multicouche permet de détecter précocement toute dérive de fonctionnement et d'engager automatiquement les mesures de protection adaptées.



Figure 29 : Exemple de conteneur de stockage (à gauche) et poste de conversion (à droite)

Les batteries seront installées sur une zone nivelée et stabilisée avec de la grave concassée. Selon l’étude géotechnique, on aura recours à des fondations adaptées pour supporter les conteneurs. Il s’agira soit de dalles, de plots ou de longrines béton.

La couleur des locaux est harmonisée avec celle des locaux techniques de l’installation agrivoltaïque.



Figure 30 : Exemple non contractuel des fondations / dalles / plots / longrines béton

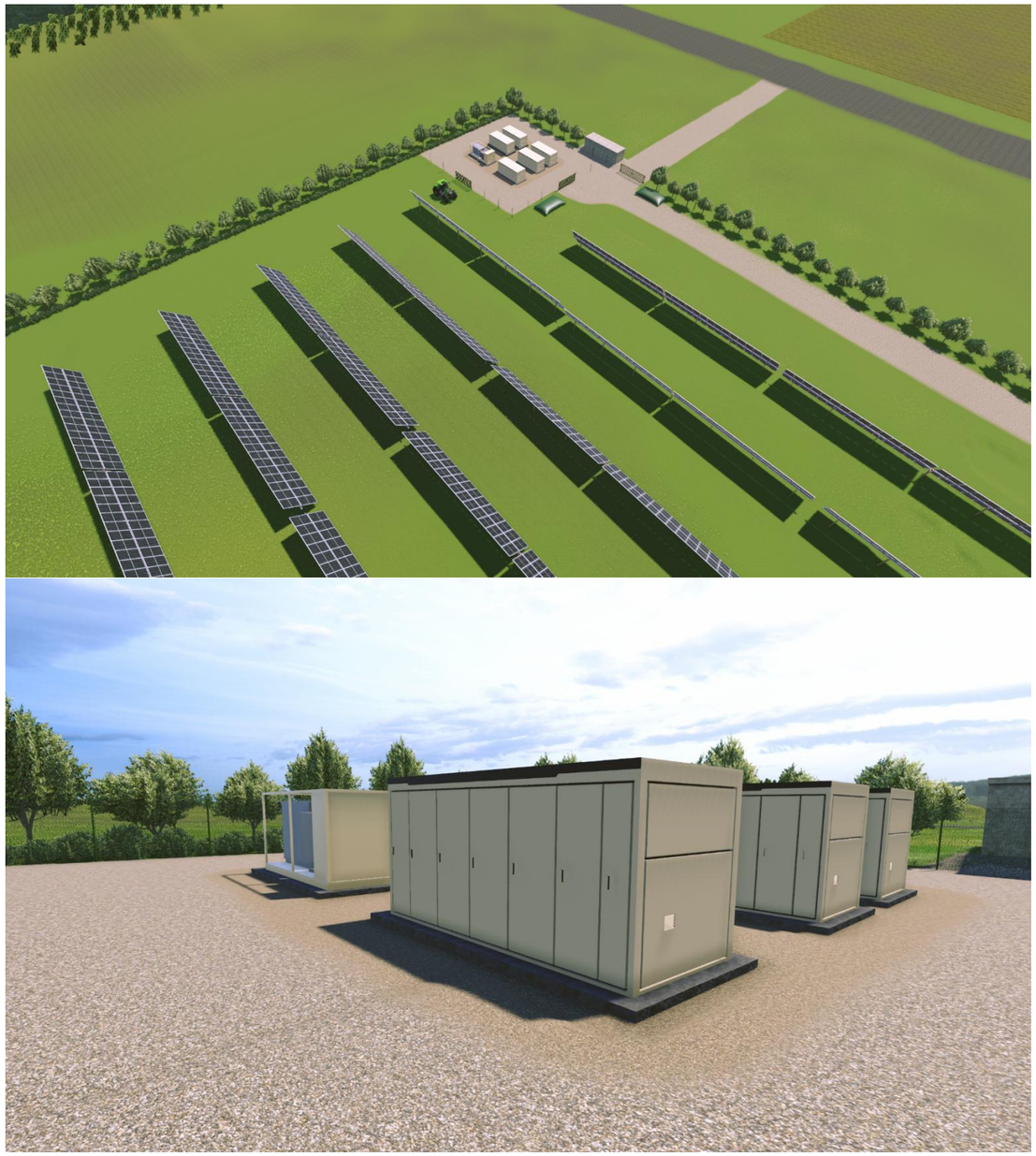


Figure 31 : Représentation visuelle d’une zone de stockage batterie (sur dalle béton) au sein d’une installation agrivoltaïque (source : TSE)

Performance de sécurité, certifications

Les équipements susceptibles d'être retenus par TSE disposent de campagnes d'essais réalisées selon les référentiels internationaux applicables aux systèmes de stockage électrochimique.

En particulier, les essais de propagation thermique réalisés conformément à la norme UL 9540A démontrent, pour les matériels étudiés, la capacité des dispositifs intégrés à :

- limiter la propagation de l'emballement thermique ;
- éviter toute projection significative ;
- empêcher l'apparition de flammes externes au conteneur ;
- prévenir les phénomènes d'explosion ;
- assurer le confinement des effets thermiques dans les conditions d'essai normalisées.

Les systèmes de stockage sélectionnés par TSE sont issus de fabricants disposant des certifications et homologations requises pour les applications de stockage stationnaire. Selon les équipements retenus, ils répondent notamment aux principaux référentiels internationaux applicables, notamment IEC 62619, UL 1973, UL 9540, UL 9540A, UN 38.3, NFPA 855 ; ainsi que les autres normes électriques et de compatibilité électromagnétique applicables.

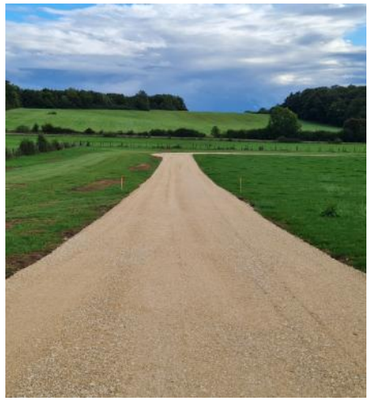
Les certificats correspondants seront fournis par le constructeur retenu lors de la phase d'exécution du projet.

8.2.6. PISTES DE CIRCULATION

Les voies de circulation prévues pour la phase chantier sont des **pistes,** assurant le passage des poids lourds et **l'accès permanent** aux installations techniques (poste de livraison PDL, poste de transformation/locaux techniques PTR). Ils répondent également aux besoins de la défense incendie.
Ces pistes sont conçues en **grave concassée** afin de garantir une assise stable et une circulation sûre tant pendant les travaux que lors de l'exploitation de l'installation. Les **matériaux perméables ou à faible imperméabilisation** sont favorisés pour limiter le ruissellement.

La largeur usuelle retenue est de **4 m**. Le dimensionnement final (largeur, quantité et type de grave concassée, épaisseur des couches, profils en travers, aires de retournement et dégagements verticaux) sera adapté aux prescriptions du SDIS et aux caractéristiques des véhicules intervenant (PTAC[14], rayon de braquage), de manière à **garantir l'accès des services de secours**. En fonction des exigences du SDIS, des aménagements complémentaires — par exemple une « bande à nue » (bande pare-feu), un fossé le long des pistes ou des aires de circulation renforcées — peuvent être exigés.

La recherche de **l'optimisation de la surface de pistes** accompagne systématiquement dès le départ la conception des projets, dans l'optique de limiter leur emprise au sol et l'imperméabilisation.



[14] PTAC : Poids Total Autorisé en Charge

Figure 32 : Exemple de pistes d'exploitation en graves (source TSE)

8.2.7. DISPOSITIFS INCENDIE

Les dispositions générales mises en œuvre par TSE se déclinent comme suit :

Prévention à la conception et à la construction

- Conception des installations conformément aux normes électriques et incendie en vigueur (UTE C 15-712-1, NF C 15-100, NF C 13-200, normes IEC applicables aux modules, onduleurs, câbles et connectiques).
- Choix d'équipements certifiés, non propagateurs de flamme, dotés de protections intégrées limitant les échauffements (diodes by-pass, protections internes des onduleurs, parafoudres, dispositifs de découplage).
- Structures métalliques classées A1 en réaction au feu et dimensionnées pour résister aux aléas climatiques (vent, neige, canicule).
- Enterrement ou protection mécanique des câbles, organisation des cheminements électriques limitant les risques de dégradation et d'échauffement.
- Implantation raisonnée des équipements sensibles (onduleurs, postes électriques) en dehors des interfaces forestières immédiates.

Mise en place d'un système de détection robuste

- Supervision continue de l'installation (SCADA) permettant la détection des défauts électriques (courants CC/CA), des anomalies de fonctionnement et le déclenchement d'alarmes transmises à un centre de supervision assurant la surveillance et l'exploitation à distance, facilitant la détection précoce de situations pouvant conduire à un départ de feu.
- Dispositifs de coupure électrique d'urgence permettant l'isolement rapide du réseau et du circuit de production photovoltaïque, avec coupure du courant continu au plus près des panneaux (au niveau des onduleurs). Ces dispositifs sont activables localement via des commandes manuelles de type « coup-de-poing » accessibles aux services de secours.
- Protection des équipements HTA par des cellules équipées de dispositifs d'isolement de l'arc électrique lors de leur ouverture, limitant les risques d'arc interne et de propagation d'un incendie.
- Relais de protection et organe de découplage assurant l'isolement automatique de l'installation agrivoltaïque en cas de défaut de tension ou de fréquence sur le réseau public ou sur la partie AC de l'installation, avec possibilité de commande à distance via le SCADA et les systèmes du gestionnaire de réseau (DEIE).
- Vidéosurveillance du site, contribuant à la surveillance générale de l'installation et à la levée de doute en cas d'alarme ou d'événement anormal**.**

Limitation de la propagation et amélioration de la défensabilité

- Lorsque cela est pertinent et possible, aménagement du site en îlots photovoltaïques séparés, avec des espaces inter-rangées et des voies périmétrales permettant l'intervention des secours.
- Mise en place de bandes pare-feu, de zones dépourvues de végétation autour des équipements électriques et le long des voies d'accès.
- Maintien de voies d'accès carrossables et de portails normalisés, identifiables et déverrouillables par les services de secours.

- Déploiement de moyens en eau incendie conformes aux préconisations du SDIS (points d'eau incendie dimensionnés, accessibles et signalés).

Dispositif batterie (dispositif BESS)

- Système de gestion thermique maintenant les batteries dans une plage de température de fonctionnement maîtrisée afin de limiter les risques de surchauffe et de dégradation des cellules.
- Système de détection incendie intégré au conteneur, reposant généralement sur des détecteurs multi-critères (fumée, chaleur, détection précoce de gaz caractéristiques d'un emballement thermique).
- Conception compartimentée des racks et modules de batteries, visant à limiter la propagation d'un éventuel emballement thermique à l'intérieur du conteneur.
- Système de gestion des batteries (BMS) assurant la surveillance continue des paramètres de fonctionnement (température, tension, courant, état de charge et équilibrage des cellules) et déclenchant automatiquement des mesures de sécurité en cas d'anomalie (mise en sécurité, isolement du rack concerné).
- Systèmes de ventilation et de dépressurisation du conteneur, permettant l'évacuation contrôlée des gaz susceptibles d'être générés lors d'un incident et limitant les risques de surpression. Selon les fabricants, ces dispositifs peuvent comprendre :
  - une ventilation mécanique de sécurité ;
  - des détecteurs de gaz inflammables ;
  - des évents de décompression calibrés.
- Dispositifs de protection électrique intégrés (fusibles, contacteurs, protections contre les surintensités et courts-circuits) permettant l'isolement rapide des batteries en cas de défaut électrique.
- Supervision et télésurveillance via système SCADA, permettant la remontée d'alarmes techniques et incendie vers un centre de supervision et facilitant l'intervention rapide des équipes d'exploitation.
- Dispositifs de coupure électrique d'urgence et d'isolement du système de stockage, activables automatiquement ou manuellement afin de sécuriser l'installation et faciliter l'intervention des services de secours.
- Enveloppe des cellules soudée et scellée faisant l'objet de tests d'étanchéité stricts, garantissant l'absence de fuite et de dégagement de gaz dans des conditions normales de fonctionnement (charge et décharge). Revêtement isolant des cellules et des dispositifs d'isolation des électrodes et des jeux de barres (supports et fentes en matériau isolant) visant à limiter les risques de fuite électrique ou de court-circuit. Les cellules Li-ion ne libèrent pas de gaz toxiques et combustibles dans des conditions normales d'utilisation.
- Système automatique d'extinction incendie intégré au conteneur (aérosols, gaz inertes selon design).

Chaque projet dispose d'une réserve d'eau consacrée à la défense incendie. Cette réserve est composée d'une ou plusieurs citernes souples (plus rarement rigides) accompagnée(s) d'une aire d'aspiration. Elles sont posées sur une assise stabilisée et aplanie. Les dimensions des citernes utilisées sont :

- Citerne de 120 m^3 (12m x 9m x 1,6m) ;
- Citerne de 60 m^3 (10m x 5,92m x 1,5m).

Une citerne souple supplémentaire (à celles déjà prévues pour l'installation agrivoltaïque) sera implantée à proximité immédiate du système de batterie, avec une accessibilité facile pour les moyens de secours.



Figure 33 : Exemple de citerne incendie souple

Conduite en cas d'incendie du dispositif BESS et protection de l'environnement

En cas d'emballement thermique affectant une ou plusieurs cellules de batteries, les modalités d'intervention diffèrent de celles mises en œuvre pour un incendie conventionnel. En effet, l'emballement thermique correspond à une réaction auto-entretenue susceptible de se propager au sein des cellules et des modules et de générer des gaz chauds, inflammables et potentiellement toxiques.
Dans ces conditions, l'ouverture du conteneur et l'intervention directe sur les éléments en combustion sont à éviter, sauf décision contraire des services de secours au regard des circonstances de l'incident. L'ouverture du conteneur est susceptible de modifier les conditions de ventilation, de favoriser l'apport d'oxygène et d'exposer les intervenants aux gaz et fumées issus de la décomposition des cellules.
Les dispositifs constructifs et de sécurité du système de stockage — notamment le compartimentage des modules, l'enveloppe métallique du conteneur, les distances de sécurité entre équipements, l'isolement électrique automatique, les dispositifs de ventilation et de décompression ainsi que la supervision permanente — sont conçus pour limiter les conséquences d'un emballement thermique et sa propagation aux équipements voisins.

En cas d'emballement thermique généralisé, la stratégie d'intervention peut ainsi consister à **maintenir le conteneur fermé et à laisser le phénomène évoluer de manière contrôlée**, tout en empêchant sa propagation à l'environnement immédiat. Cette approche, parfois désignée par l'expression « laisser brûler », tient compte de la difficulté à interrompre un emballement thermique une fois celui-ci pleinement développé.

L'objectif prioritaire est alors d'assurer la protection des personnes et des intervenants, la mise en sécurité de l'installation et le confinement du sinistre au conteneur concerné. Les moyens de défense incendie sont principalement mobilisés pour limiter les effets thermiques sur les équipements périphériques et prévenir toute propagation du sinistre.

L'intervention repose notamment sur deux principes :

1. **Prévenir la propagation aux équipements voisins.** Les moyens hydrauliques disponibles peuvent être utilisés, lorsque les services de secours le jugent nécessaire, pour refroidir les équipements exposés au rayonnement thermique, notamment les autres conteneurs de stockage, les équipements électriques ou la végétation environnante. Cette intervention complète les mesures de prévention intégrées dès la conception du site, en particulier les distances de séparation entre équipements.
2. **Limiter l'intervention directe sur le conteneur sinistré.** Le conteneur demeure fermé afin de limiter l'exposition des intervenants aux fumées et aux gaz susceptibles d'être générés lors de

l'emballement thermique. Si les caractéristiques du système installé le permettent et si les services de secours l'estiment nécessaire, un apport d'eau à l'intérieur du conteneur peut être réalisé au moyen des dispositifs prévus à cet effet, sans ouverture des portes.

Ainsi, la stratégie dite de « laisser brûler » ne correspond pas à une absence d'intervention : elle constitue une **modalité de gestion maîtrisée du sinistre**, fondée sur la mise en sécurité de l'installation, la protection des personnes et des intervenants et la prévention de la propagation aux équipements et espaces voisins. Les modalités opérationnelles d'intervention restent, en tout état de cause, définies par les services de secours en fonction des caractéristiques du système installé et des circonstances de l'incident.

8.2.8. CLOTURES ET PORTAILS

Pour des raisons de sécurité, le projet sera doté d'une clôture d'environ 2 m de hauteur. Il s'agira d'un grillage à mailles soudées progressives galvanisées (sans enrobage). La dimension des mailles est variable (maille rectangle 100x50mm, maille carrée 50x50mm). Des passages pour la petite faune sont systématiquement aménagés.

Les poteaux en acier galvanisé sont privilégiés pour des raisons de durabilité dans le temps. En fonction du contexte, des poteaux en bois peuvent être envisagés.

L'enceinte de l'installation agrivoltaïque sera accessible par un ou plusieurs portails manuels. D'une largeur de 6 m en général ils sont localisés de manière à permettre un accès rapide et permanent, pour la maintenance technique de l'installation agrivoltaïque, l'exploitant agricole, les engins du SDIS.

Ces portails sont le plus souvent de la même couleur que celle de la clôture.

L'enceinte de l'installation batterie sera également clôturée afin de garantir l'accès uniquement aux personnes habilitées.







Figure 34: Exemples de clôtures avec poteaux en acier et en bois



Figure 35 : Exemple de portail

8.2.9. SECURITE ET MOYENS DE SURVEILLANCE

Une vidéosurveillance sera installée au niveau des postes pour des raisons techniques, agronomique et d'assurance matériels.

8.2.10. CABLAGE

Câblage de l'installation agrivoltaïque

Les liaisons électriques entre les onduleurs et les postes de transformation seront réalisées **enterrées** afin d'éliminer tout réseau aérien visible à l'intérieur de l'enceinte de l'installation et de limiter l'impact visuel ainsi que les contraintes pour l'usage agricole. Les câbles seront posés sur un lit de sable (≈ 10 cm) au fond de **tranchées** dont la profondeur prévue varie de 0,80 m à 1,20 m et dont la largeur est

comprise entre 0,30 m et 0,60 m. Les tranchées sont ouvertes et refermées au fur et à mesure du tirage des câbles. Le tracé des réseaux est optimisé pour **réduire la longueur de câble** tout en restant **adaptable** pour éviter ou traverser proprement les enjeux identifiés (fossés, zones hydromorphes, habitats sensibles, secteurs de flore patrimoniale).
Les câbles sont protégés dans des fourreaux PE/rigides ou gaines techniques, facilitant le remplacement futur sans reprise complète de tranchée.

Les horizons de sol sont préservés : la terre végétale est décapée sélectivement et stockée séparément afin de permettre une restitution en couches (remise en place de la couche arable en surface) et une restauration rapide des terres agricoles.



Figure 36 : Illustration de tranchées de câbles (source : TSE)

Câblage du dispositif batterie

Les câbles électriques courant continu (DC) entre les onduleurs « PCS » et les batteries pourront être sur chemin de câbles protégés et/ou enterrés (selon le choix de mise en œuvre par l'entreprise de construction).



Photo 1 : Photographie indicative de chemins de câbles pour le dispositif batterie (Source : TSE)

Le câblage électrique courant alternatif (AC) entre les « PCS » et le transformateur de puissance BT/HTA sera aérien par câbles ou jeux de barres avec portique (selon le choix de mise en œuvre par l'entreprise de construction).



Photo 2 : Illustration indicative d'un « jeu de barres » entre PCS et un transformateur de puissance BT/HTA (Source : TSE)

Les câbles électriques HTA entre le transformateur et le PDL seront aériens puis enterrés.
Les bonnes pratiques et usage en la matière sont de poser les câbles sur une couche de 10 cm de sable au fond d'une tranchée dédiée d'une profondeur de 70 à 90 cm.

La distance entre les câbles dans la tranchée dépend de l'intensité du courant. Les canalisations enterrées seront réalisées dans les règles de l'art et selon les prescriptions réglementaires applicables. L'ensemble des câbles sera posé dans le respect des normes électriques en vigueur. Il sera recherché une longueur de câble la plus réduite possible. Les remblais utilisés sont les mêmes que les matériaux extraits pour les tranchées.

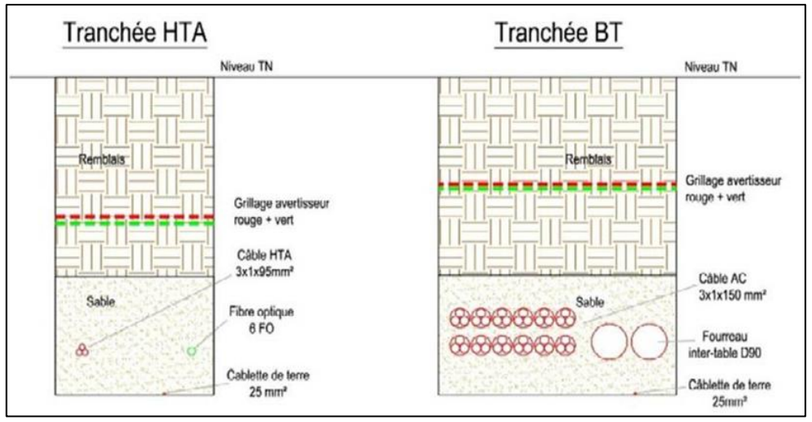


Figure 37 : Schéma de principe d'une coupe de tranchée HTA ou BT (Source : TSE)

Les câbles d'alimentation auxiliaires et de communication/monitoring seront enterrés dans des fourreaux jusqu'aux différents équipements.

8.2.11. GESTION DES EAUX PLUVIALES

Les structures porteuses des panneaux sont conçues pour **s'adapter à la topographie naturelle** du site, ce qui limite les terrassements et n'engendre pas de modification significative du régime hydraulique.

Les fondations présentent une **emprise ponctuelle** (pieux battus), de sorte que la surface d'infiltration reste sensiblement comparable à l'état initial du terrain. Plusieurs éléments contribuent à **maintenir la capacité d'infiltration** et à **limiter la concentration** des écoulements :

- Le grand écartement entre les tables (14-16 m), adapté à l'usage agricole ;
- La mobilité des systèmes de suivi (trackers), qui répartit temporellement la projection des eaux sur la surface ;
- L'existence d'un interstice entre les lignes de modules (de l'ordre de quelques centimètres), permettant un écoulement intermédiaire des eaux ruisselant sur les panneaux et limitant la concentration des flux au pied des tables ;
- Les pistes, même lorsqu'elles sont engravées, sont conçues pour conserver une perméabilité suffisante (granulométrie drainante, géotextile adapté), de façon à ne pas réduire significativement la capacité d'infiltration.

L'installation batterie représente une surface imperméabilisée (conteneurs) variable selon la dimension du projet :

- Puissance PV comprise entre 5 et 10 MWc : 150 m²
- Puissance PV comprise entre 10 et 15 MWc : 220 m²
- Puissance PV comprise entre 15 et 20 MWc : 300 m²

Dans certains cas (contexte physique, doctrine locale, …), il sera nécessaire de prévoir des aménagements hydrauliques pour tamponner les volumes d'eaux pluviales à l'aval du site de projet. Dans ce cas, une étude spécifique est conduite pour définir la nature et les dimensions des ouvrages (noue à redents, ou bassin d'infiltration).

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales existants (fossés, drains) seront maintenus en fonctionnement et intégrés au schéma de collecte et de dispersion des eaux du parc.

8.3. RACCORDEMENT DE L'INSTALLATION AU RESEAU ELECTRIQUE

Si le financement de ces travaux reste à la charge du maitre d'ouvrage, le raccordement final sera sous l'entière responsabilité du gestionnaire du réseau public de transport RTE (conception, dimensionnement et réalisation).

Les modalités de raccordement ne sont arrêtées qu'après des études techniques approfondies menées **exclusivement par le gestionnaire de réseau** dans le cadre du processus de raccordement. Ce dernier prévoit que le maître d'ouvrage de l'installation agrivoltaïque, muni de son arrêté du permis de construire, lui adresse une demande de **PTF (Proposition Technique et Financière**).

Ainsi, la détermination précise du poste source de rattachement, du tracé et des caractéristiques techniques du raccordement, n'est pas déterminée à ce stade.



Figure 38 : Pose de câble à la trancheuse

A ce jour, les pré-études relatives au projet considéré projettent :

- Un raccordement prévisionnel au poste source de NONANCOURT, situé à une distance de 3,9 km.

8.4. PLAN DE MASSE DU PROJET



8.5. PHASES DE VIE DU PROJET

8.5.1. CHANTIER / CONSTRUCTION

Documents cadre et contrats

La Direction de TSE a signé une **Charte « achats responsables »**. TSE demande à ses Fournisseurs de garantir le plein respect des lois et règlements nationaux et internationaux en vigueur, et plus particulièrement des principes suivants :

1. La promotion et le respect des droits de l'homme internationalement reconnus.
2. Le respect de la santé et de la sécurité au travail.
3. Le respect des normes environnementales et des mesures d'atténuation du changement climatique.
4. Le respect de l'éthique, de la conformité et de la transparence.
5. Les pratiques commerciales loyales.

Les exigences relatives à la **santé, à la sécurité et à l'environnement (SSE)** sont formalisées dans un document dédié. Les entreprises sélectionnées par TSE sont tenues d'appliquer systématiquement ces exigences lors de la réalisation des projets photovoltaïques et agrivoltaïques.

Le document a pour objet de garantir que les travaux sont réalisés dans le respect :
- Des lois, décrets, arrêtés, recommandations ;
- Des règles et dispositions particulières du site de construction (Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et Protection de la Santé) ;
- Des règles de gestion environnementale établies dans les études d'impact du projet ;
- Des règles et dispositions propre à la société TSE ;
- De la réglementation propre à la profession à laquelle appartiennent les sous-traitants ou les Entreprises extérieures.

Les contrats prévoient aussi des mesures d'**évaluation** de l'impact des travaux sur l'activité agricole (tassement du sol, …). Celles-ci doivent permettre d'ajuster ou d'envisager de nouvelles **mesures de réduction** dans une optique d'amélioration continue.

Plan de gestion environnemental

Le Plan de Gestion Environnemental (PGE) est réalisé en s'appuyant sur les études environnementales réglementaires et les prescriptions spécifiques de l'arrêté d'autorisation de construire.

Pour l'application du PGE, une **assistance à maitrise d'ouvrage** sera mandatée par TSE pour la durée du chantier.

Phasage et durée des travaux de construction

Le chantier de construction de l'installation agrivoltaïque s'étendra sur une durée globale indicative de **6 à 10 mois**, variable en fonction de la taille du projet, des conditions géotechniques, météorologiques et des contraintes d'exploitation agricole. Les principales phases de travaux sont présentées ci-dessous, avec des durées indicatives.

- **Préparation et mobilisation (2–4 semaines)** : installation de la base vie, emprises de chantier, signalisation, plan de circulation des engins, briefing HSE/ENV et surveillance environnementale ;
- **Préparation du terrain (débroussaillage, dessouchage, semis préparatoire si besoin) (4–8 semaines)** : décapage sélectif de la couche arable et stockage contrôlé des terres, emplacements de stockage identifiés et protégés ;
- **Installation de la clôture (3–4 semaines)** : pose de la clôture périmétrique, gestion des points d'accès ;
- **Création des pistes (4–6 semaines)** : réalisation des pistes d'accès temporaires/pérennes, aires de retournement et drainage associé ;
- **Terrassements, tranchées et pose des câbles enterrés (6–8 semaines)** : fouilles, lit de pose (sable), pose de fourreaux/gaines, remblai sélectif ;
- **Implantation des fondations (pieux) et montage de l'infrastructure (4–8 semaines)** : installation des fondations ponctuelles et montage des structures porte-panneaux (trackers) ;
- **Installation des plots ou des dalles béton (pour les conteneurs du système de stockage et des pièces de rechange) (2-4 semaines) :** installation des caissons, passage des câbles, coulage des dalles ;
- **Installation des bâtiments techniques (PTR / PDL) (2–4 semaines)** : mise en place des locaux techniques pré-équipés et raccordements ;
- **Travaux électriques et supervision (3–6 semaines)** : câblage HTA/BT, câblage BESS/PCS, assemblage des onduleurs, mise en place du SCADA (système de supervision) et essais électriques sur site ;
- **Essais, mise en service et réception (2–4 semaines)** : tests de charge et décharge des batteries avec le fournisseur des batteries et des PCS, tests d'interconnexion avec le gestionnaire de réseau, réglages, levée des réserves et réception technique ;
- **Remise en état, désengagement et surveillance post-chantier (2–6 semaines)** : restitution des terres arables, resemis, réparation des pistes.

Les **travaux les plus importants** (préparation du terrain, création des pistes, terrassements/tranchées et implantations des fondations) sont généralement **concentrés sur une période d'environ 12 à 20 semaines**, certaines opérations pouvant toutefois se chevaucher (par exemple la pose des câbles sur des zones déjà dégagées pendant que l'implantation des pieux débute sur d'autres zones). Le calendrier final sera adapté en fonction du phasage agricole (fenaison, moisson, périodes de nidification), des contraintes météorologiques et des prescriptions environnementales.

Trafic/circulation en phase chantier

Pour un projet de 10MWc, une période de pic de trafic **d'environ 2 mois** aura lieu lors de l'acheminement des modules et structures supports sur site. Les fourchettes indicatives ci-dessous traduisent une variabilité en fonction des fournisseurs :
- 30-70 camions de 35 à 44t pour l'acheminement des modules ;
- 15-35 camions de 35 à 44t pour l'acheminement des structures acier ;
- 1 camion de 50t par local technique (PTR, PDL, dispositif batterie et des transformateurs).

Des **pics journaliers** de **5 à 10 PL/j** sont attendus.
En dehors de cette période, le trafic sera plus réduit et consistera en la circulation de véhicules légers (**15 à 35 VL/j** : personnel) et d'engins de chantier (**2 à 8 PL/j**) :

- Bulldozers, chargeurs, niveleuses (si besoin), camions et pelles hydrauliques : préparation du site et installation du chantier, approvisionnement en graves ;
- Camions et pelles hydrauliques : construction du réseau électrique ;
- Manuscopiques, camions : Mise en place des structures, câblage et raccordement électrique pose des modules ;
- Pelleteuses, camions grues : remise en état du site.

Les retours d'expérience issus des premières constructions agrivoltaïques de TSE ont permis d'intégrer la problématique de tassement ponctuel des sols, en amont de la conception et de la réalisation[15]. Elles sont formalisées dans une **charte agronomique chantier** élaborée conjointement avec le constructeur du projet, encadrant précisément les modalités d'intervention :

- Les **zones de circulation** des engins de chantier sont strictement définies en amont et limitées aux emprises nécessaires ;
- Les **périodes d'intervention** sont adaptées aux conditions pédologiques afin d'éviter toute intervention en sol trop humide ;
- Les **charges** et modalités de pose sont ajustées pour réduire la pression exercée au sol. TSE privilégie des engins de chantier avec des chenilles pour éviter de créer des ornières. Leur poids est réparti sur une plus grande surface et avec une pression moindre.
- Les emprises temporaires font l'objet d'une **remise en état** après travaux.

En fonction des caractéristiques de sol, TSE peut proposer à l'exploitant de réaliser un semis[16] avant le début du chantier pour favoriser la portance du sol durant la phase de chantier.

Le tassement éventuel demeure ainsi localisé et transitoire. Il ne remet pas en cause la capacité productive globale de la parcelle.

Les opérations de maintenance des engins ne sont pas réalisées sur le site du chantier mais au sein d'un établissement professionnel agréé.
L'alimentation en GNR (gazole non routier) sera réalisée par un camion-citerne venant périodiquement sur le site du chantier. Il n'y aura pas de stockage de carburant sur le site, le remplissage des réservoirs des engins sera réalisé en « bord à bord », au-dessus d'une aire étanche mobile ou d'une couverture absorbante.

Base de vie

Une base de vie sera installée durant toute la durée des travaux. D'une surface comprise entre 2500 et 3000 m², une partie de cette base vie peut être provisoire et retirée dès la fin des travaux. Elle se compose de plusieurs modules installés sur une zone en grave concassée, généralement située à l'entrée du site pour les besoins de base des ouvriers (WC de chantier vidangés régulièrement, vestiaires, bureau de chantier, …) et de conteneurs pour stocker le matériel de chantier.

Gestion des déchets

En phase travaux, différentes bennes seront entreposées sur le site, permettant la collecte et le tri des déchets avant leur exportation vers des filières de traitement adaptées, pour les gravats, les déchets verts, les métaux et les déchets ultimes. Aucun déchet dangereux ne sera généré lors du chantier.

8.5.2. EXPLOITATION

Exploitation courante, sécurité et maintenance de l'installation agrivoltaïque

L'exploitation est gérée à partir d'un système de surveillance informatique, qui effectuera le monitoring des différentes composantes de l'installation, ce qui permet des reports d'alarmes en cas de défaut de fonctionnement.

Les équipements électriques (batteries, PCS, transformateur, cellule HTA) sont dotés de dispositifs de suivi et de contrôle. Ainsi, plusieurs paramètres électriques sont mesurés (intensités…) ce qui permet des reports d'alarmes en cas de défaut de fonctionnement.

Chaque local étant relié au réseau téléphonique, les informations seront renvoyées vers les services de maintenance et le personnel d'astreinte.
Un système de coupure générale est mis en place et des extincteurs sont disponibles dans les postes et les consignes de sécurité y sont affichées.

Le fonctionnement d'une installation agrivoltaïque ne nécessite aucun personnel permanent sur site et donc aucun bâtiment type bureau ni sanitaires (aucune utilisation d'eau). Elle ne sera donc pas reliée au réseau d'adduction d'eau potable. Aucun rejet d'eau usée ou de tout autre type d'effluent n'est produit.

L'entretien et la maintenance des équipements des équipements agrivoltaïques sont réalisés par un prestataire environ 2 fois par an, durant toute la durée d'exploitation.
Des opérations de maintenance curatives exceptionnelles pour remédier à d'éventuelles pannes peuvent être réalisées. Ces opérations de maintenance correctives sont effectuées après remontée d'alarme nécessitant une intervention sur site, généralement pour remplacement de fusible, du matériel défectueux ou endommagé (panneau, onduleur, …). Les matériels électriques (onduleurs, modules…) sont recyclés dans des filières spécifiques et à la charge du prestataire maintenance.

Le nettoyage des panneaux, à l'eau claire sans aucun produit spécifique, n'est réalisé qu'en cas de performance dégradée des panneaux. Si nécessaire, le nettoyage se fera via l'utilisation d'un camion-citerne. Aucun pompage ne sera réalisé dans le eaux superficielles ou souterraines.

L'essentiel du programme de maintenance batterie sera axé sur une maintenance électrique de l'installation. Cette maintenance, qu'elle soit préventive ou corrective ne fait intervenir qu'occasionnellement du personnel habilité sur le site.
Le programme de maintenance des équipements composant le système de stockage comprend :

- Des visites réglementaires de maintenance préventive sur les centrales incendies et les unités de régulation thermique des conteneurs, par des entités certifiées ;
- Une maintenance courante préventive pour :
  - Vérification périodique des installations : vérification régulière du bon état des composants par contrôles visuels, et resserrage des connexions électriques,
  - Remplacement ponctuel des composants à mesure de leur vieillissement,
  - Nettoyage et vérification électrique des ventilateurs, onduleurs, transformateurs, etc.…
- Une maintenance approfondie est réalisée selon les plans de maintenance des fournisseurs de batterie, onduleurs PCS et transformateur ;
- Des opérations de maintenance curatives exceptionnelles pour remédier à d'éventuelles pannes. Ces opérations de maintenance sont effectuées après remontée d'alarme nécessitant une intervention sur site.

Les interventions en phase exploitation sont donc minimes et seuls des véhicules légers seront amenés à circuler dans l'enceinte du parc. De même, l'intervention des services de secours (incendie) est par essence exceptionnelle.

Dans le cas d'une installation agrivoltaïque, ces interventions sont réalisées en communiquant étroitement avec l'exploitant agricole de manière à éviter ou limiter au maximum toute gêne dans ses pratiques.

[15] Des suivis réalisés sur le site agrivoltaïque TSE de Brouchy (Hauts-de-France) ont montré, à travers des fosses pédologiques effectuées trois ans après les travaux, que la structure du sol présentait un état comparable à celui de la zone témoin, sans tassement résiduel significatif.

[16] Le semis de trèfle blanc ou de moutarde permettent de réduire le risque de tassement du sol dû aux machines agricoles et aux engins de chantier et a des impacts bénéfiques pour les cultures suivantes (captage puis libération d'azote, limitation des adventices et vers parasites).

En phase exploitation, une installation agrivoltaïque n'émet ni effluent ni rejet atmosphérique. Les seules sources d'émission sont d'origine sonore et sont liées :

- Aux opérations de maintenance qui seront très limitées ;
- Au fonctionnement des locaux techniques (onduleurs, transformateurs, ventilateurs) qui peut être à l'origine d'un bruit de faible niveau. Il décroit avec la distance en suivant la tendance précisée en Figure 39.

Distance (m)	PTR (dB)	Onduleur String (dB)	Tracker (dB)
1	57,02	75,00	50,10
5	43,04	61,02	36,12
10	37,02	55,00	30,10
15	33,50	51,48	26,58
20	31,00	48,98	24,08
25	29,06	47,04	22,14
50	23,04	41,02	16,12
100	17,02	35,00	10,10
150	13,50	31,48	6,58
200	11,00	28,98	4,08
250	9,06	27,04	2,14
300	7,48	25,46	0,56
400	4,98	22,96	-1,94
500	3,04	21,02	-3,88

a.

Distance (m)	Transformateur	PCS (dB)	Conteneur Batterie (dB)
1	72,02	85,00	80,00
5	58,04	71,02	66,02
10	52,02	65,00	60,00
15	48,50	61,48	56,48
20	46,00	58,98	53,98
25	44,06	57,04	52,04
50	38,04	51,02	46,02
100	32,02	45,00	40,00
150	28,50	41,48	36,48
200	26,00	38,98	33,98
250	24,06	37,04	32,04
300	22,48	35,46	30,46
400	19,98	32,96	27,96
500	18,04	31,02	26,02

b.

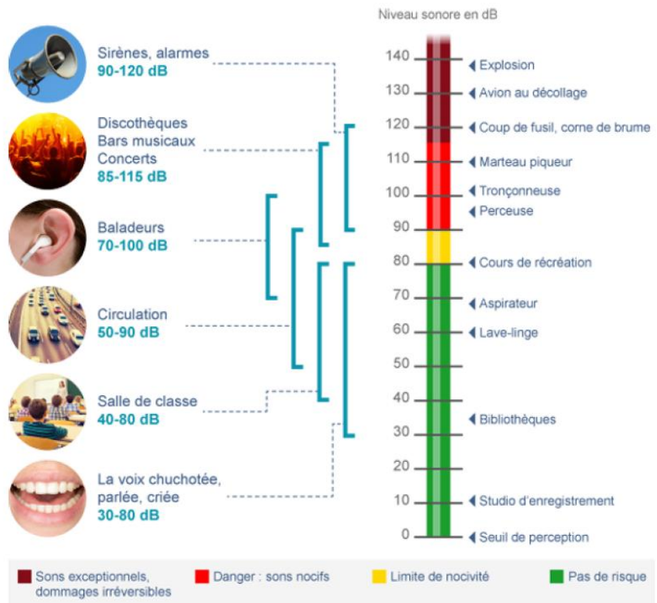


Figure 39 : Evolution des émissions sonores avec la distance (a. : équipements de l'installation agrivoltaïque ; b. : dispositif batterie) et niveaux de perception

Entretien du terrain

L'entretien des plantations (haies paysagères/bocagères) et le débroussaillage entre les poteaux et sous les panneaux est réalisé dans le cadre du **Plan de Gestion Environnemental**. Pour le débroussaillage entre les poteaux, deux passages minimums par an sont prévus mais la fréquence pourra augmenter en fonction des régions et des besoins.
Pour les plantations, cela est précisé au cas par cas.

Ce plan de gestion est adapté en fonction de la nature et des besoins spécifiques de l'exploitation agricole.

8.5.3. FIN DE VIE, REMISE EN ETAT DES SOLS / REVERSIBILITE

Démantèlement

La volonté du législateur est d'assurer que les installations agrivoltaïques, de leur implantation jusqu'à leur démantèlement, ne compromettent pas l'exploitation agricole. À cette fin, le code de l'urbanisme **encadre les conditions de démantèlement** d'une installation agrivoltaïque.

L'article L. 111-32 dudit code prévoit en effet que les installations agrivoltaïques sont autorisées pour une durée limitée et « *sous condition de démantèlement au terme de cette durée ou au terme de l'exploitation de l'ouvrage s'il survient avant* ». L'article R. 111-63 du code de l'urbanisme dispose par ailleurs que :

« *Les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation comprennent :*

1° Le démantèlement des installations de production, y compris l'excavation de toutes les fondations et installations enterrées ;

2° La remise en état des terrains, en garantissant notamment le maintien de leur vocation initiale ;

3° La réutilisation, le recyclage, la valorisation ou à défaut l'élimination des déchets de démolition ou de démantèlement dans les filières dûment autorisées à cet effet.

Ces opérations doivent être réalisées dans un délai d'un an à compter de la fin de l'exploitation de l'installation énergétique ou de la date d'échéance de son autorisation. […]

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. »

Conformément aux dispositions règlementaires, l'installation agrivoltaïque sera démantelée à la fin de l'exploitation.

Le démantèlement se fera dans l'ensemble avec les mêmes engins et outils que l'installation et pendant une période de **3 mois environ.** Le trafic généré en période de pic, sera équivalent à celui estimé pour la phase de construction.
Un dispositif de **suivi** similaire à celui prévu pour le chantier de construction sera mis en place pour le repli des équipements. Notons que l'installation étant sur pieux (et non sur plot béton), le démantèlement est facilité, limite les déchets et facilite la remise en état du terrain :

- Plan de gestion environnementale du chantier de déconstruction. En particulier, les opérations les plus importantes se dérouleront à une période écologique favorable afin de limiter au maximum les impacts sur l'environnement. ;
- Prévention de la pollution des eaux, tri des déchets et prévention des nuisances ;
- Sécurité de circulation, communication ;
- Audits et rapport de traçabilité.

Gestion des déchets et recyclage des éléments en fin de vie

Le démantèlement de l'installation donnera lieu à cinq grands types de déchets :

- Déchets métalliques : issus de la structure (aluminium, acier, fer blanc...) et du câblage ;
- Déchets « photovoltaïques » : les modules composés de verre et de tranches de silicium transformé, les onduleurs et les transformateurs… ;
- Déchets « batteries » : les packs composés de lithium, les onduleurs (PCS) et les transformateurs… ;
- Déchets électriques : matériel électrique, tel que des disjoncteurs, carte électronique, alimentation, relais, éclairage…
- Déchets plastiques : gaines en tout genre…

Les fabricants de panneaux identifiés pour les projets sont membres de SOREN, ce qui garantit son engagement dans la mise en place du programme de reprise des panneaux, lesquels constituent la majeure partie des éléments du projet.

Le **taux de valorisation d'un module PV en fin de vie de l'ordre de 94,7%**.

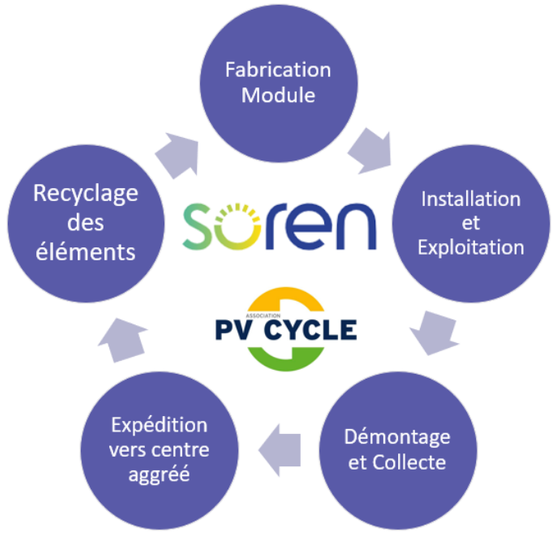


Figure 40 : Schéma du cycle de vie d'un module PV

L'existence de filières de recyclage adaptées à chaque composant permettra de s'assurer du faible impact de cette phase.

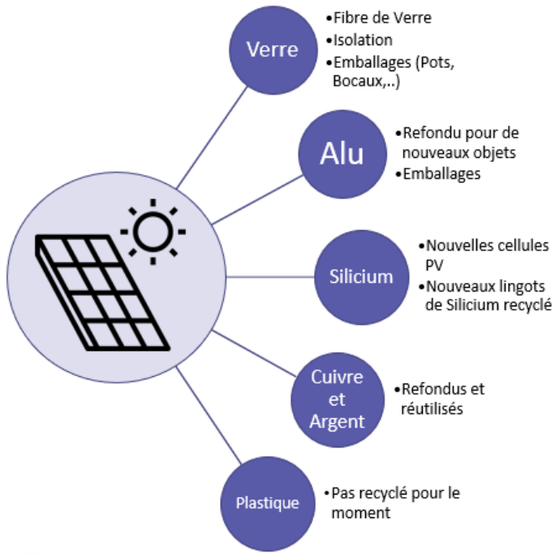


Figure 41: Composants d'un module PV

Le taux global de **valorisation matière** est estimé à plus de **90 %**.

L'importateur de **batteries** est tenu de récupérer les packs en fin de vie afin de les mettre en filière de recyclage adaptée, selon la législation en vigueur[17].

Démantèlement et remise en état du site

Les travaux de remise en état comporteront notamment :

- la dépose des tables par le retrait des pieux et de tout éventuel obstacle pour les travaux agricoles ;
- la dépose des locaux techniques ;
- le retrait des câbles et gaines ;
- le retrait des couches d'empilement et la restitution sélective de la terre végétale stockée en amont, en restituant les horizons dans l'ordre et sans mélange, avec apport complémentaire de terre végétale si nécessaire pour reconstituer une couche arable fonctionnelle (20–30 cm selon le contexte).

La remise en forme comprendra le remblaiement et le compactage maîtrisé des tranchées, le reprofilage des pistes et talus, le décompactage localisé des zones fortement tassées (labour profond, utilisation de ripper, scarification) et le contrôle de la structure et de la porosité du sol par mesures (densité, résistance à la pénétration) afin d'atteindre des valeurs comparables aux parcelles voisines. Un resemis avec un mélange semencier adapté à l'usage agricole (fourrager/assolement local) et des mesures de protection anti-érosion (enherbement notamment) seront réalisés immédiatement après travaux.

Le suivi agronomique qui aura été mis en œuvre durant la phase de vie de l'installation agrivoltaïque, sera poursuivi sur **2 à 5 ans.** Cela permettra d'évaluer la réussite de la remise en état (recolonisation végétale, absence d'ornières persistantes, stabilité des pentes, qualité agronomique) et de mettre en œuvre des mesures correctrices si nécessaire. Enfin, tout le démontage et la remise en état seront conduits selon la réglementation applicable, sous la responsabilité financière de l'exploitant, et feront l'objet d'un dossier de récolement et d'une attestation de remise en état remise au propriétaire/maître d'ouvrage.

[17] Obligation de responsabilité élargie du producteur applicable aux producteurs de batteries en application du 6° de l'article L. 541-10-1 du Code de l'Environnement, et modalités de gestion des déchets qui en sont issus, conformément au règlement (UE) 2023/1542 du Parlement européen et du Conseil du 12 juillet 2023 relatif aux batteries et aux déchets de batteries.

9. BILAN CARBONE

9.1. CONSIDERATIONS GENERALES

Contrairement aux sources d'énergie fossiles, la production d'électricité photovoltaïque **n'émet pas de CO_2** :

- Elle se sert des éléments naturels pour créer de l'énergie ;
- Elle ne nécessite aucune combustion ;
- Elle ne génère pas de pollution atmosphérique liée à l'exploitation.

Même en intégrant les **émissions amont**, le photovoltaïque reste l'une des sources d'électricité les moins émettrices tel que le démontrent les données convergentes de l'ADEME, de l'IPCC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) et l'IEA (International Energy Agency) :

- il compense en 1 à 3 ans son impact initial[18],
- il émet 10 à 30 fois moins de GES que les filières fossiles[19],
- Il contribue directement à la réduction des émissions du mix électrique[20].

9.2. METHODOLOGIE DE CALCUL DE L'EMPREINTE CARBONE D'UN PROJET AGRIVOLTAÏQUE COUPLE A DU STOCKAGE PAR BATTERIES

L'électricité générée par l'installation agrivoltaïque va se substituer à celle issue du mix électrique Français et Européen. Il est ainsi possible de déterminer les émissions évitées grâce à la production électrique de l'installation :

$$Emissions\ évitées\ = Emissions_{mix} - Emissions_{projet}$$

Avec :

$$Emissions_{projet}\ = Emissions_{centrale\ PV} + \ Emissions_{BESS}$$

Et :

$$Emissions_{centrale\ PV} = Facteur\ d'émission\ PV \times Production\ électrique\ \ de\ la\ centrale\ PV$$

$$Emissions_{BESS} = Capacité\ BESS \times Facteur\ d'émission\ BESS$$

Les facteurs d'émissions (FE) des mix électriques français/européen

Données issues de la Base Empreinte de l'ADEME (2026)[21].

- **FE mix électrique français : 41,6 g eq CO_2/kWh**
- **FE mix électrique européen : 420 g eq CO_2/kWh**

Le mix électrique français est moins carboné que le mix électrique européen car l'électricité française provient à 67% du nucléaire (peu émetteur de carbone).

Les facteurs d'émissions (FE) d'une installation PV

Les émissions générées par une installation photovoltaïque sont évaluées grâce à la méthode d'Analyse de Cycle de Vie (ACV), qui considère **toutes les émissions associées à la fabrication et à la construction**, comme le montre le schéma ci-après.

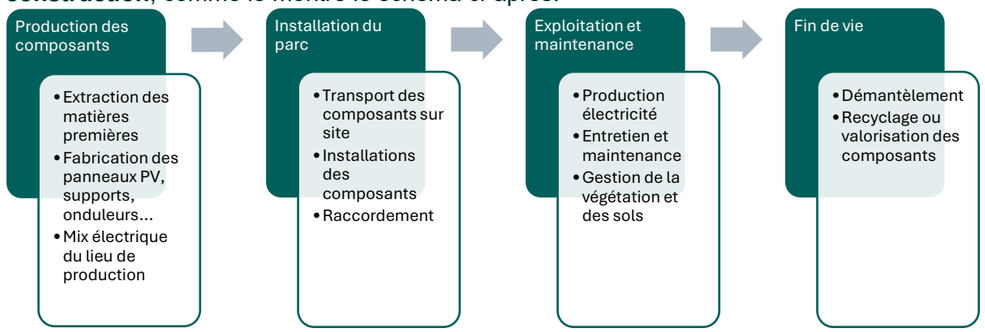


Figure 42 : Composantes prises en compte dans l'ACV des installations PV (ADEME)

Les facteurs d'émissions d'une installation PV diffèrent selon le lieu de production des panneaux : $FE_{Chine} > FE_{Europe} > FE_{France}$

Nous utilisons les données récentes issues du Projet INCER ACV[22]/[23] financé par l'ADEME en retenant l'hypothèse majorante d'un lieu de fabrication des panneaux en Chine :

$FE_{install\ PV\ panneaux\ Chine}$: 37,4 g eq CO_2/kWh.

Le système de **stockage par batteries** n'est pas à l'origine d'émissions atmosphériques ni d'émissions directes de gaz à effet de serre en phase d'exploitation. Les émissions associées au stockage sont essentiellement liées à la fabrication, au transport, et dans une fort moindre mesure à la maintenance et à la fin de vie des équipements.

Selon l'actuel fournisseur, le facteur d'empreinte carbone produit (Product Carbon Footprint – PCF) est de **73,9 kg eq CO_2 par kWh** de capacité installée.

Ce facteur correspond à un périmètre couvrant, selon une approche Analyse de Cycle de Vie (ACV), l'extraction et la transformation des matières premières, la fabrication des cellules lithium fer phosphate (LFP), l'assemblage des modules et conteneurs ainsi que la fabrication des équipements électriques intégrés, jusqu'à la sortie usine.

À défaut de données logistiques détaillées, une majoration forfaitaire de 5 % est appliquée afin de prendre en compte le transport entre le site de fabrication en Chine et le site du projet en France.

Les émissions liées à l'installation, à l'exploitation et à la fin de vie sont considérées comme négligeables.

La durée de vie nominale du système de stockage étant de 15 ans, tandis que l'horizon d'analyse du projet est fixé à 25 ans, l'étude considère le remplacement du système de stockage en cours d'exploitation. Les émissions associées au BESS sont ainsi calculées en considérant deux générations successives de batteries sur la durée de vie du projet. Cette hypothèse est volontairement conservatrice et permet de garantir la continuité du service de stockage sur l'ensemble de la période étudiée.

18 L'IEA-PVPS (Photovoltaic Power Systems Programme, "Life Cycle Assessment of PV Systems", 2020) montre que le "Carbon Payback Time" d'une installation photovoltaïque sest généralement :
- 1 à 1,5 an en Europe du Sud,
- 2 à 3 ans dans des régions moins ensoleillées.

Compte tenu d'une durée de vie standard de 25 à 30 ans, plus de 90 % de l'énergie produite l'est sans aucune émission additionnelle, ce qui génère un bénéfice carbone net très important.

19 Selon l'IEA ("World Energy Outlook", 2023 ; "Net Zero by 2050", 2021), la substitution d'un MWh photovoltaïque permet d'éviter en moyenne 400 à 800 kgCO_2/MWh selon le mix électrique considéré.

20 L'IPCC (AR6, 2022) indique clairement que le solaire photovoltaïque fait partie des filières présentant le plus fort potentiel d'atténuation du changement climatique à court terme, avec un coût d'évitement parmi les plus faibles.

21 https://base-empreinte.ademe.fr/donnees/jeu-donnees

22 incer-acv-2021-rapport.pdf (ademe.fr)

23 INCER ACV - Impacts environnementaux de la filière photovoltaïque & évaluation des incertitudes (webservice-energy.org)

Le facteur d'empreinte carbone transmis par le fournisseur est exprimé par kWh de capacité installée : il représente l'empreinte totale de fabrication du système, sans tenir compte de la quantité d'énergie qu'il restituera réellement au réseau au cours de sa vie. Pour obtenir une image plus représentative de l'impact du système de stockage, cette empreinte de fabrication a été ramenée à **l'énergie totale que le BESS restituera sur sa durée de vie, compte tenu de son usage prévu** : une charge quotidienne à partir de la production solaire, suivie d'une restitution vendue aux heures de plus forte consommation.
Cette restitution intervient à des heures où l'électricité du réseau est en moyenne plus carbonée qu'au moment de la production solaire : le système de stockage ne se contente pas de stocker de l'énergie, il en décale la vente vers des périodes où elle a plus de valeur en termes d'émissions évitées.

9.3. ESTIMATION DU BILAN CARBONE DU PROJET

La substitution de l'électricité produite par l'installation de LA-MADELEINE-DE-NONANCOURT PV permet d'économiser 625 t eq CO_2 par rapport au mix électrique français actuel et 77 226 t eq CO_2 par rapport au mix électrique européen (Tableau 10**).**

	Par an (t eq CO_2)	Sur 25 ans (t eq CO_2)
Emissions de l'installation agrivoltaïque	306	7 662
Emissions du système de stockage (BESS)	46	1 157
Emissions totales du projet	**353**	**8 819**
Emissions du mix électrique français	378	9 444
Emissions nettes évitées vs mix français	**25**	**625**
Emissions du mix électrique européen	3 442	86 045
Emissions nettes évitées vs mix européen	**3 089**	**77 226**

Tableau 10 : Estimation de l'empreinte carbone du projet à l'échelle des mix énergétiques français et européen

Sur une durée de 25 ans, le projet agrivoltaïque avec stockage permet une réduction nette des émissions de gaz à effet de serre par substitution à l'électricité issue du mix électrique.

Grâce à la prise en compte de l'énergie réellement restituée par le système de stockage et du service de décalage temporel qu'il apporte, la contribution nette du BESS à l'empreinte carbone du projet reste limitée. Le bilan global du projet demeure ainsi positif sur la durée de vie considérée.

10. ANALYSE DES ENJEUX ECOLOGIQUES, ENVIRONNEMENTAUX ET PAYSAGERS

Cette partie synthétise les analyses environnementales qui, pour la parfaite information des services de la DREAL, sont annexées au dossier.

10.1. SYNTHESE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GENERALE

Thèmes		Enjeux identifiés	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels	Conclusion
Phase travaux						
Milieu humain	**Démographie**	Négligeable	Négligeable	-	Négligeable	Le projet n'aura pas d'impact sur la démographie.
	Economie et emploi	Modéré	Négligeable	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Positif à négligeable	La mesure de conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains préconise de faire appel à des entreprises locales durant toutes les phases du projet. Ainsi, si le projet en lui-même n'impacte pas défavorablement l'économie et l'emploi sur le territoire, il est susceptible d'avoir un effet positif en favorisant l'économie locale.
	Documents de planification territoriale	-	-	-	Négligeable	Le projet est conforme aux documents de planification territoriale
	Occupation du sol	Négligeable	Négligeable	-	Négligeable	Le site est maintenu dans sa vocation agricole durant la durée du projet.
	Réseau et infrastructures	Fort	Modéré	ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Très faible	L'évitement de la ligne haute tension dès la conception et la mise en place d'un plan de circulation permettront de limiter les impacts sur les réseaux et infrastructures existants, notamment au niveau de la D59 et des voies d'accès.
	Santé humaine et cadre de vie	Négligeable	Très faible	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains MR n°4 : Réduction de la pollution sonore et lumineuse du chantier et adaptation des éclairages en phase chantier et exploitation *(voir mesure impact milieu naturel)*	Négligeable	Cette mesure ne vise pas à supprimer ou réduire les effets du chantier, mais à encadrer et limiter leurs impacts négatifs, dans la mesure du raisonnable, afin de garantir qu'ils restent compatibles avec le cadre de vie et l'environnement local.
	Risques technologiques	Faible	Très faible	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Négligeable	Les dispositions de sécurité et de prévention prévues pendant le chantier permettront de limiter les risques associés aux interventions.
Milieu physique	**Géologie et pédologie**	Modéré	Faible	ME n°2 : Gestion des eaux de ruissellement MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Négligeable	La mise en place d'une charte de chantier et des préconisations de gestion des eaux de ruissellement pour limiter la création d'ornière et l'érosion des sols permet de réduire les effets sur la pédologie et la géologie du site (limitation des phénomènes d'érosion, de tassement et de dégradation des sols).
	Resource en eau	Faible	Faible	ME n°2 : Gestion des eaux de ruissellement MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Négligeable	La gestion des eaux de ruissellement et l'évitement des pollutions en phase chantier assurent le respect de la ressource en eau au niveau local en maintenant l'infiltration de celle-ci à la parcelle et en évitant la dégradation de la qualité de l'eau à proximité du chantier.
	Climat	Négligeable	Négligeable	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Négligeable	Les émissions liées aux travaux resteront limitées dans le temps et ne seront pas susceptibles d'affecter significativement le climat. La conduite d'un chantier respectueux notamment avec une utilisation raisonnée des engins polluants permet de conforter cet effet négligeable.

Thèmes		Enjeux identifiés	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels	Conclusion
	Risques naturels – Mouvement de terrains	Faible	Négligeable	ME n°2 : Gestion des eaux de ruissellement MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Négligeable	Le projet n'aura pas d'effet significatifs sur le retrait gonflement des argiles, seul un effet sur les ruissellements en phase chantier est possible mais des mesures sont proposées pour éviter les pollutions accidentelles notamment.
	Autres Risques naturels majeurs	Négligeable	Négligeable	-	Négligeable	Le chantier n'aura pas d'effet sur les risques naturels majeurs au niveau local.
Phase d'exploitation						
Milieu humain	**Economie et emploi**	Modéré	Négligeable	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Positif à négligeable	En phase exploitation les entreprises locales seront privilégiées pour les opérations de maintenances ou d'entretien des espaces végétalisés (haies, bordures enherbées)
	Réseau et infrastructures	Fort	Négligeable	-	Négligeable	Les effets attendus sur cette thématique sont très limités. L'utilisation des infrastructures se fera uniquement dans le cadre d'interventions de maintenance ponctuelles, sans incidence notable sur le milieu.
	Santé humaine et cadre de vie	Négligeable	Négligeable	MR n°4 : Réduction de la pollution sonore et lumineuse du chantier et adaptation des éclairages en phase chantier et exploitation *(voir mesure impact milieu naturel)*	Négligeable	Compte tenu des faibles nuisances générées par les équipements et de l'absence d'habitations à proximité immédiate, le parc n'aura pas d'effet significatif sur le cadre de vie en phase d'exploitation.
Milieu physique	**Resource en eau**	Faible	Faible	ME n°2 : Gestion des eaux de ruissellement MR n°2 : Gestion écologique du parc *(voir mesure impact milieu naturel*)	Négligeable	La gestion du ruissellement et la mise en place de pratiques adaptées permettra d'éviter les effets du parc sur la ressource en eau.
	Climat	Négligeable	Positif	-	Positif	Les parcs photovoltaïques contribuent positivement au climat en réduisant les émissions de gaz à effet de serre.
	Risque d'inondation	Faible	Très faible	ME n°2 : Gestion des eaux de ruissellement	Négligeable	Le maintien de l'infiltration des eaux pluviales à la parcelle permettra de limiter les modifications locales des ruissellements. Le site n'est pas concerné par un risque d'inondation identifié. Aucune opération affectant le sol ou sa nature n'est prévue en phase exploitation.
	Autres Risques naturels majeurs	Négligeable	Négligeable	-	Négligeable	Le projet n'est pas susceptible de modifier les risques naturels majeurs au niveau local durant sa phase d'exploitation

10.2. SYNTHESE DE LA NOTE ECOLOGIQUE

Thématiques			Enjeux	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels	Conclusion
Phase chantier							
Zone naturelle et TVB	ZNIEFF de type II « Vallée de l'Avre », boisements périphériques et continuités écologiques locales		Faible à modéré	Faible	ME n°3 : Évitement des périodes de sensibilité des espèces ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux ME n°4 : Balisage des secteurs à enjeux à proximité du projet MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Très faible	La préservation des haies et des lisières, associée aux précautions de chantier, permettra de limiter les perturbations des continuités écologiques locales et des espèces susceptibles de fréquenter les secteurs périphériques.
Zone humide	Aucune zone humide identifiée selon les critères pédologiques, floristiques et les habitats		Négligeable	Négligeable	-	Négligeable	Aucune zone humide n'ayant été identifiée, le projet n'entraînera pas d'impact résiduel significatif sur cette composante.
Flore/Habitats	Bâtiments agricoles		Très faible	Négligeable	ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux ME n°4 : Balisage des secteurs à enjeux à proximité du projet MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Négligeable à très faible	Les travaux concerneront principalement les cultures céréalières et oléagineuses. L'évitement et le balisage des secteurs préservés, associés aux précautions de chantier, permettront de limiter les atteintes aux haies et aux habitats périphériques. Des modifications localisées des parcelles cultivées subsisteront.
	Cultures céréalières et oléagineuses		Faible	Faible			
	Dépôts de fumier		Faible	Négligeable			
	Haies de feuillues		Faible	Faible			
	Haies de résineux		Faible	Très faible			
	Jardins maraîchers		Faible	Négligeable			
	Parcs arborés		Faible	Négligeable			
	Vergers		Faible	Négligeable			
	Voirie		Très faible	Négligeable			
	Zones rudérales		Faible	Négligeable			
	Espèces exotiques envahissantes	Présence du Robinier faux-acacia	Faible	Modéré	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains MR n°5 : Gestion des espèces exotiques envahissantes	Faible	L'identification des secteurs colonisés, les précautions de circulation et de nettoyage des engins ainsi que la gestion adaptée des terres et des résidus végétaux permettront de réduire les risques de dispersion du Robinier faux-acacia pendant les travaux.
	Espèces patrimoniale	Présence de l'Anthrisque des dunes	Faible	Fort	ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux ME n°4 : Balisage des secteurs à enjeux à proximité du projet MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Faible	L'évitement et le balisage des stations préservées permettront de limiter les destructions accidentelles. Toutefois, la présence dispersée de l'espèce sur la parcelle nécessite de vérifier les surfaces réellement affectées par les travaux avant de conclure sur le niveau d'impact résiduel.

Thématiques			Enjeux	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels	Conclusion
Faune	Avifaune	Secteur favorable à la reproduction de l'Alouette des champs. D'autres espèces patrimoniales et protégées recensées sur les milieux agricoles.	Faible à modéré	Modéré	ME n°3 : Évitement des périodes de sensibilité des espèces ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux ME n°4 : Balisage des secteurs à enjeux à proximité du projet MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains MR n°4 : Réduction de la pollution sonore et lumineuse du chantier et adaptation des éclairages en phases chantier et exploitation	Faible	L'adaptation du calendrier des travaux permettra de réduire les risques de destruction des nichées, notamment pour l'Alouette des champs. La préservation des habitats périphériques et la limitation des nuisances réduiront également les dérangements. Une modification des habitats agricoles restera néanmoins liée aux aménagements.
	Chiroptère	Cinq espèces contactées ; utilisation des haies et lisières pour la chasse et le transit	Négligeable à faible	Très faible	ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains MR n°4 : Réduction de la pollution sonore et lumineuse du chantier et adaptation des éclairages en phases chantier et exploitation	Très faible	L'absence d'intervention sur des gîtes et la limitation des perturbations sonores et lumineuses permettront de maintenir des incidences très faibles sur les individus utilisant les haies et les lisières pour leurs déplacements et leur alimentation.
	Mammifères	Lapin de Garenne et autres espèces plus ubiquistes et communes des cultures et leurs bordures	Faible	Faible	ME n°3 : Évitement des périodes de sensibilité des espèces ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Négligeable	L'organisation du chantier et la préservation des secteurs périphériques permettront de limiter les risques de destruction accidentelle et les perturbations temporaires des mammifères présents sur le site.
	Reptiles	Habitats favorables en bordure des chemins, haies et lisières. Aucune espèce observée	Très faible	Très faible	ME n°3 : Évitement des périodes de sensibilité des espèces ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux ME n°4 : Balisage des secteurs à enjeux à proximité du projet	Négligeable	La préservation des haies et des lisières, habitats potentiellement favorables aux reptiles, permettra de limiter les risques d'atteinte accidentelle.
	Amphibiens	Une espèce recensée à proximité, au niveau d'une mare.	Faible	Faible	ME n°3 : Évitement des périodes de sensibilité des espèces ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Très faible	Les précautions de chantier et la préservation des secteurs périphériques permettront de limiter les risques d'atteinte aux individus susceptibles de se déplacer depuis les milieux favorables voisins.
	Entomofaune	Insectes communs des milieux agricoles et des bordures, aucune espèce patrimoniale observée	Très faible	Très faible	ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux ME n°4 : Balisage des secteurs à enjeux à proximité du projet MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Négligeable	Les mesures de préservation des habitats périphériques et de limitation des emprises de chantier permettront de maintenir des incidences très faibles sur les insectes recensés.
Phase exploitation							
Zone naturelle et TVB	ZNIEFF de type II « Vallée de l'Avre », boisements périphériques et continuités écologiques locales		Faible à modéré	Faible	ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux MR n°2 : Gestion écologique du parc	Très faible	La préservation des haies et des lisières, la gestion écologique du parc et la perméabilité de la clôture pour la petite faune permettront de maintenir les continuités écologiques locales.

Thématiques			Enjeux	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels	Conclusion
					MR n°3 : Assurer la continuité écologique et le déplacement de la faune MR n°7 : Renforcement et mise en place d'une haie bocagère		
Zone humide	Aucune zone humide identifiée selon les critères pédologiques, floristiques et les habitats		Négligeable	Négligeable	-	Négligeable	En l'absence de zone humide identifiée, aucun impact résiduel significatif n'est attendu en phase d'exploitation.
Flore/Habitats	Bâtiments agricoles		Très faible	Négligeable	ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux MR n°2 : Gestion écologique du parc	Négligeable à très faible	La gestion adaptée de la végétation et l'encadrement des opérations de maintenance permettront de limiter les atteintes aux habitats. Les modifications des conditions d'ensoleillement et de développement de la végétation sous les ombrières subsisteront dans les parcelles cultivées.
	Cultures céréalières et oléagineuses		Faible	Faible			
	Dépôts de fumier		Faible	Négligeable			
	Haies de feuillues		Faible	Très faible			
	Haies de résineux		Faible	Très faible			
	Jardins maraîchers		Faible	Négligeable			
	Parcs arborés		Faible	Négligeable			
	Vergers		Faible	Négligeable			
	Voirie		Très faible	Négligeable			
	Zones rudérales		Faible	Très faible			
	Espèces exotiques envahissantes	Présence du Robinier faux-acacia	Faible	Très faible	MR n°2 : Gestion écologique du parc MR n°5 : Gestion des espèces exotiques envahissantes	Négligeable	La surveillance des secteurs colonisés et les pratiques de gestion adaptées permettront de limiter les risques de propagation du Robinier faux-acacia pendant l'exploitation du parc.
	Espèces patrimoniale	Présence de l'Anthrisque des dunes	Faible	Faible	ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux MR n°2 : Gestion écologique du parc	Très faible	L'adaptation des interventions d'entretien aux stations de l'Anthrisque des dunes permettra de limiter les atteintes à l'espèce. L'efficacité de ces dispositions dépendra toutefois de la localisation des stations conservées et des modalités de gestion effectivement appliquées.
Faune	Avifaune	Secteur favorable à la reproduction de l'Alouette des champs. D'autres espèces patrimoniales et protégées recensées sur les milieux agricoles.	Faible à modéré	Faible	MR n°2 : Gestion écologique du parc MR n°4 : Réduction de la pollution sonore et lumineuse du chantier et adaptation des éclairages en phases chantier et exploitation	Très faible	La gestion raisonnée de la végétation et l'absence d'éclairage permanent permettront de limiter les perturbations de l'avifaune. Les modifications des habitats agricoles liées à la présence des ombrières subsisteront néanmoins.
	Chiroptère			Très faible		Négligeable	

Thématiques			Enjeux	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels	Conclusion
		Cinq espèces contactées ; utilisation des haies et lisières pour la chasse et le transit	Négligeable à faible		MR n°2 : Gestion écologique du parc MR n°4 : Réduction de la pollution sonore et lumineuse du chantier et adaptation des éclairages en phases chantier et exploitation MR n°6 : Réduction du risque de collision avec les ombrières pour les chiroptères		La préservation des lisières et l'absence d'éclairage permanent permettront de limiter les perturbations des chiroptères. Le maintien d'une inclinaison nocturne des ombrières pourra également contribuer à réduire les risques de collision, si cette disposition est techniquement confirmée.
	Mammifères	Lapin de Garenne et autres espèces plus ubiquistes et communes des cultures et leurs bordures	Faible	Faible	MR n°2 : Gestion écologique du parc MR n°3 : Assurer la continuité écologique et le déplacement de la faune	Négligeable	La présence de passages dans la clôture facilitera les déplacements de la petite faune terrestre. Les opérations de maintenance, encadrées par les dispositions de gestion écologique, occasionneront des perturbations ponctuelles limitées.
	Reptiles	Habitats favorables en bordure des chemins, haies et lisières. Aucune espèce observée	Très faible	Très faible	MR n°2 : Gestion écologique du parc MR n°3 : Assurer la continuité écologique et le déplacement de la faune	Négligeable	La gestion adaptée des habitats et la perméabilité de la clôture permettront de maintenir des conditions favorables aux déplacements éventuels des reptiles.
	Amphibiens	Une espèce recensée à proximité, au niveau d'une mare.	Faible	Très faible	MR n°2 : Gestion écologique du parc MR n°3 : Assurer la continuité écologique et le déplacement de la faune	Négligeable	La gestion écologique du parc et les passages aménagés dans la clôture permettront de limiter les perturbations et de faciliter les déplacements éventuels des amphibiens.
	Entomofaune	Insectes communs des milieux agricoles et des bordures, aucune espèce patrimoniale observée	Très faible	Très faible	MR n°2 : Gestion écologique du parc	Négligeable	La gestion raisonnée de la végétation contribuera au maintien des ressources et des habitats favorables à l'entomofaune, avec des incidences résiduelles très faibles.

ANALYSE DES EFFETS CUMULES

Les projets étudiés comme pouvant présenter des effets cumulés avec le projet agrivoltaïque de La Madeleine-de-Nonancourt sont les projets situés à proximité du site ou susceptibles d'interagir avec celui-ci.

La proximité ou les interactions entre les projets doivent être suffisantes pour permettre l'apparition d'effets cumulés, notamment :

- Proximité suffisante pour produire une covisibilité ;
- Proximité suffisante pour entraîner un cumul des pertes d'habitats naturels, notamment en présence d'habitats communs ou de corridors écologiques reliant les sites ;

- Présence de cours d'eau ou d'éléments physiques partagés entre les sites ;
- Incidences cumulées sur les activités humaines, notamment agricoles.

Aucun projet répondant aux critères de sélection n’ayant été recensé dans l’aire d’étude, aucun projet n’est retenu pour l’analyse des effets cumulés.

En conséquence, aucun effet cumulé avec d’autres projets existants ou approuvés n’est identifié pour le projet agrivoltaïque de La Madeleine-de-Nonancourt.

EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

Le projet agrivoltaïque de La Madeleine-de-Nonancourt n'intercepte aucun habitat naturel d'intérêt communautaire de la ZSC « Vallée de l'Eure de Maintenon à Anet et vallons affluents ». Les milieux présents au sein de la zone d'implantation, principalement constitués de grandes cultures, diffèrent de ceux ayant justifié la désignation du site Natura 2000.

Les interactions fonctionnelles potentielles concernent principalement les déplacements des chiroptères, qui utilisent les éléments arborés et les lisières pour leurs activités de chasse et de transit. Toutefois, les potentialités de gîtage sont nulles à faibles et les principales fonctionnalités écologiques locales sont préservées par les mesures d'évitement et de réduction prévues dans le cadre du projet.

Compte tenu de l'éloignement du site Natura 2000, de l'absence d'emprise sur ses habitats d'intérêt communautaire, des caractéristiques des milieux présents et des mesures environnementales intégrées au projet, les incidences directes et indirectes sur les habitats et les espèces ayant justifié sa désignation sont considérées comme négligeables. Il est estimé que le projet n’aura pas d’impact sur la zone Natura 2000 identifiée.

10.3. SYNTHESE DE LA NOTE PAYSAGERE

Composante concernée par l'impact		Enjeux	Description de l'impacts	Niveau d'impact (en l'absence de mesure)	Mesures prévues	Impacts résiduels	Conclusion
Impacts bruts en phase travaux							
Composantes patrimoniales	Plusieurs sites inscrits ou classés sont présents dans les aires d'étude éloignée sans interaction directe avec la zone de projet. Le site d'étude ne se situe pas à l'intérieur d'un périmètre de site patrimonial remarquable (SPR).	Faible	Le projet n'affectera pas les monuments situés au sein des aires éloignées et rapprochées. En effet, les travaux seront tous réalisés hors périmètre de protection des monuments.	Négligeable	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Négligeable	Les travaux n'interviendront au sein d'aucun périmètre de protection de monument historique et ne concerneront aucun élément patrimonial identifié. Les incidences du chantier sur les composantes patrimoniales sont ainsi considérées comme négligeables. L'impact résiduel est négligeable et non significatif.
	L'intégralité de la zone projet et près de la moitié ouest de l'aire d'étude sont situées dans un Zonage de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA).	Modéré	La présence d'un contexte archéologique nécessitant une consultation préalable n'a pas d'impact direct sur le paysage mais est susceptible d'avoir une incidence sur la durée des travaux.	Faible	-	Faible	La consultation préalable doit être faite. Seule son anticipation peut limiter son impact sur le chantier.
Ouverture visuelle	A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, aucune covisibilité n'a été identifiée en raison d'écrans visuels (majoritairement de la végétation).	Faible	Le projet n'aura pas d'impact sur les haies et éléments masquants présents sur la zone ou à proximité. En phase travaux, des perceptions du chantier restent possibles mais lointaines et temporaires.	Faible	ME n°1 : Evitement des secteurs à enjeux	Négligeable	À l'échelle éloignée, le chantier sera peu perceptible en raison de la distance et d'écrans végétaux et bâtis. L'impact résiduel demeure très faible et non significatif.
	A l'échelle rapprochée, le paysage de plateau agricole est très ouvert avec une forte lisibilité des structures et des lignes d'horizon engendrant de nombreuses covisibilités avoisinantes. Les vues ouvertes induisent des perceptions depuis les axes de circulation proches : RD59 et route de la Garenne (est et sud-est du site), rue des Tilleuls (nord-est du site), route des Cordes (sud-est du site), RD53 (nord-ouest du site). Présence de covisibilité à proximité de zones habitées (Les Grès).	Fort	Des effets visuels sont à prévoir du fait de l'introduction d'éléments de type industriels et techniques sur un secteur agricole, notamment en phase chantier les base vie, parking et stockages de matériaux. Ces derniers étant ponctuels et localisés. Les effets associés au chantier seront temporaires et liés aux installations de chantier mais l'ouverture visuelle les rendra visibles depuis plusieurs points de vue.	Fort	ME n°1 : Evitement des secteurs à enjeux MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains MR n°7 : Renforcement et mise en place d'une haie bocagère	Fort	Les principaux effets du chantier concernent la présence temporaire d'engins, de matériaux et d'installations de chantier susceptibles de modifier localement les perceptions paysagères. Le manque de développement de la haie qui sera plantée et constituera à termes un écran visuel ne permettra pas de masquer le chantier. Toutefois ces éléments resteront ponctuels et limités à la durée des travaux. L'impact résiduel reste fort.
Tourisme	Présence du sentier de Grande Randonnée GR22, localisé à environ 3,7 km au sud de la zone d'étude mais ne présentant pas de covisibilité.	Très faible	Le chantier n'aura pas d'impact sur les écrans visuels permettant l'absence de covisibilité depuis le GR	Très faible		Négligeable	Le GR ne présente pas de covisibilité avec le projet.

Impacts bruts en phase exploitation							
Composantes patrimoniales	Plusieurs sites inscrits ou classés sont présents dans les aires d'étude éloignée sans interaction directe avec la zone de projet. Le site d'étude ne se situe pas à l'intérieur d'un périmètre de site patrimonial remarquable (SPR).	Faible	Le projet n'affectera pas les monuments situés au sein des aires éloignées et rapprochées.	Négligeable	ME n°1 : Evitement des secteurs à enjeux MR n°3 : Gestion écologique du projet	Négligeable	Le projet n'est situé dans aucun périmètre de protection de monument historique et ne présente pas de covisibilité notable avec les principaux éléments patrimoniaux recensés. En phase d'exploitation, les installations ne sont donc pas susceptibles d'altérer la perception ou la mise en valeur du patrimoine bâti et archéologique local. L'impact résiduel demeure négligeable et non significatif.
	L'intégralité de la zone projet et près de la moitié ouest de l'aire d'étude sont situées dans un Zonage de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA).	Modéré	La présence d'un contexte archéologique nécessitant une consultation préalable n'a pas d'impact direct sur le paysage.	Négligeable	-	Négligeable	Une fois arrivé en phase d'exploitation la ZPPA n'a plus d'impact sur le projet.
Ouverture visuelle	A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, aucune covisibilité n'a été identifiée en raison d'écrans visuels (majoritairement de la végétation).	Faible	Le projet n'aura pas d'impact sur les haies et éléments masquants présents sur la zone ou à proximité.	Faible	MR n°7 : Renforcement et mise en place d'une haie bocagère MR n°3 : Gestion écologique du projet MR n°9 : Intégration paysagère du projet	Faible	À l'échelle éloignée, le site demeure imperceptible depuis les franges urbaines et les principaux points hauts du territoire en raison de la distance et de la présence de nombreux écrans visuels. L'implantation des structures agrivoltaïques ne modifie que marginalement les perceptions paysagères à cette échelle. Les impacts résiduels demeurent très faibles et non significatifs.
	A l'échelle rapprochée, le paysage de plateau agricole est très ouvert avec une forte lisibilité des structures et des lignes d'horizon engendrant de nombreuses covisibilités avoisinantes.	Fort	L'implantation des structures agrivoltaïques, d'une hauteur maximale d'environ 5 m, entraînera une modification du paysage local par l'introduction d'éléments techniques au sein d'un environnement agricole ouvert. La modification du paysage entrainée par le projet accentuera les covisibilités identifiées à la fois depuis les axes de circulation et depuis certaines zones habitées.	Fort		Faible	L'implantation des structures agrivoltaïques entraîne une modification perceptible du paysage local par l'introduction d'éléments techniques dans un environnement à dominante agricole. Toutefois, la mise en place d'une haie bocagère sur le pourtour du site projet permettra d'atténuer ces perceptions. L'impact résiduel est faible.
	Les vues ouvertes induisent des perceptions depuis les axes de circulation proches : RD59 et route de la Garenne (est et sud-est du site), rue des Tilleuls (nord-est du site), route des Cordes (sud-est du site), RD53 (nord-ouest du site).						
	Présence de covisibilité à proximité de zones habitées (Les Grès).						
Tourisme	Présence du sentier de Grande Randonnée GR22, localisé à environ 3,7 km au sud de la zone d'étude mais ne présentant pas de covisibilité.	Très faible	Le projet n'aura pas d'impact sur les écrans visuels permettant l'absence de covisibilité depuis le GR.	Très faible		Négligeable	Le GR ne présente pas de covisibilité avec le projet.

11. ANNEXES





Date : Octobre 2026

Version du document : 2

N° d'affaire : ENV1772

Projet d'installation agrivoltaïque sur la commune de La Madeleine-de-Nonancourt (27)

Dossier cas par cas





Diagnostic • Conseil • Ingénierie

Date de la mise à jour	N° de version	Rédacteur	Commentaire
19/01/2026	1	Yann BATAILHOU	Rédaction et cartographies
04/03/2026	1	Johannes MARCHAND	Rédaction milieux humain, physique
11/03/2026	1	Roxane BRON	Relecture
29/04/2026	1	Yann BATAILHOU	Rédaction et cartographies
26/06/2026	1	Olivier MAUCHARD	Rédaction flore et habitats naturels
07/07/2026	1	Julie GUILLERMOU	Rédaction
07/07/2026	1	Claire LANET	Rédaction du diagnostic zone humide
10/07/2026	2	Julie GUILLERMOU	Rédaction et relecture
20/07/2026	2	Xavier MONTAGU	Relecture qualité
29/09/2026	2	Eléonore BRAND	Relecture note paysage
07/10/2026	2	Tom BALAN	Rédaction
09/10/2026	2	Julie GUILLERMOU	Rédaction et relecture
09/10/2026	2	Julie GUILLERMOU	Rédaction et relecture
13/10/2026	3	Julie GUILLERMOU	Reprises

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION 8

A. Contexte 8

B. Situation réglementaire 8

C. Présentation du projet 10

C.1 Presentation du demandeur 10

C.2 Localisation du projet 10

C.2.1 Situation géographique 10

C.2.2 Aires d'étude 10

D. Caractéristiques techniques du projet 13

D.1 Description generale de l'installation 13

D.2 Éléments composants le projet 14

D.2.1 Modules photovoltaïques 14

D.2.2 Structures porteuses et fondations 14

D.2.3 Onduleurs de l'installation agrivoltaïque 15

D.2.4 Postes éléctriques de l'installation agrivoltaïque 15

D.2.5 Dispositif de stockage en batteries 16

D.2.6 Pistes de circulation 17

D.2.7 Dispositifs incendie 18

D.2.8 Clôtures et portails 19

D.2.9 Sécurité et Moyens de surveillance 19

D.2.10 Câblage 19

D.2.11 Gestion des eaux pluviales 20

D.3 Raccordement de l'installation au reseau electrique 21

D.4 Phases de vie du projet 21

D.4.1 Chantier / construction 21

D.4.2 Exploitation 22

D.4.3 Fin de vie, remise en état des sols et réversibilité 24

II. NOTE ENVIRONNEMENTALE 27

A. Milieu humain 27

A.1 Territoire et donnees socio-economiques 27

A.1.1 Historique du site 27

A.1.2 Présentation de la parcelle 27

A.1.3 Population 28

A.1.4 Économie du territoire de la communauté d'agglomération 29

A.1.5 Vie locale et services 30

A.2 Occupation du sol et urbanisme 30

A.2.1 Occupation du sol 30

A.3 Documents de planification territoriale 31

A.3.1 Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) 31

A.3.2 Document d'urbanisme intercommunal 32

A.3.3 Document d'urbanisme communal 33

A.4 Reseaux et infrastructures 34

A.4.1 Transport dans le département 34

A.4.2 Transport à proximité du site 34

A.4.3 Réseau electrique 34

A.5 Sante humaine et cadre de vie 35

A.5.1 Qualité de l'air 35

A.6 Nuisances 38

A.6.1 Acoustiques 38

A.6.2 Lumineuses 38

A.6.3 Réverbérations 39

A.7 Risques technologiques 40

A.7.1 Plan de Prévention des Risques Technologiques 40

A.7.2 Bases de données BASIAS et CASIAS 40

A.7.3 Sites BASOL et SIS 40

A.7.4 Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) 41

A.8 Synthese des enjeux 42

B. Milieu physique 43

B.1 Sols et sous sols 43

B.1.1 Géologie dans le département de l'Eure 43

B.1.2 Géologie et pédologie à proximité du site 43

B.2 Ressource en eau 45

B.2.1 Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) 45

B.2.2 Le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) 45

B.2.3 Le Captage d'eau potable au sein du territoire de la communauté d'agglomération 46

B.2.4 Hydrographie à proximité du site 47

B.3 Climat 49

B.3.1 Ensoleillement 49

B.3.2 Températures 49

B.3.3 Précipitations 50

B.3.4 Vents 50

B.3.5 Gels 51

B.4 Risques naturels 52

B.4.1 Risque de feux de forêt 52

B.4.2 Risque de foudre 53

B.4.3 Risque de mouvements de terrain 53

B.4.4 Risque sismique 55

B.4.5 Risque d'inondation 55

B.5 Synthese des enjeux du milieu physique 56

III. NOTE PAYSAGE 57

A. Socle paysager 57

A.1 Unites paysageres 57

A.2 Composantes naturelles et ambiances paysagères 58

A.2.1 Les boisements et forêts 58

A.2.2 Le réseau hydrographique 58

A.2.3 Le relief 59

A.3 Cadre urbain 60

B. Composantes patrimoniales 61

B.1 Le patrimoine identifie au PLU 61

B.2 Le patrimoine culturel et historique 61

B.3 Sites patrimoniaux remarquables (SPR) 62

B.4 Patrimoine archeologique 62

B.5 Patrimoine paysager 62

C. L'ouverture visuelle du site 63

C.1 Le paysage et le patrimoine a l'échelle eloignee 64

C.2 Le paysage et le patrimoine a l'échelle rapprochée 66

C.3 Etude du paysage a l'echelle du site d'etude 71

D. Synthèse du patrimoine et paysage 73

IV. NOTE ECOLOGIQUE 74

A. Introduction 74
A.1 Definition des aires d'etudes 74
A.2 Tableau recapitulatif des prospections 75

B. Contexte écologique 76
B.1 Inventaires des zones naturelles d'interet reconnu 76
B.1.1 Méthodologie de recensement 76
B.1.2 Protections réglementaires 76
B.1.3 Inventaires scientifiques 76
B.1 Fonctionnalites ecologiques 82
B.1.1 Trame verte et bleue 82
B.1.2 SRCE Normandie 83
B.1.3 Localisation du projet au sein de la TVB 83
B.1.4 Identification des éléments de fragmentation 85
B.1.5 Synthèse du projet sur les continuités écologiques 85
B.2 Etude bibliographique faune et flore 86
B.2.1 Flore 86
B.2.2 Habitat 88
B.2.3 Zone humide 89
B.2.4 Faune 89

C. Etat initial (descriptif et enjeux) 93
C.1 Diagnostic flore 93
C.1.1 Habitats 93
C.1.2 Flore patrimoniale 95
C.1.3 Flore exotique envahissante 96
C.1.4 Zones humides 96
C.2 Diagnostic faune 102
C.2.1 Avifaune 102
C.2.2 Amphibiens et reptiles 113
C.2.3 Mammifères terrestres 115
C.2.4 Insectes 117
C.2.5 Chiroptère 117
C.3 Synthese des enjeux du milieu naturel 120

V. EVOLUTION PROBABLE DU SITE EN L'ABSENCE DE PROJET 122

■ VULNERABILITE DU PROJET AUX RISQUES ET CHANGEMENT CLIMATIQUE 123
A.1 Le changement climatique en Normandie 124
A.2 Vulnerabilite du site et du projet au rechauffement climatique 124

VI. EVALUATION DES IMPACTS ET PROPOSITION DE MESURES ERC 125

A. Evaluation des impacts 126
A.1 Rappel des principes d'evaluation des impacts 126
A.1.1 Définition des impacts 126
A.1.2 Définition de la séquence « éviter-réduire-compenser-accompagner 126
A.2 Milieu Physique et humain 128
A.2.1 Impacts bruts sur le milieu physique et humain 128
A.2.2 Mesures mises en place 130
A.2.3 Impact résiduel après application des mesures 133
A.3 Milieu naturel 135
A.3.1 Impacts bruts sur le milieu naturel 135
A.3.2 Mesures mises en place 138
A.3.3 Impact résiduel après application des mesures 143
A.4 Milieu paysager et patrimoine 146
A.4.1 Impacts bruts sur le milieu paysager et le patrimoine 146
A.4.2 Mesures mises en place 148
A.4.3 Illustration des mesures d'évitement et de réduction 149
A.4.4 Impacts résiduels après application des mesures 153
A.5 Mesures de suivi 155

B. Synthèse et coûts des mesures ERCA 156

C. Effets cumules 157
C.1 Recensements des projets existants ou approuves 157
C.1.1 Contexte réglementaire 157
C.1.2 Recensements des projets existants ou approuvés 157

D. Evaluation des incidences Natura 2000 158
D.1 Analyse fonctionnelle 158
D.2 Conclusion 159

VII. CONCLUSION 160

VIII. ANNEXES 161
A.1 Especes vegetales recensees lors des inventaires 162
A.2 Resultats des sondages pedologiques 163

TABLE DES MATIERES

Figure 1 : Cartographie du photovoltaïque en France à fin septembre 2025 – Source : SDES....8
Figure 2 : Situation géographique du projet....11
Figure 3 : Périmètre d'étude du projet....12
Figure 4 : Schéma de la chaine de production d'électricité....14
Figure 5 : Schéma éclaté d'un module PV silicium cristallin....14
Figure 6 : Vue en coupe et dimensions (en mètres) des tables trackers 2V[12]....14
Figure 7 : Installation des panneaux (source : TSE)....15
Figure 8 : Onduleurs string (source TSE)....15
Figure 9 : Schéma de principe de l'assise d'un poste électrique....15
Figure 10 : Principaux coloris (RAL) utilisés pour les bâtiments....15
Figure 11 : Exemples de locaux techniques (source TSE)....16
Figure 12 : Implantations schématiques d'un dispositif de batteries pour une installation photovoltaïque de 5 à 10 MWc (source : TSE)....16
Figure 13 : Exemple de conteneur de stockage (à gauche) et poste de conversion (à droite)....16
Figure 14 : Exemple non contractuel des fondations / dalles / plots / longrines béton....17
Figure 15 : Représentation visuelle d'une zone de stockage batterie (sur dalle béton) au sein d'une installation....17
Figure 16 : Implantation schématique d'un dispositif de stockage par batteries (source : TSE)....17
Figure 17 : Exemple de pistes d'exploitation en graves (source TSE)....17
Figure 18 : Exemple de citerne incendie souple....19
Figure 19 : Exemple de portail....19
Figure 20 : Exemples de clôtures avec poteaux en acier et en bois....19
Figure 21 : Illustration de tranchées de câbles (source : TSE)....20
Figure 22 : Photographie indicative de chemins de câbles pour le dispositif batterie (Source : TSE)....20
Figure 23 : Illustration indicative d'un « jeu de barres » entre PCS et un transformateur de puissance BT/HTA (Source : TSE)....20
Figure 24 : Schéma de principe d'une coupe de tranchée HTA ou BT (Source : TSE)....20
Figure 25 : Pose de câble à la trancheuse....21
Figure 26 : Evolution des émissions sonores avec la distance (a. : équipements de l'installation agrivoltaïque ; b. : dispositif batterie) et niveaux de perception....23
Figure 27 : Schéma du cycle de vie d'un module PV....24
Figure 28 : Composants d'un module PV....24
Figure 29 : Plan masse du projet....26
Figure 30 : Orthophotographie de la zone d'étude entre 1950 et 2025 (Source : IGN -remonter le temps)....27
Figure 31 : Situation cadastrale du projet....27
Figure 32 : Évolution de la population en Normandie entre 1968 et 2022 (INSEE)....28
Figure 33 : Evolution de la population dans L'Eure (INSEE)....28
Figure 34 : Évolution de la répartition des emplois selon les catégories professionnelles de 2011 à 2022 sur le territoire de la communauté d'Agglomérations du Pays de Dreux (source : INSEE)....30
Figure 35 : Carte d'occupation des sols (Source Corine Land Cover)....30
Figure 36: Prise de vue sur le site d'étude en bord de boisement....31
Figure 37 : Objectifs pour 2030 de production d'énergies renouvelables pour la filière photovoltaïque dans la région Normandie (source : DREAL Normandie)....32
Figure 38 : Périmètre du SCOT de l'Agglo du Pays de Dreux....32
Figure 39 : Routes et transport à proximité du site en projet....34
Figure 40: réseaux électriques au niveau de la zone d'étude....35
Figure 41 : Territoires de Normandie couverts par des Plans de protection de l'Atmosphère (source : SRADDET Normandie)....35
Figure 42 : Potentiel total en énergie renouvelable sur la communauté d'agglomérations du Pays de Dreux (source : dreux-agglomeration.fr)....36
Figure 43 : Enjeux du patrimoine bâti pour les installations solaires (sources dreux-agglomertion.fr)....36
Figure 44 : Niveaux de qualité de l'Air dans la Région Normandie (2023 - Source : ATMO Normandie)....37
Figure 45 : Sites CASIAS à proximité du site. Source : Géorisques....40
Figure 46 : Sites BASOL à proximité du site.....41
Figure 47 : Sites ICPE et IREP à proximité du site à proximité du site.....41
Figure 48 : Géologie au droit du site projeté. Source : BRGM....43
Figure 49 : Topographie du site étudié....44
Figure 50 : Pédologie au droit du site projeté. Source : BRGM....44
Figure 51 : Limites géographiques du SDAGE Seine-Normandie. La zone d'étude est située dans le cercle rouge.....45
Figure 52 : Situation géographique du SAGE Avre (source : DREAL Normandie)....46
Figure 53 : Captages d'eau potable à proximité du site....46
Figure 54 : Hydrographie à proximité du site....47
Figure 55 : Masses d'eau souterraine au droit du site....48
Figure 56 : Carte des climats français. (Source : Météocontact.fr)....49
Figure 57 : Ensoleillement à proximité de la zone étudiée. (Source : Infoclimat mars 2026)....49
Figure 58 : Températures moyennes à proximité de la zone étudiée. (Source : Infoclimat, mars 2026)....50
Figure 59 : Hauteurs de précipitations moyennes mensuelles cumulées à proximité de la zone étudiée. (Source : Infoclimat, mars 2026)....50
Figure 60 : Rafales maximales enregistrées à proximité de la zone étudiée. (Source : Infoclimat, mars 2026)....51
Figure 61 : Carte des gels annuels en France, (Source : Météo express, janvier 2025)....51
Figure 62 : Risque de feux de forêt à l'échelle de la végétation forestière en période estivale (source : DREAL Normandie)....52
Figure 63 : Moyenne annuelle du nombre de feux de forêt en France (Source : BDIFF)....52
Figure 64 : Niveaux kérauniques moyens en France (source : https://citel.fr/fr/densite-de-foudroiement-et-niveau-keraunique)....53
Figure 65 : Retrait gonflement argile schématisé (source : MEEDDAT)....53
Figure 66 : Risque de retrait gonflement des argiles sur la zone de projet....54
Figure 67 : Secteurs affectés par des mouvements de terrain....54
Figure 68 : Zonage sismique de la France (Source : infogouv.fr, janvier 2025)....55
Figure 69 : Risque d'inondation par remontée de nappe....56
Figure 70: Extrait de la carte des grandes unités paysagères (Atlas des paysages de Normandie – département de l'Eure)....57
Figure 71: grande plaine céréalière autour de la Harbouillère (commune de Condé-sur-iton).....57
Figure 72: Vallée de l'Avre vers Tillières : une vallée étroite et peu profonde qui serpente langoureusement.....57
Figure 73 : Cartographie des éléments boisés et arbustifs au sein de l'aire d'étude éloignée....58
Figure 74: Cartographie du relief en lien avec le réseau hydrographique....58
Figure 75 : Cartographie des aires d'études – Emprise de la coupe paysagère....59
Figure 76 : Coupe paysagère transversale....59

Figure 77 : Carte des axes de découverte dans l'aire d'étude éloignée 60
Figure 78: photo aériennes historiques (source: IGN)....60
Figure 79 : Périmètres de protection des monuments historiques et ZPPA à proximité du site d'étude 61
Figure 80 : Photo d'un monument historique de la liste 62
Figure 81 : Prises de vue présentées 63
Figure 82 : Situation géographique du projet....74
Figure 83 : Localisation de la zone d'étude 74
Figure 84 : Zones Natura 2000 recensées dans un rayon de 5 km 80
Figure 85 : ZNIEFF recensées dans un rayon de 5 km....81
Figure 86 : Notion de corridors et de trames, deux composantes de continuités écologiques (Source : Cemagref) 82
Figure 87 : Réseau hydrographique de la zone d'étude 83
Figure 88 : Corridors écologiques....84
Figure 89 : Réservoirs de biodiversité 84
Figure 90 : Eléments de fragmentation 85
Figure 91 : Orchis pyramidal © Yann Batailhou – DCI Environnement 87
Figure 92 : Miroir de Vénus (bio-green.net)....87
Figure 93 : Cartographie des habitats (bibliographie) 88
Figure 94 : Zones humides probables autour de la zone d'étude 89
Figure 95 : Habitats naturels et semi-naturels 94
Figure 96: Illustration des habitats....95
Figure 97 : Flore patrimoniale 96
Figure 98 : Flore exotique envahissante....96
Figure 99 : Exemples d'habitats humides (DCI Environnement) 97
Figure 100 : Critères d'hydromorphies des sols de zones humides – Source : Groupe d'Étude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA) 97
Figure 101 : Echantillon rédoxique caractéristique d'une zone humide (DCI Environnement) 97
Figure 102 : Géologie au droit du site projeté. Source : BRGM....98
Figure 103 : Pédologie au droit du site projeté. Source : BRGM 99
Figure 104 : Localisation des sondages pédologiques. 100
Figure 105 : Protocole avifaune....102
Figure 106 : Alouette des champs © Antoine Salmon – DCI Environnement 103
Figure 107 : Localisation de l'avifaune hivernante patrimoniale 104
Figure 108 : Bruant des roseaux © Roxane Bron – DCI Environnement 106
Figure 109 : Localisation de l'avifaune prénuptiale patrimoniale 107
Figure 110 : Localisation de l'avifaune prénuptiale patrimoniale 112
Figure 111 : Amphibiens et habitats favorables trouvés sur l'aire d'étude. 114
Figure 112 : Lapin de garenne © Yann Batailhou – DCI Environnement....115
Figure 113 : Mammifères localisés sur l'aire d'étude. 116
Figure 114 : Protocole chiroptère....117
Figure 115 Localisation des enregistreurs chiroptères....118
Figure 116 : Enjeux du milieu naturel....121
Figure 117 : Schéma de principe de gestion des eaux pluviales....131
Figure 118 : Exemple de kit anti-pollution aux hydrocarbures pour chantier....132
Figure 119 : Filet de chantier préconisé 139
Figure 120: Exemples de passages pour la petite faune dans la clôture (Bruxelles environnement) 140
Figure 121 : Synthèse des impacts et mesures du volet paysager 146
Figure 124 : Photomontage depuis l'entrée du site, sans application des mesures paysagères 149
Figure 125 : Photomontage depuis le point de vue n°9, sans application des mesures paysagères 150
Figure 127 : Photomontage depuis l'entrée du site, avec application des mesures paysagères 151
Figure 126 : Photomontage depuis l'entrée du site, sans application des mesures paysagères 151
Figure 129 : Photomontage depuis le point de vue n°9, sans application des mesures paysagères 152
Figure 128 : Photomontage depuis le point de vue n°9, avec application des mesures paysagères 152
Figure 130 : Zones Natura 2000 dans un rayon de 5km....158

Tableau 1 : Rubrique 30 de l'annexe 1 de l'article R122-1 du Code de l'Environnement concernée par le projet 8
Tableau 2 : Situation du projet au titre des rubriques ICPE 9
Tableau 3 : Principales caractéristiques techniques du projet 13
Tableau 4 : Évolution de la population sur la commune de La Madeleine-de-Nonancourt de 1968 à 2022 (Source : INSEE) 28
Tableau 5 : Évolution du nombre de logements par catégorie sur la commune de La Madeleine-de-Nonancourt (Source : INSEE) 28
Tableau 6 : Population de 15 à 64 ans par type d'activité (Source : INSEE) 29
Tableau 7 : Répartition des catégories professionnelles de 2011 à 2022 sur le territoire de la communauté d'agglomérations de Pays de Dreux 29
Tableau 8 : Classement sonore des infrastructures (Source : Legifrance) 38
Tableau 9 : Liste des sites BASOL et SIS dans l'aire d'étude éloignée 41
Tableau 10 : Liste des ICPE dans l'aire d'étude rapprochée du projet 41
Tableau 11 : Synthèse des enjeux du milieu humain 42
Tableau 12 : Ensoleillement et DJU moyens sur la période 1991-2020 à la station Météo-France de Evreux-Fauville 49
Tableau 13 : Températures annuelles moyennes sur la période 1991-2020 à la station Météo-France de Dreux 50
Tableau 14 : Hauteurs de précipitations moyennes mensuelles cumulées sur la période 1991-2020 à la station Météo-France de Dreux 50
Tableau 15 : Pressions et vents extrêmes (Source : infoclimat, mars 2026) 50
Tableau 16 : Synthèse de enjeux du milieu physique 56
Tableau 17 : Monuments historiques dans l'aire d'étude élargie 62
Tableau 18 : Synthèse des enjeux du patrimoine et du paysage 73
Tableau 19 : Calendrier des passages 75
Tableau 20 : Espèces patrimoniales sur la commune de la Madeleine-de-Nonancourt (Digitale2, janvier 2026) 86
Tableau 21 : Espèces végétales exotiques envahissantes sur la commune de la Madeleine-de-Nonancourt 88
Tableau 22 : Avifaune patrimoniale relevée au sein de la base de données ODIN et Faune France (janvier 2026) 89
Tableau 23 : Mammifères relevés au sein de la base de données ODIN (janvier 2026) 90
Tableau 24 : Reptiles relevés au sein de la base de données ODIN et FF 91
Tableau 25 : Amphibiens relevés au sein de la base de données ODIN 91
Tableau 26 : Entomofaune susceptible d'être observée d'après la base de données ODIN (janvier 2026) 92
Tableau 27 : Chiroptères susceptibles d'être observés d'après la base de données ODIN (janvier 2026) 92
Tableau 28 : Habitats relevés à l'échelle de l'aire d'étude immédiate 93
Tableau 29 : Définition des enjeux des habitats 94
Tableau 31 : Espèces contactées durant la période hivernante 103
Tableau 32 : Espèces patrimoniales en période hivernante 103
Tableau 33 : Espèces contactées durant la période prénuptiale 105
Tableau 34 : Espèces patrimoniales en période prénuptiale 105
Tableau 35 : Probabilité de reproduction des espèces contactées 108
Tableau 36 : Espèces patrimoniales en période nuptiale 108
Tableau 37 : Récapitulatif des espèces d'oiseaux recensées 110
Tableau 38 : Liste des amphibiens recensés sur la zone d'étude 113
Tableau 39 : Mammifères recensés sur la zone d'étude 115
Tableau 40 : Synthèse des enjeux du milieu naturel 120
Tableau 41 : Impacts avant mesures des milieux physique et humain 128
Tableau 42 : Impact résiduel des milieux physique et humain après application des mesures 133
Tableau 43 : Impacts avant mesures sur le milieu naturel 135
Tableau 44 : Période de sensibilité des groupes faunistiques et préconisation pour la réalisation des travaux 138
Tableau 45 : Impacts résiduels 143
Tableau 46: Tableau des impacts résiduels sur le paysage et le patrimoine 153
Tableau 47 : Coût des mesures 156
Tableau 48 : Liste des communes de l'aire d'étude éloignée 157

I. INTRODUCTION

A. CONTEXTE

Le présent projet porte sur l'évaluation des impacts sur l'environnement de l'implantation d'un parc agrivoltaïque sur la commune de La Madeleine-de-Nonancourt dans le département de l'Eure en région Normandie.

Le rapport d'Observ'ER recense 594 installations pour un total compris entre 500 et 1000 MW en région Normandie.

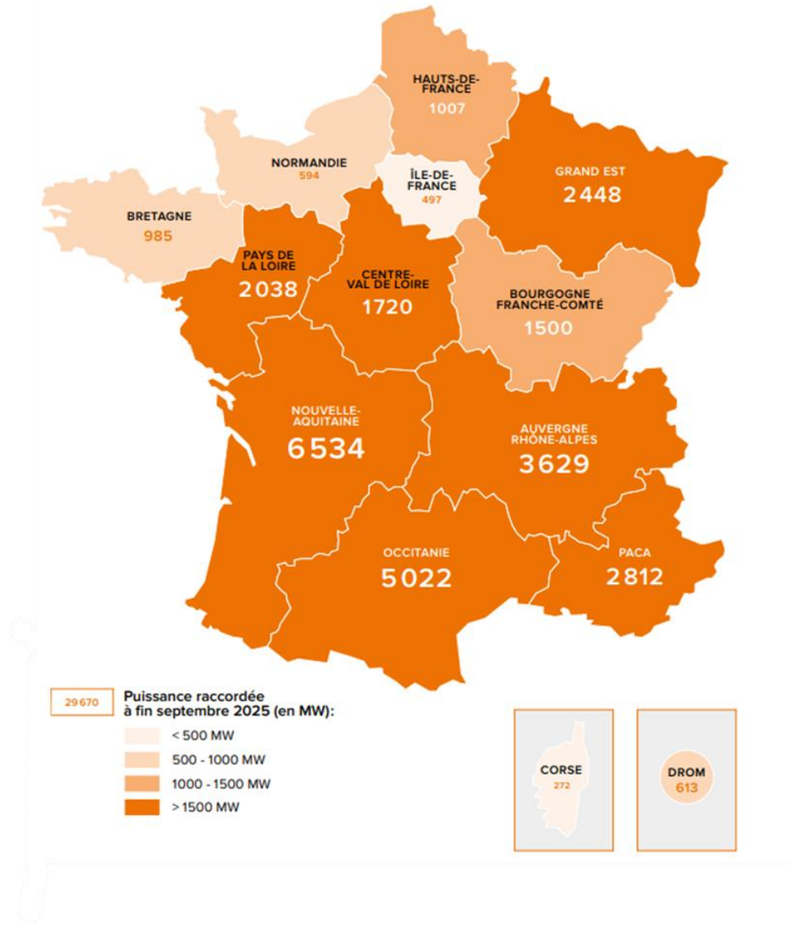


Figure 1 : Cartographie du photovoltaïque en France à fin septembre 2025 – Source : SDES

B. SITUATION REGLEMENTAIRE

« *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.* » (Art. L.122-1 du Code de l'Environnement).

Les projets soumis à la réalisation d'une telle étude sont définis à l'annexe I de l'article R.122-2 du Code de l'Environnement.

Tableau 1 : Rubrique 30 de l'annexe 1 de l'article R122-1 du Code de l'Environnement concernée par le projet

Catégorie de projet	Projets soumis à évaluation environnementale	Projets soumis à examen au cas par cas
30. Installations photovoltaïques de production d'électricité (hormis celles sur toitures, ainsi que celles sur ombrières situées sur des aires de stationnement)	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc, à l'exception des installations sur ombrières	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 300 kWc
39. Travaux, constructions et opérations d'aménagement.	b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est supérieur ou égal à 10 ha ;	

La puissance du projet est estimée à plus de 1 MWc, mais le projet concerne une installation sur ombrière compatible avec une activité agricole. Le projet est donc soumis au dépôt d'un dossier d'examen au cas par cas au titre de la rubrique 30 de l'annexe 1 de l'article R.122-2 du Code de l'Environnement. Le projet étant une ombrière agrivoltaïque, ce dernier ne constitue pas une opération d'aménagement et ne relève donc pas de la rubrique 39.b.

➢ Avis de l'Autorité Environnementale

Conformément aux dispositions des articles R.122-2 et suivants du Code de l'environnement, le projet fait l'objet d'une demande d'examen au cas par cas auprès de l'autorité compétente. Cette procédure vise à déterminer si le projet est susceptible d'engendrer des incidences notables sur l'environnement et, par conséquent, s'il doit être soumis à évaluation environnementale.

À l'issue de l'instruction du dossier, l'autorité compétente se prononce par une décision motivée indiquant soit :

- que le projet est soumis à évaluation environnementale ;
- que le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale.

Cette décision est rendue publique et est prise en compte dans le cadre de l'instruction administrative du projet.

➢ Evaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000

Conformément aux articles L.414-4 et R.414-19 et suivants du Code de l'environnement, le projet fait l'objet d'une évaluation de ses incidences potentielles sur les sites Natura 2000 situés à proximité ou susceptibles d'être affectés directement ou indirectement.

Cette évaluation a pour objectif de démontrer que le projet, seul ou en combinaison avec d'autres plans ou projets connus, n'est pas de nature à porter atteinte aux objectifs de conservation des habitats naturels et des espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 concernés.

Les conclusions de cette évaluation sont intégrées au dossier réglementaire du projet et participent à l'appréciation de sa compatibilité avec les objectifs de préservation du réseau Natura 2000.

- Déclaration au titre des installations classées pour l'environnement (ICPE)

Les rubriques de nomenclature des Installations Classées pour le Protection de l'Environnement (ICPE) pertinentes sont listées dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Situation du projet au titre des rubriques ICPE

Numéro et intitulé de la rubrique	Désignation de la rubrique	Régime et arrêté applicable
2925-2 – Atelier de charge d'accumulateurs électriques	2. Lorsque la charge ne produit pas d'hydrogène, la puissance maximale de courant utilisable pour cette opération (*) étant **supérieure à 600 kW**, à l'exception des infrastructures de recharge pour véhicules électriques ouvertes au public définies par le décret n° 2017-26 du 12 janvier 2017 relatif aux infrastructures de recharge pour véhicules électriques et portant diverses mesures de transposition de la directive 2014/94/ UE du Parlement européen et du Conseil du 22 octobre 2014 sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs (*) Puissance de charge délivrable cumulée de l'ensemble des infrastructures des ateliers	**Déclaration (D)** Arrêté du 29/05/00 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 2925 " accumulateurs (ateliers de charge d')

L'installation agrivoltaïque de LA-MADELEINE-DE-NONANCOURT PV, qui comporte un dispositif de stockage sur batterie ne produisant pas d'hydrogène10 et dimensionné pour une puissance maximale de courant d'environ 9 MW, relève du régime de la Déclaration au titre de la législation ICPE.

C. PRESENTATION DU PROJET

C.1 PRESENTATION DU DEMANDEUR

Le maître d'ouvrage est la Société TSE. Il s'agit d'une entreprise référente de l'industrie photovoltaïque et agrivoltaïque en France. TSE porte des engagements clairs : lutter contre le réchauffement climatique, être un acteur local des transitions énergétique et agricole, présenter des solutions solaires qualitatives au profit des agriculteurs et plus largement du monde rural, proposer le tarif de production le moins cher.

Le siège social est basé à Sophia Antipolis (06560), 25 allée Pierre Ziller.

C.2 LOCALISATION DU PROJET

C.2.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE

(a) Commune de la Madeleine-de-Nonancourt

Le projet va s'implanter sur la commune de La Madeleine-de-Nonancourt, dans le département de l'Eure, dans la région Normandie. C'est une petite commune de 1150 habitants (2023) localisée en périphérie de Nonancourt située à environ 16 km à l'ouest de la ville de Dreux et 30 km au sud d'Evreux.

(b) Communauté d'agglomérations du Pays de Dreux

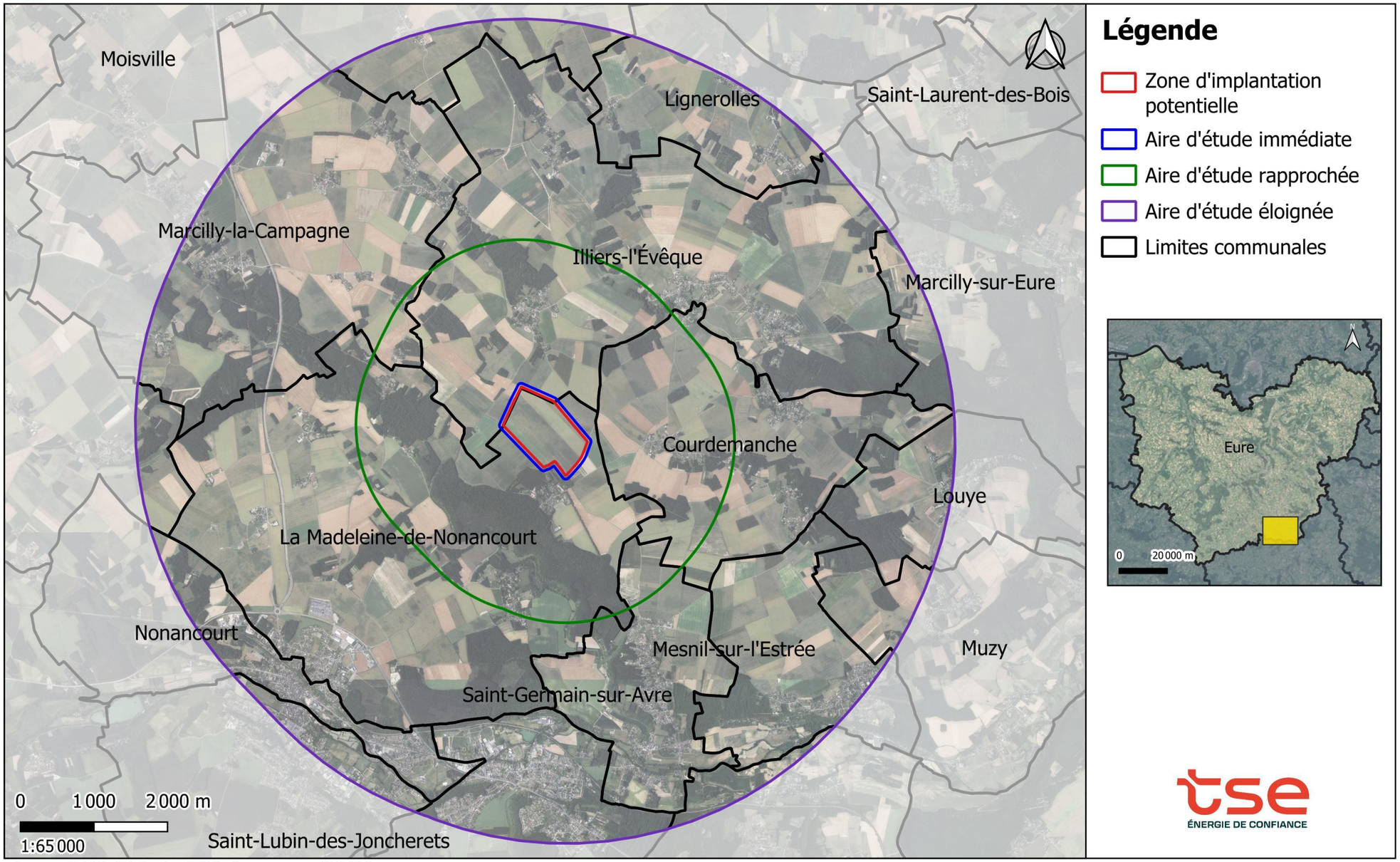
La Communauté d'Agglomérations du Pays de Dreux est un « Etablissement Public de Coopération Intercommunale » (EPCI), crée le 1er janvier 2014, comprenant 81 communes et qui est le résultat de la fusion entre Dreux agglomération, les Communautés de communes de Val d'Eure-et-Vesgre, des Villages du Drouais, du Val d'Avre, du Thymerais, du Plateau de Brezolles et la commune d'Ormoy. Cet EPCI exerce plusieurs compétences telles que le développement économique, à l'environnement (eau, assainissement et déchets), aux services de l'enfance et à la famille, aux transports ainsi qu'aux grands équipements culturels, sportifs et touristiques.

C.2.2 AIRES D'ETUDE

La situation géographique du projet et son périmètre d'étude sont présentés dans les figures ci-après.
Nous définissons quatre aires d'étude :

- **La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) :** Cette aire permet de prendre en compte les différentes contraintes réglementaires et foncières. Les expertises les plus poussées sont réalisées dans ce périmètre ;
- **L'Aire d'Etude Immédiate** (tampon de 50 mètres autour de la ZIP) : Il s'agit d'une zone tampon permettant de prendre en considération l'influence directe des habitats se trouvant à proximité de la zone d'étude. Des inventaires sont également réalisés dans ces zones pour affiner l'utilisation de la zone d'étude par les espèces ;
- **L'Aire d'Etude Rapprochée** (2km autour de la ZIP) : Il s'agit d'une aire intermédiaire utilisée notamment pour l'analyse bibliographique et paysagère ;
- **L'Aire d'Etude Eloignée** (tampon de 5km autour de la ZIP) : il s'agit de l'aire d'étude qui intègre les éléments issus de la bibliographie. Elle permet d'avoir une visibilité sur la dynamique du territoire et de relever la présence des zones naturelles d'intérêt pouvant exercer une influence sur les espèces relevées sur site.

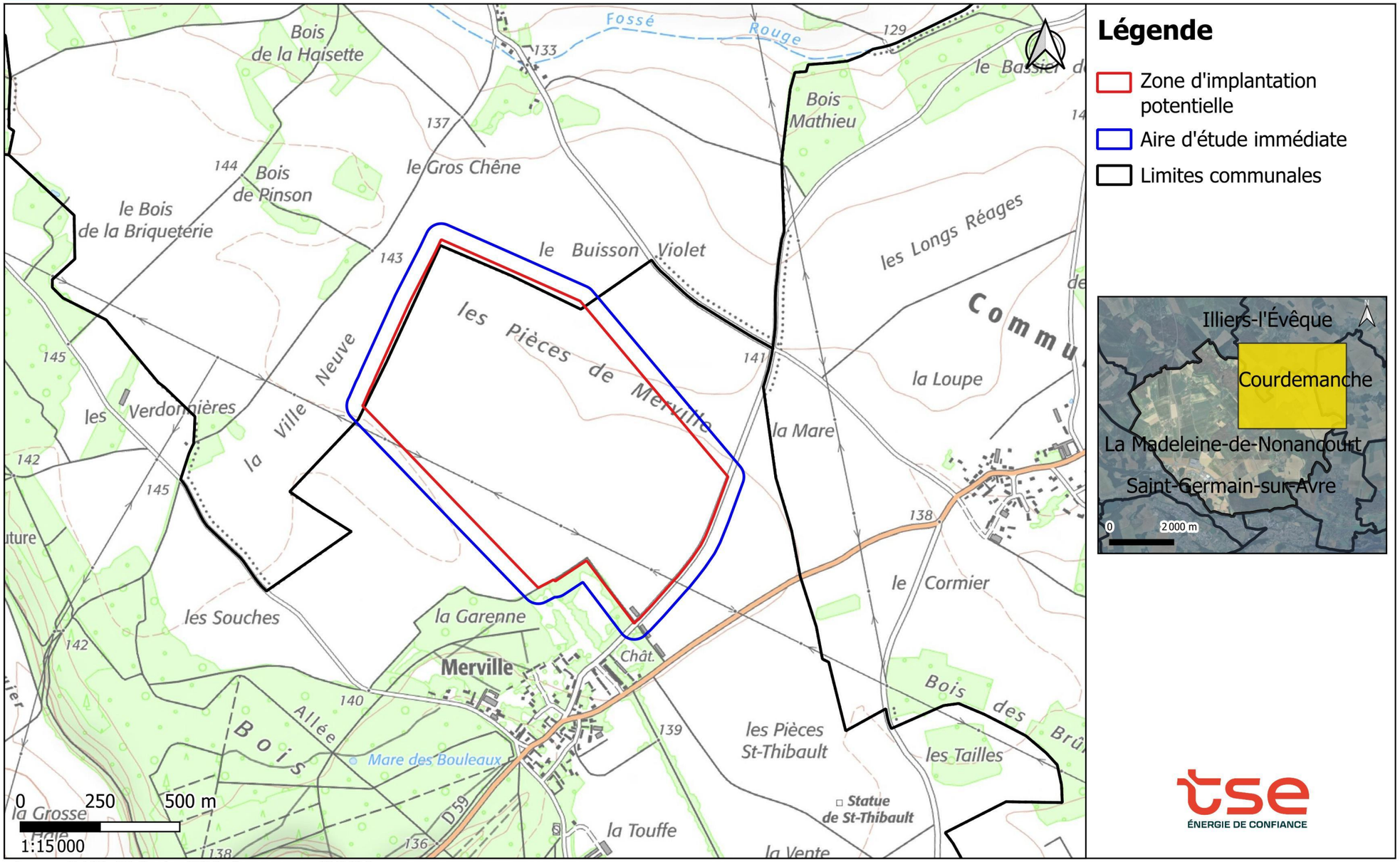
Situation géographique du projet



Source : © IGN, Réalisation DCI Environnement - 02/2026

Figure 2 : Situation géographique du projet

Périmètre d'étude



Source : © IGN, Réalisation DCI Environnement - 02/2026

Figure 3 : Périmètre d'étude du projet

D.CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

D.1 DESCRIPTION GENERALE DE L'INSTALLATION

Le projet de La Madeleine-de-Nonancourt consiste en l'implantation d'une installation agrivoltaïque associant une activité agricole liée à la culture et une production d'électricité photovoltaïque. L'installation repose sur des ombrières de culture équipées de structures mobiles de type tracker, sur lesquelles sont installés des modules photovoltaïques bifaciaux.

Les trackers permettent de faire varier l'inclinaison des modules au cours de la journée. Cette mobilité permet d'optimiser la captation du rayonnement solaire et d'adapter le positionnement des panneaux aux besoins de l'activité agricole. L'inclinaison peut notamment être modulée selon les phases culturales, tandis que le positionnement des structures permet de maintenir les conditions nécessaires à la circulation des engins agricoles et à l'exploitation des parcelles. Le dispositif permet également de moduler l'ombrage apporté aux cultures et d'adapter la position des panneaux à certaines conditions climatiques.

La configuration de l'installation a ainsi été définie de manière à maintenir des espaces importants entre les structures. Les tables sont espacées de 11 m et les pieux supportant les trackers de 16 m. Selon l'inclinaison des modules, leur hauteur par rapport au sol varie entre 0,50 m et 5,00 m. Les structures sont conçues pour s'adapter à la géométrie du terrain et limiter les interventions sur le sol.
Les principaux intérêts techniques et agricoles de cette solution reposent notamment sur :

- La mobilité des structures, permettant d'adapter le positionnement des modules et de maintenir le passage des engins nécessaires à l'activité agricole ;
- La limitation de l'emprise des structures au sol, celles-ci reposant principalement sur des pieux métalliques ;
- La modulation de l'ombrage apporté aux cultures grâce à l'orientation des trackers ;
- L'utilisation de modules photovoltaïques bifaciaux, permettant de capter le rayonnement solaire sur leurs faces avant et arrière ;
- Le maintien de la vocation agricole des parcelles, la production photovoltaïque étant associée à leur exploitation agricole.

L'installation agrivoltaïque présentera une puissance totale de 6,95 MWc, pour une production électrique annuelle prévisionnelle de 8 194,77 MWh/an. Elle comprendra 10 686 modules photovoltaïques, représentant une surface projetée au sol de 2,89 ha en position horizontale. L'ensemble de l'installation agrivoltaïque sera implanté au sein d'une emprise clôturée de 16,72 ha d'un seul tenant.

L'électricité produite par les modules photovoltaïques sous forme de courant continu est convertie en courant alternatif par des onduleurs. Ces derniers sont raccordés à un poste de transformation (PTR), permettant d'élever la tension de l'électricité produite, puis à un poste de livraison (PDL), qui constitue l'interface entre l'installation et le réseau électrique.
Le projet intègre un dispositif de stockage d'énergie par batteries (BESS – Battery Energy Storage System). Celui-ci permet de stocker temporairement une partie de l'électricité produite par l'installation photovoltaïque afin de la restituer ultérieurement. Le dispositif prévu présente une capacité de stockage de 20 MWh pour une puissance de 9 MW. Il sera constitué de quatre conteneurs de stockage et de deux conteneurs de conversion, implantés dans une enceinte dédiée et clôturée.

Les principales caractéristiques du projet sont synthétisées dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Principales caractéristiques techniques du projet

Capacité de l'installation agrivoltaïque	
Puissance crête (MWc)	6,95
Production électrique annuelle prévisionnelle (MWh/an)	8 194,77
Modules	
Nombre de modules photovoltaïques (nombre)	10 686
Surface d'un module photovoltaïque (m²)	2,70
Structures porteuses et fondations	
Type de structure	Tracker
Distance inter-pieux (m)	16,00
Distance inter-table (m)	11
Hauteur Min modules/sol (m)	0,5
Hauteur Max modules/sol (m)	5
Méthode d'ancrage (hypothèse)	Pieux battus
Postes électriques	
Poste(s) de transformation PTR (nombre et m²)	1 de 27m²
Poste(s) de livraison PDL (nombre et m²)	1 de 36m²
Dispositif de stockage en batterie	
Capacité de stockage (MWh)	20
Puissance de stockage (MW)	9
Conteneur de stockage (nombre et m²)	4 pour 15,25m² chacun, total de 61m²
Conteneurs de conversion (nombre et m²)	2 pour 14,64m² chacun, total de 29,28 m²
Pistes	
Linéaires et surfaces (ml et m²) :	2 129 ml pour 12 949 m²
Dispositif incendie	
Citernes incendies (nombre, m² et m3)	3 de 108m² chacune pour 120m3 (324m² total)
Clôture et portail(s)	
Clôture de l'installation agrivoltaïque : linéaire et hauteur (ml et m)	2 173 ml pour 2m de hauteur
Clôture de la zone batterie : linéaire et hauteur (ml et m)	131,6 ml pour 2m de hauteur
Accès principal installation agrivoltaïque	1 de 6 mètres
Portail(s) à usage agricole	1 de 6 mètres
Portail zone batterie	1 de 6 mètres
Occupation de l'espace	
Surface clôturée (ha)	16,72 d'un seul tenant
Emprise au sol - Code de l'Urbanisme (ha)*	2,94
Surface projetée des panneaux – en position horizontale - au sol (ha)	2,89
Surface imperméabilisée (m²)	716
Raccordement	
Lieu de raccordement	Poste source de NONANCOURT
Distance au poste source -hypothèse- (m)	3 900

**L'emprise au sol au sens de l'article R. 420-1 du code de l'urbanisme correspond à la projection verticale du volume de la construction, tous débords et surplombs inclus. Dans le cas de l'installation agrivoltaïque, cela est calculé de la manière suivante : Surface projetée des panneaux + surface projetée des postes et citernes*

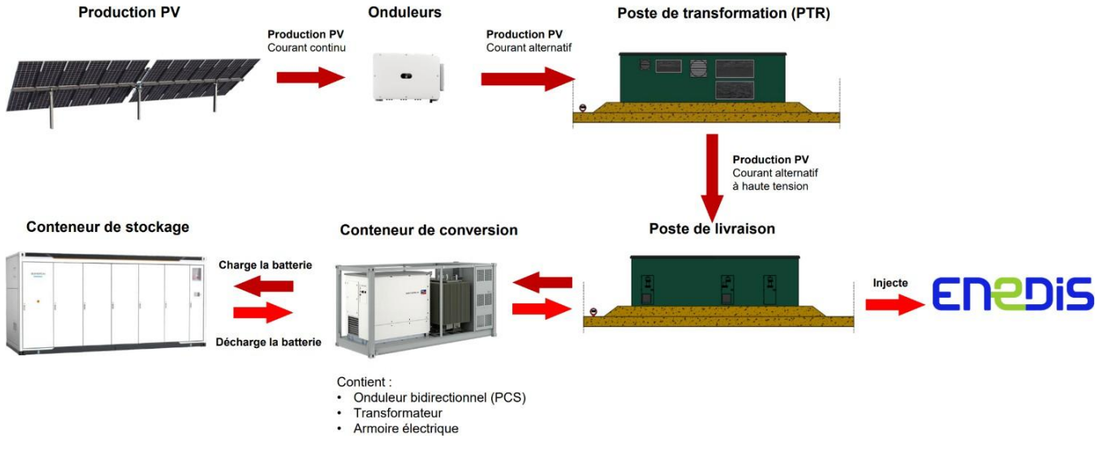


Figure 4 : Schéma de la chaine de production d'électricité

D.2 ÉLEMENTS COMPOSANTS LE PROJET

D.2.1 MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Le projet prévoit l'installation de 10 686 modules photovoltaïques d'une surface unitaire de 2,70 m².
Les modules intègrent des cellules photovoltaïques en silicium — matériau non toxique et chimiquement stable — encapsulées sous une protection en verre trempé et dépourvues de terres rares, ce qui limite le risque de pollution en cas d'endommagement. Ils sont par ailleurs bifaciaux, capables de capter le rayonnement sur leurs faces avant et arrière (albédo) pour optimiser la production énergétique.

La protection vitrée est conçue pour la sécurité mécanique : en cas d'impact, elle se fissure de manière retenue sans dispersion de fragments, et les panneaux bénéficient de la certification RG3 (classe 3 contre la grêle), garantissant leur résistance à des grêlons d'un diamètre allant jusqu'à 30 mm.

Notons également que TSE est actionnaire et membre fondateur de la gigafactory de production de panneaux photovoltaïques français à Hambach en Moselle (mise en service en 2027).

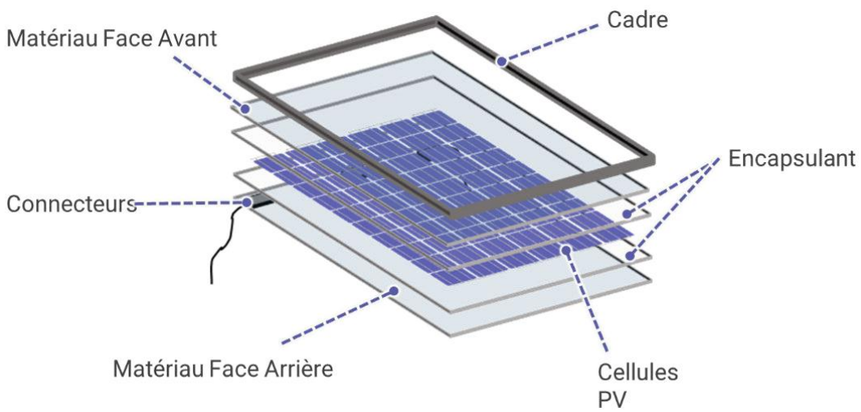


Figure 5 : Schéma éclaté d'un module PV silicium cristallin

D.2.2 STRUCTURES PORTEUSES ET FONDATIONS

Les modules des installations agrivoltaïques sur ombrières sont assemblés avec leur support pour former une « table » ancrée dans le sol pour la durée d'exploitation. L'ensemble est dimensionné pour résister aux sollicitations climatiques propres au site (charges de neige, actions de vent) et adapté aux pentes et aux irrégularités du terrain afin de limiter au maximum les terrassements — seuls des nivellements ponctuels sont réalisés si nécessaire.

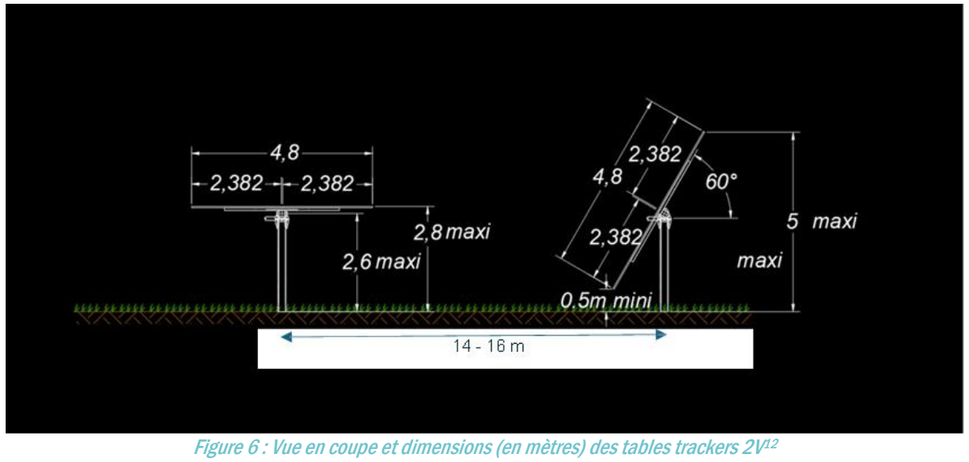


Figure 6 : Vue en coupe et dimensions (en mètres) des tables trackers 2V[12]

L'ancrage est assuré de préférence par des pieux métalliques en acier galvanisé, considérés comme des éléments inertes et non polluants pour les sols et les eaux souterraines. Ces pieux sont généralement battus mécaniquement à l'aide d'un marteau hydraulique, avec une profondeur d'enracinement d'environ 2 m (± 50 cm). A titre indicatif, la surface d'emprise d'un pieu pour un support tracker 2V est de l'ordre de 30 cm².

En cas d'étude géotechnique défavorable au battage direct des pieux (présence de blocs, sols trop meuble ou indurés par exemple), des solutions alternatives sont prévues : forage-battage ou fondations par micropieux. Les micropieux sont des pieux forés comportant une armature métallique centrale enrobée de mortier ou de ciment — aucun ancrage chimique à base de résine n'est utilisé. Les diamètres de forage (environ 30–50 cm) et les profondeurs (du même ordre que pour les pieux battus) sont définis précisément par les études géotechniques.

Au démantèlement, les pieux ou micropieux sont extraits mécaniquement — le mortier adhère au poteau — de sorte qu'aucun matériau de fondation ne subsiste dans le sol.



Figure 7 : Installation des panneaux (source : TSE)

D.2.3 ONDULEURS DE L'INSTALLATION AGRIVOLTAÏQUE

Les onduleurs assurent la conversion du courant continu produit par les modules photovoltaïques en courant alternatif.
Ils seront de type décentralisé (« string »), installés en sous-face des tables et répartis sur l'ensemble de la surface du projet.



Figure 8 : Onduleurs string (source TSE)

D.2.4 POSTES ELECTRIQUES DE L'INSTALLATION AGRIVOLTAÏQUE

Une installation agrivoltaïque comporte des locaux techniques à l'intérieur desquels se trouvent les appareillages électriques et leurs protections. On distingue deux types de postes : le poste de transformation PTR et le poste de livraison PDL, le PTR assure l'élévation de la tension de l'électricité produite avant son acheminement vers le PDL.
Le projet comprend un poste de transformation (PTR) de 27 m² et un poste de livraison (PDL) de 36 m².
Ce dernier constitue l'interface avec le réseau public et sera implanté à proximité de l'entrée, en limite de clôture afin de rester accessible au gestionnaire de réseau, et sera raccordé en souterrain au réseau d'ENEDIS.

Les bâtiments PTR et PDL sont homogènes et en préfabriqué béton monobloc avec un toit plat étanché. Ils sont posés sur une assise stabilisée et aplanie. Un remblai de terre disposé tout autour du poste, permet de rehausser d'environ 75 cm, le niveau du sol au niveau du plancher du poste et d'enterrer le vide technique. Les locaux techniques sont équipés de bacs de rétention, afin de prévenir des éventuelles fuites d'huile.

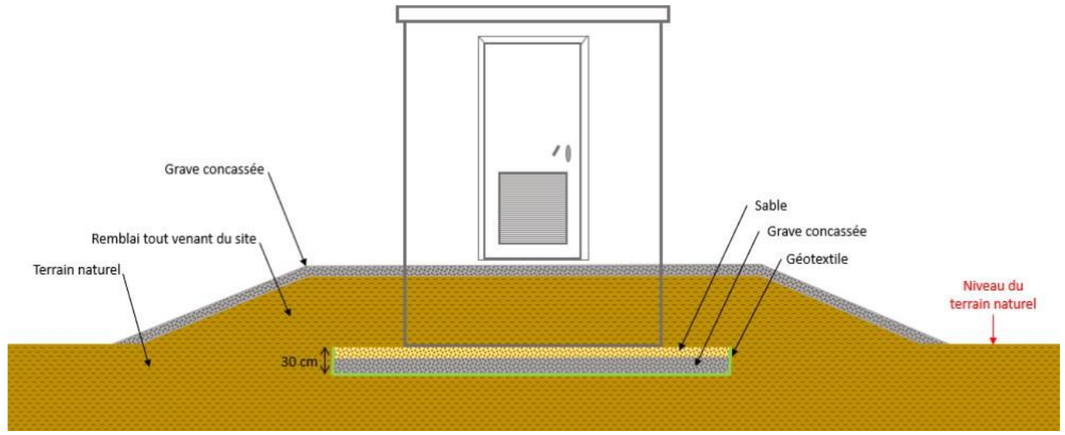


Figure 9 : Schéma de principe de l'assise d'un poste électrique

Les revêtements habituellement utilisés pour l'habillage des locaux techniques sont présentés dans la palette de RAL ci-dessous. Ils sont destinés à faciliter la cohérence des bâtiments avec l'environnement, favorisant ainsi leur intégration dans le paysage. Dans certains cas, un bardage bois peut être proposé.



Figure 10 : Principaux coloris (RAL) utilisés pour les bâtiments



Figure 11 : Exemples de locaux techniques (source TSE)

D.2.5 DISPOSITIF DE STOCKAGE EN BATTERIES

Le projet prévoit un dispositif de stockage d'énergie par batteries d'une capacité de 20 MWh et d'une puissance de 9 MW. Les batteries sont intégrées au sein de quatre conteneurs de stockage de 15,25 m² chacun, soit 61 m² au total. Deux conteneurs de conversion de 14,64 m² chacun, soit 29,28 m² sont également prévus. Les conteneurs de stockage, de format 20 pieds (6,1 x 2,5 x 3 m), seront regroupés dans une zone clôturée, à proximité du poste de livraison et facilement accessible pour le SDIS.

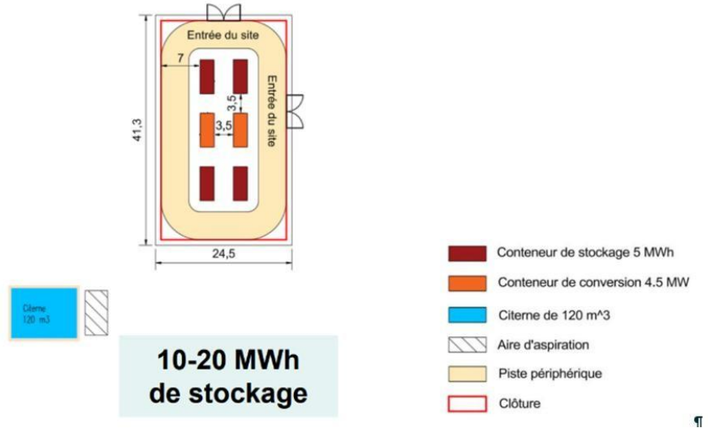


Figure 12 : Implantations schématiques d'un dispositif de batteries pour une installation photovoltaïque de 5 à 10 MWc (source : TSE)

Les conteneurs sont des unités de stockage préfabriquées de type « clé en main », intégrant au sein d'un même conteneur l'ensemble des équipements nécessaires à leur fonctionnement, notamment les batteries, le système de gestion des batteries (Battery Management System – BMS), le système de gestion thermique, les dispositifs de détection et de lutte contre l'incendie, ainsi que les équipements de contrôle et de communication.
Le BMS assure notamment :

- La surveillance de la tension des cellules, modules et racks ;
- La surveillance des températures ;
- Le contrôle des courants de charge et de décharge ;
- L'équilibrage des cellules ;

À ce stade du projet, le fournisseur du système de stockage n'est pas définitivement arrêté. Les caractéristiques techniques présentées dans le présent dossier sont établies à partir des spécifications techniques de solutions industrielles actuellement référencées par TSE et représentatives des équipements susceptibles d'être installés. Les valeurs indiquées sont donc données à titre indicatif et pourront évoluer légèrement lors de la phase de consultation des fournisseurs, sans remettre en cause les principes de fonctionnement, les performances attendues ni le niveau de sécurité du projet.
Dans le cadre de ses projets, TSE privilégie des fabricants reconnus proposant des solutions intégrées répondant aux standards internationaux applicables aux systèmes de stockage stationnaire d'énergie.

Les conteneurs assemblent les cellules lithium en différents sous-ensembles : les cellules sont regroupées en packs, eux même assemblés au sein de racks. Cette compartimentation facilite l'intervention au sein du conteneur et permet de cloisonner un éventuel dysfonctionnement. TSE envisage à ce jour d'utiliser la technologie LFP (Lithium fer phosphate). C'est une des technologies les plus matures actuellement, elle est particulièrement adaptée au stockage stationnaire. Elle possède une bonne stabilité thermique, offrant un gain de sécurité, ainsi qu'une grande densité énergétique, réduisant les surfaces d'emprises nécessaires à son implantation. Contrairement à son homologue NMC (Nickel, Manganèse, Cobalt), elle s'affranchit de l'utilisation du Cobalt et du Nickel dont l'extraction a un impact financier et environnemental plus important. Compte tenu de la forte évolution technologique actuelle, TSE se réserve la possibilité de basculer sur d'autres technologies de cellules si elles se montraient plus sécuritaires ou à impact environnemental plus faible.

En plus de contenir les cellules lithium emmagasinant l'énergie, les conteneurs de stockage intègrent un groupe froid assurant le maintien en température des composants, ce qui constitue l'élément essentiel de la sécurité et de la performance des batteries Les solutions retenues par TSE sont équipées d'un système de refroidissement liquide régulé automatiquement. Elles utilisent un mélange constitué d'environ 50 % d'eau déminéralisée et 50 % d'éthylène glycol circulant dans un circuit hydraulique fermé et étanche. Les caractéristiques exactes du fluide et les volumes mis en œuvre pourront légèrement varier selon le constructeur retenu lors de la phase de réalisation du projet. Les volumes de fluide caloporteur sont généralement de quelques centaines de litres par conteneur.
Le risque de pollution est limité par la conception même de l'installation. Le fluide circule exclusivement dans un circuit fermé intégré au conteneur, dont le fonctionnement est surveillé en permanence par le système de gestion thermique. Toute anomalie (perte de pression, dysfonctionnement ou défaut de fonctionnement) génère une alarme et, le cas échéant, la mise en sécurité automatique du système.

Les conteneurs possèdent également un système automatique de détection et d'extinction d'incendie (aérosols, gaz inertes) permettant d'agir rapidement en cas de départ d'incendie, dont l'emballement thermique, et contenir la propagation d'incendie au niveau du conteneur.
Des distances de sécurité réglementaires entre les conteneurs, et entre les éventuels bâtiments, sont prévues, conformément à la règlementation ICPE, apportant une sécurité additionnelle et permettant d'éviter l'interactions des conteneurs avec leur environnement.

Les conteneurs de stockage sont raccordés à des postes de conversion localisés à proximité directe. De même format (6.1 x 2.4 x 2.6 m) que les conteneurs de stockage, ils intègrent des convertisseurs bidirectionnels et un transformateur. Le fonctionnement des convertisseurs bidirectionnels est comparable à celui utilisés pour les onduleurs de la production photovoltaïque, à la différence près qu'ils permettent à l'énergie d'être convertie dans les deux sens (de continu à alternatif et d'alternatif à continu).



Figure 13 : Exemple de conteneur de stockage (à gauche) et poste de conversion (à droite)

Les batteries seront installées sur une zone nivelée et stabilisée avec de la grave concassée. Selon l'étude géotechnique, on aura recours à des fondations adaptées pour supporter les conteneurs. Il s'agira soit de dalles, de plots ou de longrines béton.

La couleur des locaux est harmonisée avec celle des locaux techniques de l'installation agrivoltaïque.



Figure 14 : Exemple non contractuel des fondations / dalles / plots / longrines béton



Figure 15 : Représentation visuelle d'une zone de stockage batterie (sur dalle béton) au sein d'une installation

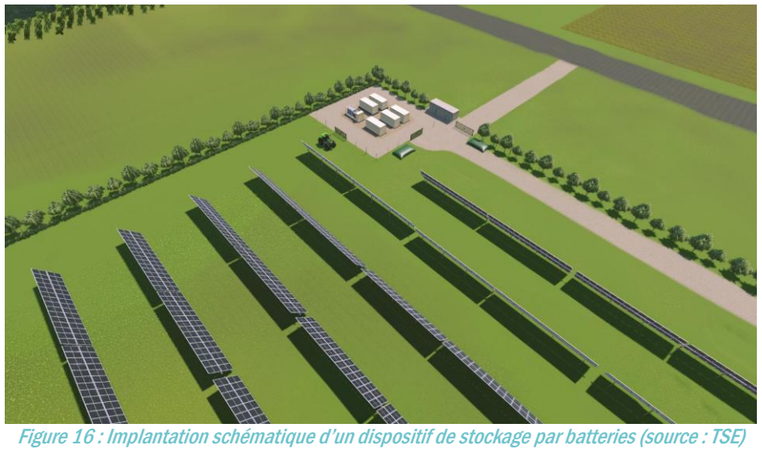


Figure 16 : Implantation schématique d'un dispositif de stockage par batteries (source : TSE)

Les équipements susceptibles d'être retenus par TSE disposent de campagnes d'essais réalisées selon les référentiels internationaux applicables aux systèmes de stockage électrochimique.
En particulier, les essais de propagation thermique réalisés conformément à la norme UL 9540A démontrent, pour les matériels étudiés, la capacité des dispositifs intégrés à :

- Limiter la propagation de l'emballement thermique ;
- Éviter toute projection significative ;
- Empêcher l'apparition de flammes externes au conteneur ;
- Prévenir les phénomènes d'explosion ;
- Assurer le confinement des effets thermiques dans les conditions d'essai normalisées.

Les systèmes de stockage sélectionnés par TSE sont issus de fabricants disposant des certifications et homologations requises pour les applications de stockage stationnaire. Selon les équipements retenus, ils répondent notamment aux principaux référentiels internationaux applicables, notamment IEC 62619, UL 1973, UL 9540, UL 9540A, UN 38.3, NFPA 855 ; ainsi que les autres normes électriques et de compatibilité électromagnétique applicables.

Les certificats correspondants seront fournis par le constructeur retenu lors de la phase d'exécution du projet.

D.2.6 PISTES DE CIRCULATION

Les voies de circulation prévues pour la phase chantier sont des pistes, assurant le passage des poids lourds et l'accès permanent aux installations techniques (poste de livraison PDL, poste de transformation/locaux techniques PTR). Ils répondent également aux besoins de la défense incendie.

Ces pistes sont conçues en grave concassée afin de garantir une assise stable et une circulation sûre tant pendant les travaux que lors de l'exploitation de l'installation. Les matériaux perméables ou à faible imperméabilisation sont favorisés pour limiter le ruissellement.

La largeur usuelle retenue est de 4 m. Le dimensionnement final (largeur, quantité et type de grave concassée, épaisseur des couches, profils en travers, aires de retournement et dégagements verticaux) sera adapté aux prescriptions du SDIS et aux caractéristiques des véhicules intervenant (PTAC14, rayon de braquage), de manière à garantir l'accès des services de secours. En fonction des exigences du SDIS, des aménagements complémentaires — par exemple une « bande à nue » (bande pare-feu), un fossé le long des pistes ou des aires de circulation renforcées — peuvent être exigés.
La recherche de l'optimisation de la surface de pistes accompagne systématiquement dès le départ la conception des projets, dans l'optique de limiter leur emprise au sol et l'imperméabilisation.

Ainsi, le projet prévoit 2 129 ml de pistes représentant une surface totale de 12 949 m².



Figure 17 : Exemple de pistes d'exploitation en graves (source TSE)

D.2.7 DISPOSITIFS INCENDIE

Les dispositions générales mises en œuvre par TSE se déclinent comme suit :

Prévention à la conception et à la construction

- Conception des installations conformément aux normes électriques et incendie en vigueur (UTE C 15-712-1, NF C 15-100, NF C 13-200, normes IEC applicables aux modules, onduleurs, câbles et connectiques).
- Choix d'équipements certifiés, non propagateurs de flamme, dotés de protections intégrées limitant les échauffements (diodes by-pass, protections internes des onduleurs, parafoudres, dispositifs de découplage).
- Structures métalliques classées A1 en réaction au feu et dimensionnées pour résister aux aléas climatiques (vent, neige, canicule).
- Enterrement ou protection mécanique des câbles, organisation des cheminements électriques limitant les risques de dégradation et d'échauffement.
- Implantation raisonnée des équipements sensibles (onduleurs, postes électriques) en dehors des interfaces forestières immédiates.

Mise en place d'un système de détection robuste

- Supervision continue de l'installation (SCADA) permettant la détection des défauts électriques (courants CC/CA), des anomalies de fonctionnement et le déclenchement d'alarmes transmises à un centre de supervision assurant la surveillance et l'exploitation à distance, facilitant la détection précoce de situations pouvant conduire à un départ de feu.
- Dispositifs de coupure électrique d'urgence permettant l'isolement rapide du réseau et du circuit de production photovoltaïque, avec coupure du courant continu au plus près des panneaux (au niveau des onduleurs). Ces dispositifs sont activables localement via des commandes manuelles de type « coup-de-poing » accessibles aux services de secours.
- Protection des équipements HTA par des cellules équipées de dispositifs d'isolement de l'arc électrique lors de leur ouverture, limitant les risques d'arc interne et de propagation d'un incendie.
- Relais de protection et organe de découplage assurant l'isolement automatique de l'installation agrivoltaïque en cas de défaut de tension ou de fréquence sur le réseau public ou sur la partie AC de l'installation, avec possibilité de commande à distance via le SCADA et les systèmes du gestionnaire de réseau (DEIE).
- Vidéosurveillance du site, contribuant à la surveillance générale de l'installation et à la levée de doute en cas d'alarme ou d'événement anormal.

Limitation de la propagation et amélioration de la défensabilité

- Lorsque cela est pertinent et possible, aménagement du site en îlots photovoltaïques séparés, avec des espaces inter-rangées et des voies périmétrales permettant l'intervention des secours.
- Mise en place de bandes pare-feu, de zones dépourvues de végétation autour des équipements électriques et le long des voies d'accès.
- Maintien de voies d'accès carrossables et de portails normalisés, identifiables et déverrouillables par les services de secours.
- Déploiement de moyens en eau incendie conformes aux préconisations du SDIS (points d'eau incendie dimensionnés, accessibles et signalés).

Dispositif batterie

- Système de gestion thermique maintenant les batteries dans une plage de température de fonctionnement maîtrisée afin de limiter les risques de surchauffe et de dégradation des cellules.
- Système de détection incendie intégré au conteneur, reposant généralement sur des détecteurs multi-critères (fumée, chaleur, détection précoce de gaz caractéristiques d'un emballement thermique).
- Conception compartimentée des racks et modules de batteries, visant à limiter la propagation d'un éventuel emballement thermique à l'intérieur du conteneur.
- Système de gestion des batteries (BMS) assurant la surveillance continue des paramètres de fonctionnement (température, tension, courant, état de charge et équilibrage des cellules) et déclenchant automatiquement des mesures de sécurité en cas d'anomalie (mise en sécurité, isolement du rack concerné).
- Systèmes de ventilation et de dépressurisation du conteneur, permettant l'évacuation contrôlée des gaz susceptibles d'être générés lors d'un incident et limitant les risques de surpression. Selon les fabricants, ces dispositifs peuvent comprendre :
  - Une ventilation mécanique de sécurité ;
  - Des détecteurs de gaz inflammables ;
  - Des évents de décompression calibrés.
- Dispositifs de protection électrique intégrés (fusibles, contacteurs, protections contre les surintensités et courts-circuits) permettant l'isolement rapide des batteries en cas de défaut électrique.
- Supervision et télésurveillance via système SCADA, permettant la remontée d'alarmes techniques et incendie vers un centre de supervision et facilitant l'intervention rapide des équipes d'exploitation.
- Dispositifs de coupure électrique d'urgence et d'isolement du système de stockage, activables automatiquement ou manuellement afin de sécuriser l'installation et faciliter l'intervention des services de secours.
- Enveloppe des cellules soudée et scellée faisant l'objet de tests d'étanchéité stricts, garantissant l'absence de fuite et de dégagement de gaz dans des conditions normales de fonctionnement (charge et décharge). Revêtement isolant des cellules et des dispositifs d'isolation des électrodes et des jeux de barres (supports et fentes en matériau isolant) visant à limiter les risques de fuite électrique ou de court-circuit. Les cellules Li-ion ne libèrent pas de gaz toxiques et combustibles dans des conditions normales d'utilisation.
- Système automatique d'extinction incendie intégré au conteneur (aérosols, gaz inertes, eau pulvérisée selon design).

Chaque projet dispose d'une réserve d'eau consacrée à la défense incendie. Cette réserve est composée d'une ou plusieurs citernes souples (plus rarement rigides) accompagnée(s) d'une aire d'aspiration. Elles sont posées sur une assise stabilisée et aplanie. Les dimensions des citernes utilisées sont :

- Citerne de 120 m3 (12m x 9m x 1,6m) ;
- Citerne de 60 m3 (10m x 5,92m x 1,5m).

Une citerne souple supplémentaire (à celles déjà prévues pour l'installation agrivoltaïque) sera implantée à proximité immédiate du système de batterie, avec une accessibilité facile pour les moyens de secours.

Ainsi, trois citernes incendie de 120 m³ chacune sont prévues, représentant une surface de 108 m² par citerne, soit 324 m² au total.



Figure 18 : Exemple de citerne incendie souple

Conduite en cas d'incendie du dispositif BESS et protection de l'environnement
En cas d'emballement thermique affectant une ou plusieurs cellules de batteries, la stratégie d'intervention repose prioritairement sur la protection des personnes, la mise en sécurité de l'installation, le confinement du phénomène au sein du conteneur et la prévention de toute propagation aux équipements voisins ou à la végétation environnante. Les dispositifs constructifs du système de stockage (compartimentage des modules, enveloppe métallique du conteneur, distances de sécurité, isolement électrique automatique et supervision permanente) sont spécifiquement conçus pour limiter la propagation du phénomène.
Les moyens de défense incendie sont ainsi prioritairement destinés au refroidissement des éléments périphériques, à la protection des installations voisines et à la maîtrise de la propagation du sinistre, jusqu'à l'extinction naturelle du phénomène à l'intérieur des cellules concernées.

D.2.8 CLOTURES ET PORTAILS

Pour des raisons de sécurité, le projet sera doté d'une clôture d'environ 2 m de hauteur. Il s'agira d'un grillage à mailles soudées progressives galvanisées (sans enrobage). La dimension des mailles est variable (maille rectangle 100x50mm, maille carrée 50x50mm). Des passages pour la petite faune sont systématiquement aménagés.
Les poteaux en acier galvanisé sont privilégiés pour des raisons de durabilité dans le temps. En fonction du contexte, des poteaux en bois peuvent être envisagés.

L'enceinte de l'installation agrivoltaïque sera accessible par un ou plusieurs portails manuels. D'une largeur de 6 m en général ils sont localisés de manière à permettre un accès rapide et permanent, pour la maintenance technique de l'installation agrivoltaïque, l'exploitant agricole, les engins du SDIS.
Ces portails sont le plus souvent de la même couleur que celle de la clôture.

L'enceinte de l'installation batterie sera également clôturée afin de garantir l'accès uniquement aux personnes habilitées.

Au total, l'installation agrivoltaïque sera ceinturée par environ 2 173 ml de clôture. La zone dédiée au stockage par batteries disposera d'un linéaire d'environ 131,6 ml.



Figure 19 : Exemple de portail







Figure 20 : Exemples de clôtures avec poteaux en acier et en bois

D.2.9 SECURITE ET MOYENS DE SURVEILLANCE

Une vidéosurveillance sera installée au niveau des postes pour des raisons techniques, agronomiques et de sécurisation du matériel. Le dispositif de stockage est par ailleurs supervisé en continu : les systèmes de gestion et de supervision permettent la remontée d'alarmes techniques et incendie et la mise en sécurité des équipements en cas d'anomalie. La zone batterie restera accessible uniquement aux personnes habilitées.

D.2.10 CABLAGE

Câblage de l'installation agrivoltaïque
Les liaisons électriques entre les onduleurs et les postes de transformation seront réalisées enterrées afin d'éliminer tout réseau aérien visible à l'intérieur de l'enceinte de l'installation et de limiter l'impact visuel ainsi que les contraintes pour l'usage agricole.
Les câbles seront posés sur un lit de sable (≈ 10 cm) au fond de tranchées dont la profondeur prévue varie de 0,80 m à 1,20 m et dont la largeur est comprise entre 0,30 m et 0,60 m. Les tranchées sont ouvertes et refermées au fur et à mesure du tirage des câbles.
Le tracé des réseaux est optimisé pour réduire la longueur de câble tout en restant adaptable pour éviter ou traverser proprement les enjeux identifiés (fossés, zones hydromorphes, habitats sensibles, secteurs de flore patrimoniale).
Les câbles sont protégés dans des fourreaux PE/rigides ou gaines techniques, facilitant le remplacement futur sans reprise complète de tranchée.

Les horizons de sol sont préservés : la terre végétale est décapée sélectivement et stockée séparément afin de permettre une restitution en couches (remise en place de la couche arable en surface) et une restauration rapide des terres agricoles.



Figure 21 : Illustration de tranchées de câbles (source : TSE)

Câblage du dispositif batterie

Les câbles électriques courant continu (DC) entre les onduleurs « PCS » et les batteries pourront être sur chemin de câbles protégés et/ou enterrés (selon le choix de mise en œuvre par l'entreprise de construction).

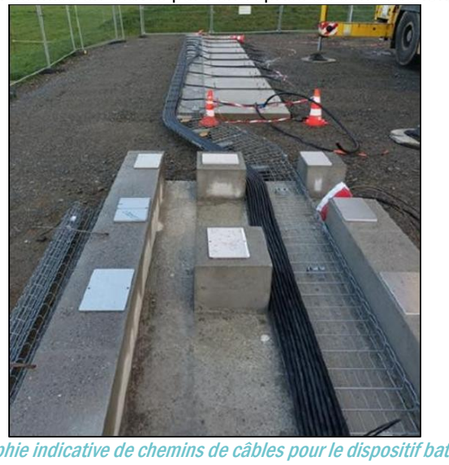


Figure 22 : Photographie indicative de chemins de câbles pour le dispositif batterie (Source : TSE)

Le câblage électrique courant alternatif (AC) entre les « PCS » et le transformateur de puissance BT/HTA sera aérien par câbles ou jeux de barres avec portique (selon le choix de mise en œuvre par l'entreprise de construction).



Figure 23 : Illustration indicative d'un « jeu de barres » entre PCS et un transformateur de puissance BT/HTA (Source : TSE)

Les câbles électriques HTA entre le transformateur et le PDL seront aériens puis enterrés.

Les bonnes pratiques et usage en la matière sont de poser les câbles sur une couche de 10 cm de sable au fond d'une tranchée dédiée d'une profondeur de 70 à 90 cm.

La distance entre les câbles dans la tranchée dépend de l'intensité du courant. Les canalisations enterrées seront réalisées dans les règles de l'art et selon les prescriptions réglementaires applicables. L'ensemble des câbles sera posé dans le respect des normes électriques en vigueur. Il sera recherché une longueur de câble la plus réduite possible. Les remblais utilisés sont les mêmes que les matériaux extraits pour les tranchées.

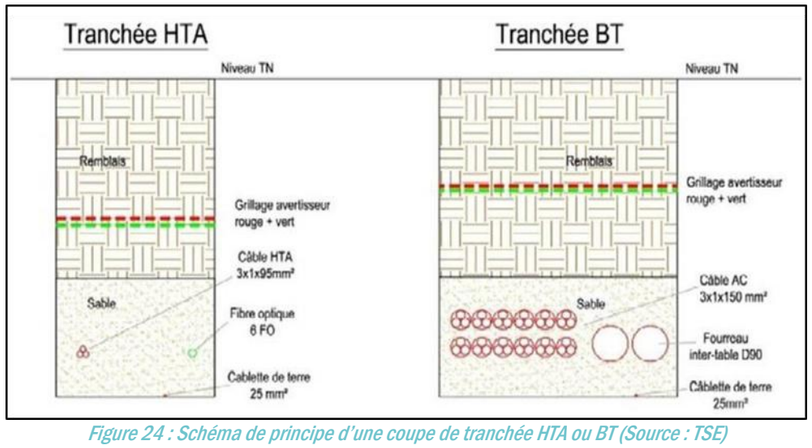


Figure 24 : Schéma de principe d'une coupe de tranchée HTA ou BT (Source : TSE)

Les câbles d'alimentation auxiliaires et de communication/monitoring seront enterrés dans des fourreaux jusqu'aux différents équipements.

D.2.11 GESTION DES EAUX PLUVIALES

Les structures porteuses des panneaux sont conçues pour s'adapter à la topographie naturelle du site, ce qui limite les terrassements et n'engendre pas de modification significative du régime hydraulique.

Les fondations présentent une emprise ponctuelle (pieux battus), de sorte que la surface d'infiltration reste sensiblement comparable à l'état initial du terrain. Plusieurs éléments contribuent à maintenir la capacité d'infiltration et à limiter la concentration des écoulements :

- Le grand écartement entre les tables, adapté à l'usage agricole ;
- La mobilité des systèmes de suivi (trackers), qui répartit temporellement la projection des eaux sur la surface ;
- L'existence d'un interstice entre les lignes de modules (de l'ordre de quelques centimètres), permettant un écoulement intermédiaire des eaux ruisselant sur les panneaux et limitant la concentration des flux au pied des tables ;
- Les pistes, même lorsqu'elles sont engravées, sont conçues pour conserver une perméabilité suffisante (granulométrie drainante, géotextile adapté), de façon à ne pas réduire significativement la capacité d'infiltration.

La surface imperméabilisée du projet est de 716 m². Elle correspond aux surfaces des postes électriques, talus associés et citernes incendie.

Dans certains cas (contexte physique, doctrine locale, …), il sera nécessaire de prévoir des aménagements hydrauliques pour tamponner les volumes d'eaux pluviales à l'aval du site de projet. Dans ce cas, une étude spécifique est conduite pour définir la nature et les dimensions des ouvrages (noue à redents, ou bassin d'infiltration).
Les ouvrages de gestion des eaux pluviales existants (fossés, drains) seront maintenus en fonctionnement et intégrés au schéma de collecte et de dispersion des eaux du parc.

D.3 RACCORDEMENT DE L'INSTALLATION AU RESEAU ELECTRIQUE

Si le financement de ces travaux reste à la charge du maitre d'ouvrage, le raccordement final sera sous l'entière responsabilité du gestionnaire du réseau public de transport RTE (conception, dimensionnement et réalisation).

Les modalités de raccordement ne sont arrêtées qu'après des études techniques approfondies menées exclusivement par le gestionnaire de réseau dans le cadre du processus de raccordement. Ce dernier prévoit que le maître d'ouvrage de l'installation agrivoltaïque, muni de son arrêté du permis de construire, lui adresse une demande de PTF (Proposition Technique et Financière).

Ainsi, la détermination précise du poste source de rattachement, du tracé et des caractéristiques techniques du raccordement, n'est pas déterminée à ce stade.



Figure 25 : Pose de câble à la trancheuse

A ce jour, les pré-études relatives au projet considéré projettent un raccordement prévisionnel au poste source de Nonancourt, situé à une distance de 3,9 km.

D.4 PHASES DE VIE DU PROJET

D.4.1 CHANTIER / CONSTRUCTION

Documents cadre et contrats
La Direction de TSE a signé une Charte « achats responsables ». TSE demande à ses Fournisseurs de garantir le plein respect des lois et règlements nationaux et internationaux en vigueur, et plus particulièrement des principes suivants :

1. La promotion et le respect des droits de l'homme internationalement reconnus.
2. Le respect de la santé et de la sécurité au travail.
3. Le respect des normes environnementales et des mesures d'atténuation du changement climatique.
4. Le respect de l'éthique, de la conformité et de la transparence.
5. Les pratiques commerciales loyales.

Les exigences relatives à la santé, à la sécurité et à l'environnement (SSE) sont formalisées dans un document dédié. Les entreprises sélectionnées par TSE sont tenues d'appliquer systématiquement ces exigences lors de la réalisation des projets photovoltaïques et agrivoltaïques.

Le document a pour objet de garantir que les travaux sont réalisés dans le respect :

- Des lois, décrets, arrêtés, recommandations ;
- Des règles et dispositions particulières du site de construction (Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et Protection de la Santé) ;
- Des règles de gestion environnementale établies dans les études d'impact du projet ;
- Des règles et dispositions propre à la société TSE ;
- De la réglementation propre à la profession à laquelle appartiennent les sous-traitants ou les Entreprises extérieures.

Les contrats prévoient aussi des mesures d'évaluation de l'impact des travaux sur l'activité agricole (tassement du sol, …). Celles-ci doivent permettre d'ajuster ou d'envisager de nouvelles mesures de réduction dans une optique d'amélioration continue.

Plan de gestion environnemental
Le Plan de Gestion Environnemental (PGE) est réalisé en s'appuyant sur les études environnementales réglementaires et les prescriptions spécifiques de l'arrêté d'autorisation de construire.

Pour l'application du PGE, une assistance à maitrise d'ouvrage sera mandatée par TSE pour la durée du chantier.

Phasage et durée des travaux de construction
Le chantier de construction de l'installation agrivoltaïque s'étendra sur une durée globale indicative de 6 à 10 mois, variable en fonction de la taille du projet, des conditions géotechniques, météorologiques et des contraintes d'exploitation agricole. Les principales phases de travaux sont présentées ci-dessous, avec des durées indicatives.

- Préparation et mobilisation (2–4 semaines) : installation de la base vie, emprises de chantier, signalisation, plan de circulation des engins, briefing HSE/ENV et surveillance environnementale ;
- Préparation du terrain (débroussaillage, dessouchage, semis préparatoire si besoin) (4–8 semaines) : décapage sélectif de la couche arable et stockage contrôlé des terres, emplacements de stockage identifiés et protégés ;
- Installation de la clôture (3–4 semaines) : pose de la clôture périmétrique, gestion des points d'accès ;
- Création des pistes (4–6 semaines) : réalisation des pistes d'accès temporaires/pérennes, aires de retournement et drainage associé ;

- Terrassements, tranchées et pose des câbles enterrés (6–8 semaines) : fouilles, lit de pose (sable), pose de fourreaux/gaines, remblai sélectif ;
- Implantation des fondations (pieux) et montage de l'infrastructure (4–8 semaines) : installation des fondations ponctuelles et montage des structures porte-panneaux (trackers) ;
- Installation des plots ou des dalles béton (pour les conteneurs du système de stockage et des pièces de rechange) (2-4 semaines) : installation des caissons, passage des câbles, coulage des dalles ;
- Installation des bâtiments techniques (PTR / PDL) (2–4 semaines) : mise en place des locaux techniques pré-équipés et raccordements ;
- Travaux électriques et supervision (3–6 semaines) : câblage HTA/BT, câblage BESS/PCS, assemblage des onduleurs, mise en place du SCADA (système de supervision) et essais électriques sur site ;
- Essais, mise en service et réception (2–4 semaines) : tests de charge et décharge des batteries avec le fournisseur des batteries et des PCS, tests d'interconnexion avec le gestionnaire de réseau, réglages, levée des réserves et réception technique ;
- Remise en état, désengagement et surveillance post-chantier (2–6 semaines) : restitution des terres arables, resemis, réparation des pistes.

Les travaux les plus importants (préparation du terrain, création des pistes, terrassements/tranchées et implantations des fondations) sont généralement concentrés sur une période d'environ 12 à 20 semaines, certaines opérations pouvant toutefois se chevaucher (par exemple la pose des câbles sur des zones déjà dégagées pendant que l'implantation des pieux débute sur d'autres zones). Le calendrier final sera adapté en fonction du phasage agricole (fenaison, moisson, périodes de nidification), des contraintes météorologiques et des prescriptions environnementales.

Trafic/circulation en phase chantier

Pour un projet de 10MWc, une période de pic de trafic d'environ 2 mois aura lieu lors de l'acheminement des modules et structures supports sur site. Les fourchettes indicatives ci-dessous traduisent une variabilité en fonction des fournisseurs :

- 30-70 camions de 35 à 44t pour l'acheminement des modules ;
- 15-35 camions de 35 à 44t pour l'acheminement des structures acier ;
- 1 camion de 50t par local technique (PTR, PDL, dispositif batterie et des transformateurs).

Des pics journaliers de 5 à 10 PL/j sont attendus.
En dehors de cette période, le trafic sera plus réduit et consistera en la circulation de véhicules légers (15 à 35 VL/j : personnel) et d'engins de chantier (2 à 8 PL/j) :

- Bulldozers, chargeurs, niveleuses (si besoin), camions et pelles hydrauliques : préparation du site et installation du chantier, approvisionnement en graves ;
- Camions et pelles hydrauliques : construction du réseau électrique ;
- Manuscopiques, camions : Mise en place des structures, câblage et raccordement électrique pose des modules ;
- Pelleteuses, camions grues : remise en état du site.

Les retours d'expérience issus des premières constructions agrivoltaïques de TSE ont permis d'intégrer la problématique de tassement ponctuel des sols, en amont de la conception et de la réalisation. Elles sont formalisées dans une charte agronomique chantier élaborée conjointement avec le constructeur du projet, encadrant précisément les modalités d'intervention :

- Les zones de circulation des engins de chantier sont strictement définies en amont et limitées aux emprises nécessaires ;
- Les périodes d'intervention sont adaptées aux conditions pédologiques afin d'éviter toute intervention en sol trop humide ;
- Les charges et modalités de pose sont ajustées pour réduire la pression exercée au sol. TSE privilégie des engins de chantier avec des chenilles pour éviter de créer des ornières. Leur poids est réparti sur une plus grande surface et avec une pression moindre.
- Les emprises temporaires font l'objet d'une remise en état après travaux.

En fonction des caractéristiques de sol, TSE peut proposer à l'exploitant de réaliser un semis avant le début du chantier pour favoriser la portance du sol durant la phase de chantier.

Le tassement éventuel demeure ainsi localisé et transitoire. Il ne remet pas en cause la capacité productive globale de la parcelle.

Les opérations de maintenance des engins ne sont pas réalisées sur le site du chantier mais au sein d'un établissement professionnel agréé.
L'alimentation en GNR (gazole non routier) sera réalisée par un camion-citerne venant périodiquement sur le site du chantier. Il n'y aura pas de stockage de carburant sur le site, le remplissage des réservoirs des engins sera réalisé en « bord à bord », au-dessus d'une aire étanche mobile ou d'une couverture absorbante.

Base de vie

Une base de vie sera installée durant toute la durée des travaux. D'une surface comprise entre 2500 et 3000 m², une partie de cette base vie peut être provisoire et retirée dès la fin des travaux. Elle se compose de plusieurs modules installés sur une zone en grave concassée, généralement située à l'entrée du site pour les besoins de base des ouvriers (WC de chantier vidangés régulièrement, vestiaires, bureau de chantier, …) et de conteneurs pour stocker le matériel de chantier.

Gestion des déchets

En phase travaux, différentes bennes seront entreposées sur le site, permettant la collecte et le tri des déchets avant leur exportation vers des filières de traitement adaptées, pour les gravats, les déchets verts, les métaux et les déchets ultimes. Aucun déchet dangereux ne sera généré lors du chantier.

D.4.2 EXPLOITATION

Exploitation courante, sécurité et maintenance de l'installation agrivoltaïque

L'exploitation est gérée à partir d'un système de surveillance informatique, qui effectuera le monitoring des différentes composantes de l'installation, ce qui permet des reports d'alarmes en cas de défaut de fonctionnement.

Les équipements électriques (batteries, PCS, transformateur, cellule HTA) sont dotés de dispositifs de suivi et de contrôle. Ainsi, plusieurs paramètres électriques sont mesurés (intensités…) ce qui permet des reports d'alarmes en cas de défaut de fonctionnement.

Chaque local étant relié au réseau téléphonique, les informations seront renvoyées vers les services de maintenance et le personnel d'astreinte.
Un système de coupure générale est mis en place et des extincteurs sont disponibles dans les postes et les consignes de sécurité y sont affichées.

Le fonctionnement d'une installation agrivoltaïque ne nécessite aucun personnel permanent sur site et donc aucun bâtiment type bureau ni sanitaires (aucune utilisation d'eau). Elle ne sera donc pas reliée au réseau d'adduction d'eau potable. Aucun rejet d'eau usée ou de tout autre type d'effluent n'est produit.

L'entretien et la maintenance des équipements des équipements agrivoltaïques sont réalisés par un prestataire environ 2 fois par an, durant toute la durée d'exploitation.
Des opérations de maintenance curatives exceptionnelles pour remédier à d'éventuelles pannes peuvent être réalisées. Ces opérations de maintenance correctives sont effectuées après remontée d'alarme nécessitant une intervention sur site, généralement pour remplacement de fusible, du matériel défectueux ou endommagé (panneau, onduleur, …). Les matériels électriques (onduleurs, modules…) sont recyclés dans des filières spécifiques et à la charge du prestataire maintenance.

Le nettoyage des panneaux, à l'eau claire sans aucun produit spécifique, n'est réalisé qu'en cas de performance dégradée des panneaux. Si nécessaire, le nettoyage se fera via l'utilisation d'un camion-citerne. Aucun pompage ne sera réalisé dans le eaux superficielles ou souterraines.

L'essentiel du programme de maintenance batterie sera axé sur une maintenance électrique de l'installation. Cette maintenance, qu'elle soit préventive ou corrective ne fait intervenir qu'occasionnellement du personnel habilité sur le site.
Le programme de maintenance des équipements composant le système de stockage comprend :

- Des visites réglementaires de maintenance préventive sur les centrales incendies et les unités de régulation thermique des conteneurs, par des entités certifiées ;
- Une maintenance courante préventive pour :
  - Vérification périodique des installations : vérification régulière du bon état des composants par contrôles visuels, et resserrage des connexions électriques,
  - Remplacement ponctuel des composants à mesure de leur vieillissement,
  - Nettoyage et vérification électrique des ventilateurs, onduleurs, transformateurs, etc.…
- Une maintenance approfondie est réalisée selon les plans de maintenance des fournisseurs de batterie, onduleurs PCS et transformateur ;
- Des opérations de maintenance curatives exceptionnelles pour remédier à d'éventuelles pannes. Ces opérations de maintenance sont effectuées après remontée d'alarme nécessitant une intervention sur site.

Les interventions en phase exploitation sont donc minimes et seuls des véhicules légers seront amenés à circuler dans l'enceinte du parc. De même, l'intervention des services de secours (incendie) est par essence exceptionnelle.

Dans le cas d'une installation agrivoltaïque, ces interventions sont réalisées en communiquant étroitement avec l'exploitant agricole de manière à éviter ou limiter au maximum toute gêne dans ses pratiques.

En phase exploitation, une installation agrivoltaïque n'émet ni effluent ni rejet atmosphérique. Les seules sources d'émission sont d'origine sonore et sont liées :

- Aux opérations de maintenance qui seront très limitées ;
- Au fonctionnement des locaux techniques (onduleurs, transformateurs, ventilateurs) qui peut être à l'origine d'un bruit de faible niveau. Il décroit avec la distance en suivant la tendance précisée dans la figure suivante.

Distance (m)	PTR (dB)	Onduleur String (dB)	Tracker (dB)
1	57,02	75,00	50,10
5	43,04	61,02	36,12
10	37,02	55,00	30,10
15	33,50	51,48	26,58
20	31,00	48,98	24,08
25	29,06	47,04	22,14
50	23,04	41,02	16,12
100	17,02	35,00	10,10
150	13,50	31,48	6,58
200	11,00	28,98	4,08
250	9,06	27,04	2,14
300	7,48	25,46	0,56
400	4,98	22,96	-1,94
500	3,04	21,02	-3,88

Distance (m)	Transformateur	PCS (dB)	Conteneur Batterie (dB)
1	72,02	85,00	80,00
5	58,04	71,02	66,02
10	52,02	65,00	60,00
15	48,50	61,48	56,48
20	46,00	58,98	53,98
25	44,06	57,04	52,04
50	38,04	51,02	46,02
100	32,02	45,00	40,00
150	28,50	41,48	36,48
200	26,00	38,98	33,98
250	24,06	37,04	32,04
300	22,48	35,46	30,46
400	19,98	32,96	27,96
500	18,04	31,02	26,02

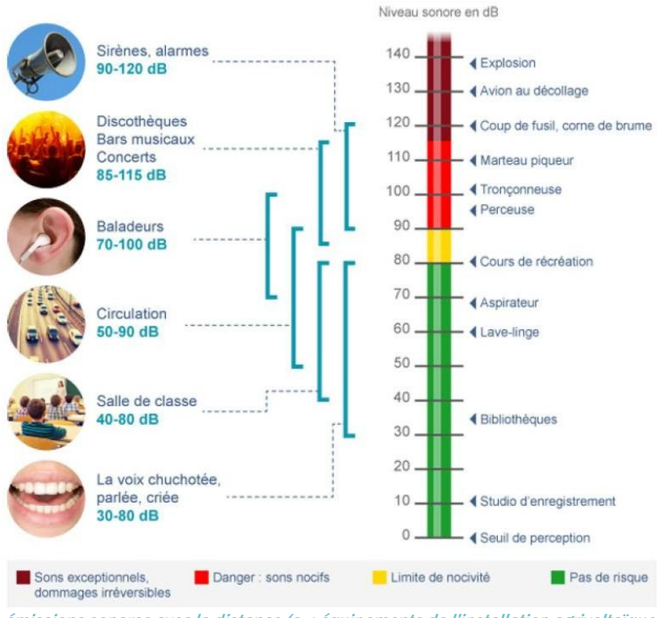


Figure 26 : Evolution des émissions sonores avec la distance (a. : équipements de l'installation agrivoltaïque ; b. : dispositif batterie) et niveaux de perception

Entretien du terrain
L'entretien des plantations (haies paysagères/bocagères) et le débroussaillage entre les poteaux et sous les panneaux est réalisé dans le cadre du Plan de Gestion Environnemental. Pour le débroussaillage entre les poteaux, deux passages minimums par an sont prévus mais la fréquence pourra augmenter en fonction des régions et des besoins.
Pour les plantations, cela est précisé au cas par cas.

Ce plan de gestion est adapté en fonction de la nature et des besoins spécifiques de l'exploitation agricole.

D.4.3 FIN DE VIE, REMISE EN ETAT DES SOLS ET REVERSIBILITE

Démantèlement
La volonté du législateur est d'assurer que les installations agrivoltaïques, de leur implantation jusqu'à leur démantèlement, ne compromettent pas l'exploitation agricole. À cette fin, le code de l'urbanisme encadre les conditions de démantèlement d'une installation agrivoltaïque.

L'article L. 111-32 dudit code prévoit en effet que les installations agrivoltaïques sont autorisées pour une durée limitée et « sous condition de démantèlement au terme de cette durée ou au terme de l'exploitation de l'ouvrage s'il survient avant ».
L'article R. 111-63 du code de l'urbanisme dispose par ailleurs que :

« Les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation comprennent :

1° Le démantèlement des installations de production, y compris l'excavation de toutes les fondations et installations enterrées ;
2° La remise en état des terrains, en garantissant notamment le maintien de leur vocation initiale ;
3° La réutilisation, le recyclage, la valorisation ou à défaut l'élimination des déchets de démolition ou de démantèlement dans les filières dûment autorisées à cet effet.

Ces opérations doivent être réalisées dans un délai d'un an à compter de la fin de l'exploitation de l'installation énergétique ou de la date d'échéance de son autorisation. […]

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. »

Conformément aux dispositions règlementaires, l'installation agrivoltaïque sera démantelée à la fin de l'exploitation.

Le démantèlement se fera dans l'ensemble avec les mêmes engins et outils que l'installation et pendant une période de 3 mois environ. Le trafic généré en période de pic, sera équivalent à celui estimé pour la phase de construction.
Un dispositif de suivi similaire à celui prévu pour le chantier de construction sera mis en place pour le repli des équipements.
Notons que l'installation étant sur pieux (et non sur plot béton), le démantèlement est facilité, limite les déchets et facilite la remise en état du terrain :

- Plan de gestion environnementale du chantier de déconstruction. En particulier, les opérations les plus importantes se dérouleront à une période écologique favorable afin de limiter au maximum les impacts sur l'environnement. ;
- Prévention de la pollution des eaux, tri des déchets et prévention des nuisances ;
- Sécurité de circulation, communication ;
- Audits et rapport de traçabilité.

Gestion des déchets et recyclage des éléments en fin de vie
Le démantèlement de l'installation donnera lieu à cinq grands types de déchets :

- Déchets métalliques : issus de la structure (aluminium, acier, fer blanc...) et du câblage ;
- Déchets « photovoltaïques » : les modules composés de verre et de tranches de silicium transformé, les onduleurs et les transformateurs… ;
- Déchets « batteries » : les packs composés de lithium, les onduleurs (PCS) et les transformateurs… ;
- Déchets électriques : matériel électrique, tel que des disjoncteurs, carte électronique, alimentation, relais, éclairage…
- Déchets plastiques : gaines en tout genre…

Les fabricants de panneaux identifiés pour les projets sont membres de SOREN, ce qui garantit son engagement dans la mise en place du programme de reprise des panneaux, lesquels constituent la majeure partie des éléments du projet.

Le taux de valorisation d'un module PV en fin de vie de l'ordre de 94,7%.

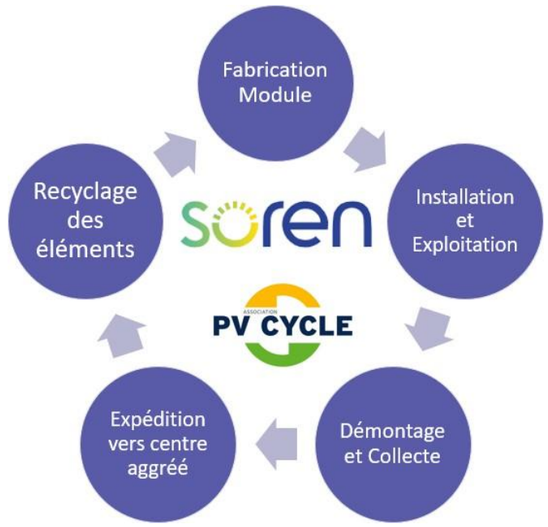


Figure 27 : Schéma du cycle de vie d'un module PV

L'existence de filières de recyclage adaptées à chaque composant permettra de s'assurer du faible impact de cette phase.

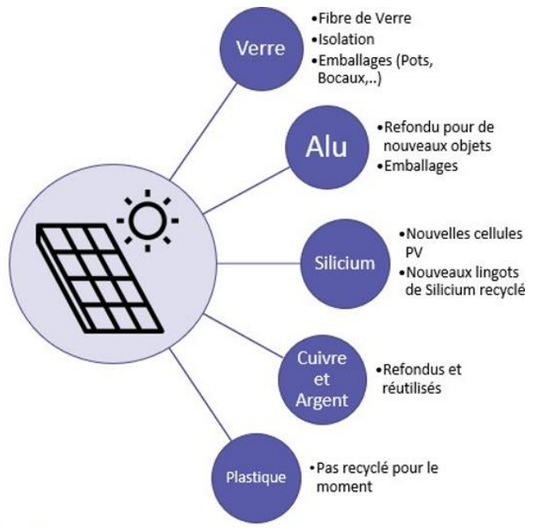


Figure 28 : Composants d'un module PV

Le taux global de valorisation matière est estimé à plus de 90 %.

L'importateur de batteries est tenu de récupérer les packs en fin de vie afin de les mettre en filière de recyclage adaptée, selon la législation en vigueur.

Démantèlement et remise en état du site
Les travaux de remise en état comporteront notamment :

- La dépose des tables par le retrait des pieux et de tout éventuel obstacle pour les travaux agricoles ;
- La dépose des locaux techniques ;
- Le retrait des câbles et gaines ;
- Le retrait des couches d'empilement et la restitution sélective de la terre végétale stockée en amont, en restituant les horizons dans l'ordre et sans mélange, avec apport complémentaire de terre végétale si nécessaire pour reconstituer une couche arable fonctionnelle (20–30 cm selon le contexte).

La remise en forme comprendra le remblaiement et le compactage maîtrisé des tranchées, le reprofilage des pistes et talus, le décompactage localisé des zones fortement tassées (labour profond, utilisation de ripper, scarification) et le contrôle de la structure et de la porosité du sol par mesures (densité, résistance à la pénétration) afin d'atteindre des valeurs comparables aux parcelles voisines. Un resemis avec un mélange semencier adapté à l'usage agricole (fourrager/assolement local) et des mesures de protection anti-érosion (enherbement notamment) seront réalisés immédiatement après travaux.

Le suivi agronomique qui aura été mis en œuvre durant la phase de vie de l'installation agrivoltaïque, sera poursuivi sur 2 à 5 ans. Cela permettra d'évaluer la réussite de la remise en état (recolonisation végétale, absence d'ornières persistantes, stabilité des pentes, qualité agronomique) et de mettre en œuvre des mesures correctrices si nécessaire. Enfin, tout le démontage et la remise en état seront conduits selon la réglementation applicable, sous la responsabilité financière de l'exploitant, et feront l'objet d'un dossier de récolement et d'une attestation de remise en état remise au propriétaire/maître d'ouvrage.



Figure 29 : Plan masse du projet

II. NOTE ENVIRONNEMENTALE

A. MILIEU HUMAIN

A.1 TERRITOIRE ET DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES

A.1.1 HISTORIQUE DU SITE

La zone d'implantation potentielle est localisée sur la commune de La Madeleine-de-Nonancourt. Depuis 1950, le site n'a pas évolué, il a toujours été consacré à la culture intensive.

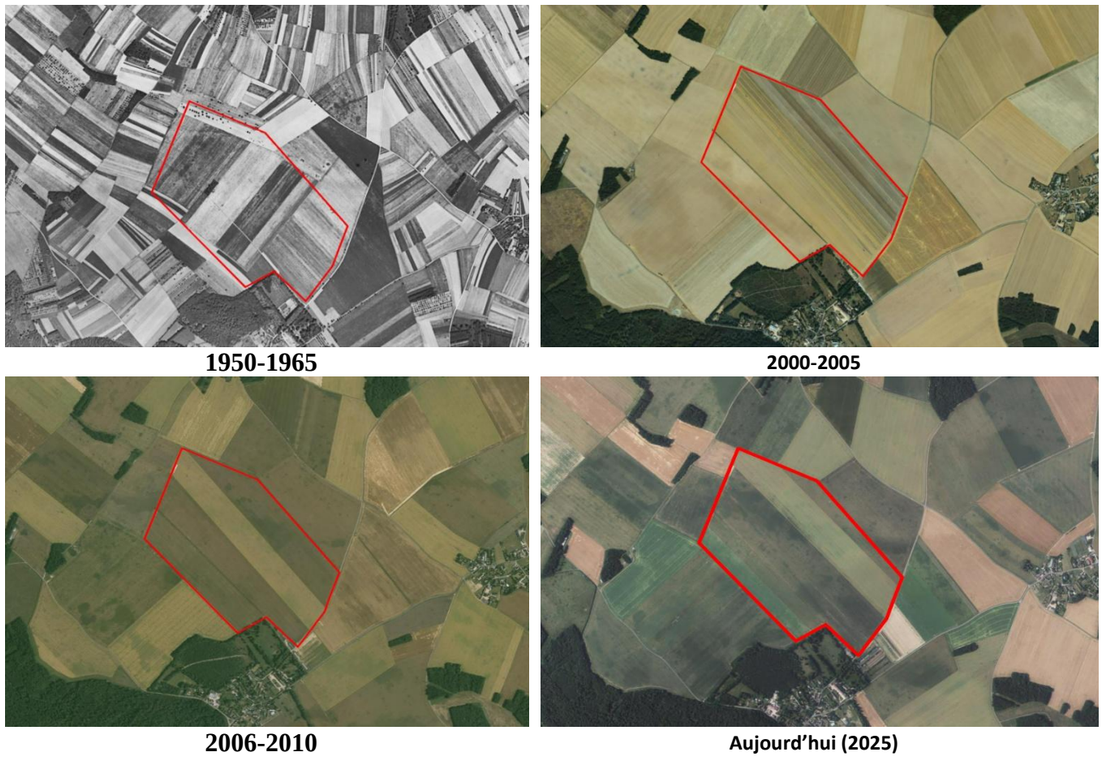


Figure 30 : Orthophotographie de la zone d'étude entre 1950 et 2025 (Source : IGN -remonter le temps)

A.1.2 PRESENTATION DE LA PARCELLE

Les parcelles concernées par le projet du projet agrivoltaïque se situent au nord-est de la commune de La Madeleine-de-Nonancourt. Ces parcelles sont des parcelles agricoles, cultivées en 2024 (Blé, orge et colza).

Ce projet s'étend sur une superficie d'environ 55,6 hectares.

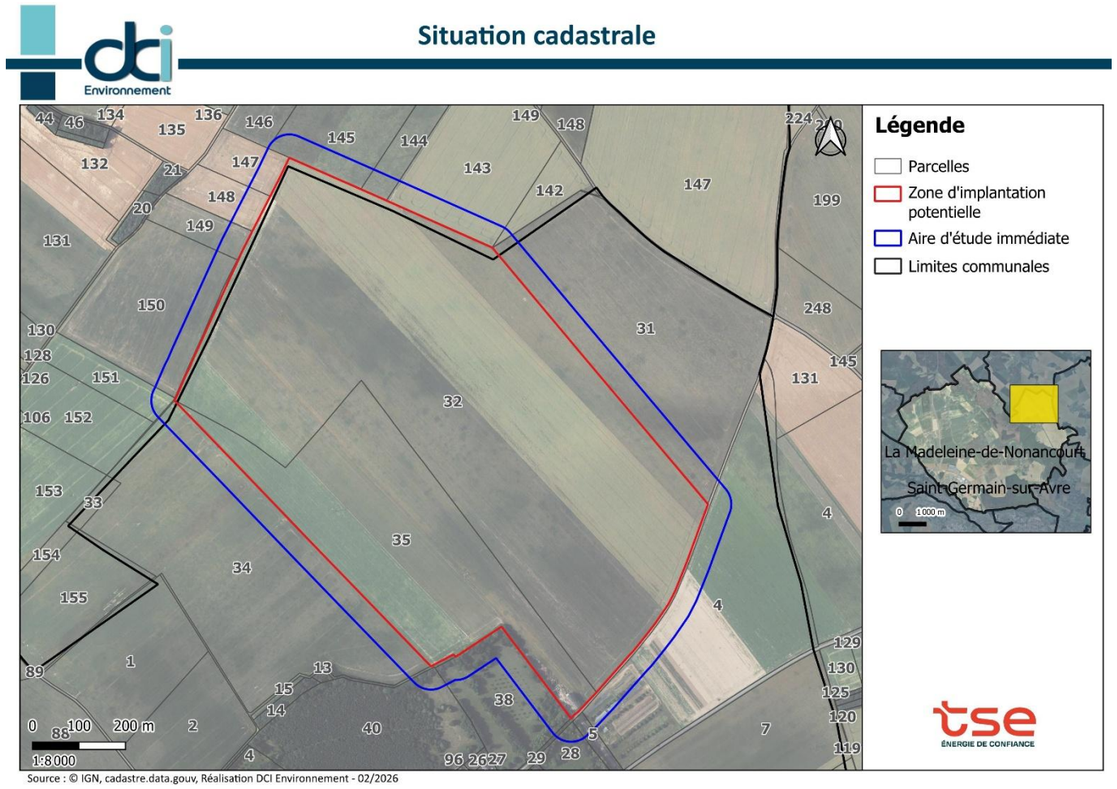


Figure 31 : Situation cadastrale du projet

Deux parcelles agricoles sont concernées par le projet d'implantation : AK0032 et AK0035.

A.1.3 POPULATION

(a) Démographie de la région Normandie

D'après le site de l'INSEE, au 1er janvier 2021, plus de 3,3 millions de personnes habitent en région Normandie, avec une densité de population proche de la moyenne (+/- 110 habitants/km²). Avec ses 1 811 000 habitats, l'ex Haute-Normandie représente 3% de la population Française mais possède un rythme de croissance démographique lent (+0,24 % par an). La population de l'ex basse Normandie est estimée à 1 450 000 habitants, soit 2,2 % de la population métropolitaine, avec une croissance démographique de +0,27 % par an. Depuis 2014 les deux régions sont unifiées et représentent un total de plus de 3,3 millions d'habitants, faisant de la Normandie la neuvième région la plus peuplée du pays.

La population dans la région est en constante augmentation depuis 1968. Si le taux de natalité était jusque-là toujours supérieur au taux de mortalité depuis 1968, ils semblent désormais s'équilibrer depuis 2016.

Population et densité	1968(*)	1975(*)	1982	1990	1999	2006	2011	2016	2022
Population	2 757 520	2 901 847	3 006 341	3 128 565	3 202 385	3 267 848	3 315 077	3 335 929	3 339 074
Densité moyenne (hab/km²)	92,3	97,1	100,6	104,7	107,2	109,4	111,0	111,7	111,8

(*) 1967 et 1974 pour les DOM

Figure 32 : Évolution de la population en Normandie entre 1968 et 2022 (INSEE)

(b) Démographie du département de l'Eure

L'Eure se caractérise par un maillage territorial majoritairement rural. Le département compte une seule ville de taille moyenne, Évreux, ainsi que trois petites villes : Louviers, Gisors et Bernay. Le reste du territoire est constitué d'un grand nombre de communes rurales, généralement de faible taille démographique.

Très affecté par les deux guerres mondiales, à l'instar de bon nombre de départements Français, l'Eure devra attendre la fin des années 1940 pour voir un essor démographique significatif.

Population et densité	1968(*)	1975(*)	1982	1990	1999	2006	2011	2016	2022
Population	383 385	422 952	462 254	513 818	541 054	567 221	588 111	602 825	601 305
Densité moyenne (hab/km²)	63,8	70,4	76,9	85,5	90,1	94,4	97,9	100,3	100,1

(*) 1967 et 1974 pour les DOM

Figure 33 : Evolution de la population dans L'Eure (INSEE)

La population de l'Eure a beaucoup augmenté entre 1968 (383 385) et 2022 (601 305).

(c) La démographie de la commune de la Madeleine-de-Nonancourt

➢ **Population de la commune**

La population de la commune de la Madeleine-de-Nonancourt n'a cessé d'augmenter entre 1968 et 1990 avant de se stabiliser jusqu'en 2022. On compte 1160 habitants en 2022, soit 498 habitants de plus par rapport à 1968.

Tableau 4 : Évolution de la population sur la commune de La Madeleine-de-Nonancourt de 1968 à 2022 (Source : INSEE)

Population et densité	1968(*)	1975(*)	1982	1990	1999	2006	2011	2016	2022
Population	662	762	952	1 150	1 163	1 170	1 225	1 148	1 160
Densité moyenne (hab/km²)	29,3	33,7	42,1	50,9	51,4	51,7	54,2	50,8	51,3

(*) 1967 et 1974 pour les DOM

La population de la commune de La Madeleine-de-Nonancourt est stable depuis 1990.

➢ **Logement sur la commune**

En 2022, 618 logements sont recensés sur la commune de la Madeleine-de-Nonancourt. La commune compte majoritairement des résidences principales (519 en 2022). Les résidences secondaires, en baisse par rapport à 2016, représentent uniquement 9% des logements.

Tableau 5 : Évolution du nombre de logements par catégorie sur la commune de La Madeleine-de-Nonancourt (Source : INSEE)

Catégorie de logement	1968(*)	1975(*)	1982	1990	1999	2006	2011	2016	2022
Ensemble	**349**	**392**	**445**	**518**	**529**	**547**	**586**	**588**	**618**
Résidences principales	231	264	326	389	431	453	489	495	519
Résidences secondaires et logements occasionnels	83	107	99	107	81	79	69	68	57
Logements vacants	35	21	20	22	17	15	28	25	41

(*) 1967 et 1974 pour les DOM

Le site d'étude ne comprend aucun logement dans son aire d'étude immédiate et ne présente donc pas d'enjeu spécifique.

➢ **Emplois**

En 2022, 73,2 % de la population est active (soit environ 2,5% de moins qu'en 2011) et 26,8 % est inactive (soit environ 2,5 % de plus qu'en 2021) Cette dernière catégorie inclut les élèves, les étudiants, les stagiaires non rémunérés et les retraités. La part de chômeurs a fortement augmenté depuis 2011. Le tableau ci-dessous récapitule ces données.

Tableau 6 : Population de 15 à 64 ans par type d'activité (Source : INSEE)

Type d'activité	2011	2016	2022
Ensemble	**814**	**741**	**689**
Actifs en %	**75,7**	**74,5**	**73,2**
Actifs ayant un emploi en %	70,4	68,3	65,1
Chômeurs en %	5,4	6,2	8,2
Inactifs en %	**24,3**	**25,5**	**26,8**
Élèves, étudiants et stagiaires non rémunérés en %	9,3	7,4	8,5
Retraités ou préretraités en %	10,6	12,7	12,9
Autres inactifs en %	4,4	5,5	5,4

Selon l'INSEE, la majorité de la population locale active travaille dans une commune autre que la commune de résidence, en 2021 (81,4 % contre 18,6 % de la population qui travaille dans la commune de résidence).

L'attrait économique de la commune de La Madeleine-de-Nonancourt réside dans sa proximité avec Dreux (14 km) et les possibilités professionnelles que cette ville peut offrir.

➢ **Tourisme**

La commune de La Madeleine-de-Nonancourt, par sa proximité avec la ville de Dreux, peut présenter un intérêt touristique certain, car cette ville possède de nombreux sites civils, religieux, culturels et naturels.
La commune présente par ailleurs deux sites touristiques d'intérêt : ll'église Sainte-Madeleine du XVe siècle et la chapelle Saint-Thibault.

L'intérêt touristique de la commune de La Madeleine-de-Nonancourt réside en grande partie avec sa proximité avec Dreux.

A.1.4 ÉCONOMIE DU TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION

(a) Économie du territoire

La commune de la Madeleine-de-Nonancourt fait partie de la communauté d'agglomération du Pays de Dreux.

En matière d'économie, la communauté d'agglomérations compte :

- 45 340 emplois ;
- 1 574 entreprises ;
- 10,1 % Taux de chômage (Région : 8,5 %).

Tableau 7 : Répartition des catégories professionnelles de 2011 à 2022 sur le territoire de la communauté d'agglomérations de Pays de Dreux

Groupe socioprofessionnel	2011	%	2016	%	2022	%
Ensemble	**87 961**	**100,0**	**90 381**	**100,0**	**92 395**	**100,0**
Agriculteurs exploitants	556	0,6	620	0,7	447	0,5
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	2 954	3,4	2 963	3,3	3 163	3,4
Cadres et professions intellectuelles supérieures	5 492	6,2	5 235	5,8	6 271	6,8
Professions intermédiaires	12 244	13,9	13 223	14,6	13 623	14,7
Employés	15 524	17,6	15 890	17,6	15 116	16,4
Ouvriers	15 005	17,1	14 474	16,0	13 420	14,5
Retraités	22 383	25,4	23 197	25,7	25 539	27,6
Autres personnes sans activité professionnelle	13 803	15,7	14 780	16,4	14 816	16,0

L'évolution de la répartition des emplois selon les catégories socioprofessionnelles sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Pays de Dreux est présentée dans le graphique ci-dessous :

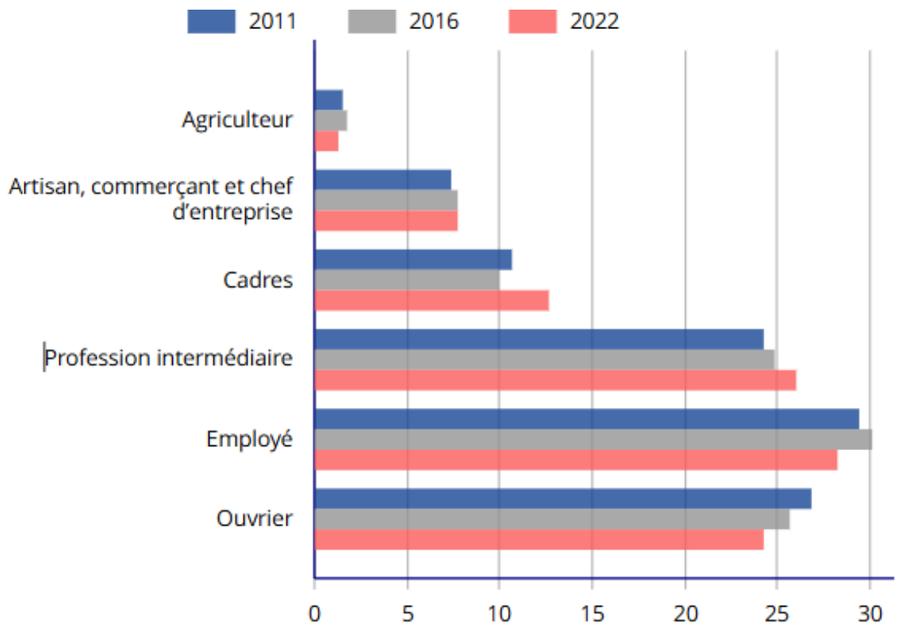


Figure 34 : Évolution de la répartition des emplois selon les catégories professionnelles de 2011 à 2022 sur le territoire de la communauté d'Agglomérations du Pays de Dreux (source : INSEE)

A.1.5 VIE LOCALE ET SERVICES

- La commune de La Madeleine-de-Nonancourt dispose d'un supermarché et d'une école maternelle.
- Plusieurs activités industrielles et semi-industrielles sont installées sur la commune, dont une entreprise de tuyauterie /chaudronnerie, une entreprise de mécanique industrielle, une fabrication de produits alimentaires, plusieurs entreprises de travaux de construction spécialisés et une entreprise de construction de bâtiments.
- 13 associations sont présentes sur la commune
- 14 exploitations céréalières, 2 exploitations de volailles et un élevage de vaches laitières.

A.2 OCCUPATION DU SOL ET URBANISME

A.2.1 OCCUPATION DU SOL

La commune est catégorisée commune rurale à habitat dispersé selon la nouvelle grille communale de densité à 7 niveaux définis par l'INSEE en 2022, et est hors attraction des villes malgré sa proximité avec Dreux.

Selon la base de données européenne d'occupation biophysique des sols Corine Land Cover (CLC), la commune de La Madeleine-de-Nonancourt est caractérisée par 67,7 % de territoires agricoles, soit légèrement moins qu'en 1990 (70 %). Le territoire est également parsemé de nombreux bois et forêts. La rivière de la Ruet traverse la commune du sud-est au nord-ouest et 3 plans d'eau sont également présents. La répartition détaillée en 2018 est la suivante :

- Terres arables (62,9 %),
- Bois et forêts (27,6 %),
- Zones agricoles hétérogènes 4,8 %
- Zones urbanisées (4,7 %),
- Zones industrielles ou commerciales (1,1%).

Occupation du sol

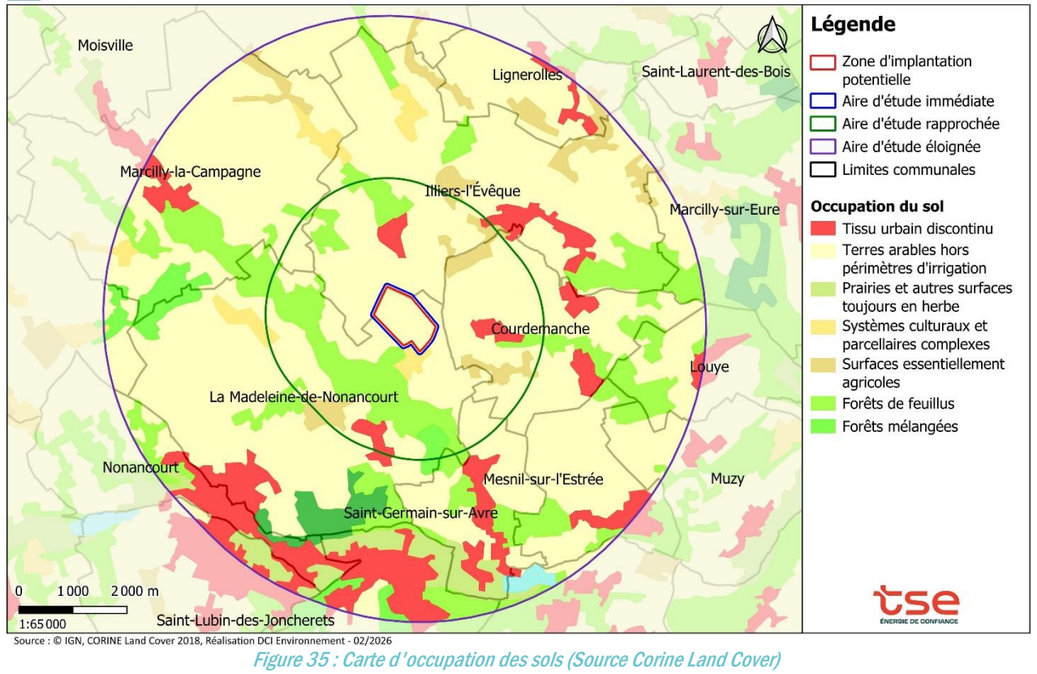


Figure 35 : Carte d'occupation des sols (Source Corine Land Cover)

La parcelle est située sur une grande zone cultivée bordée par un boisement sur son extrémité sud.

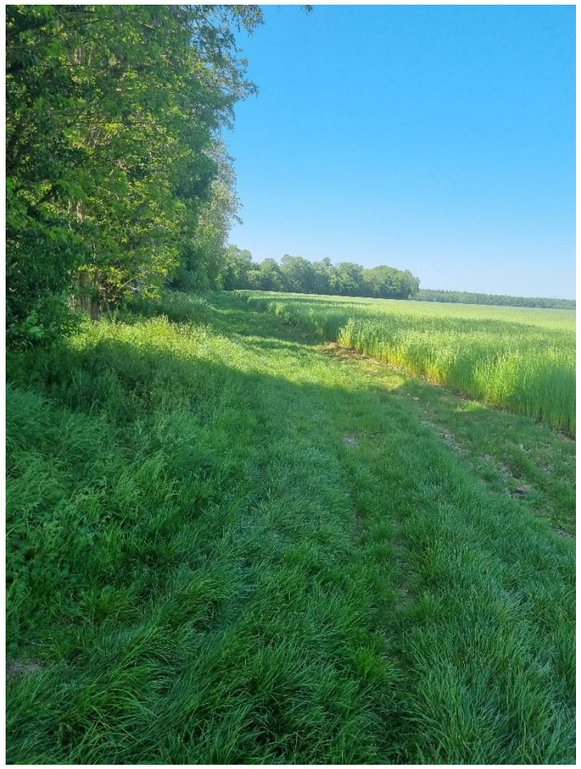


Figure 36: Prise de vue sur le site d'étude en bord de boisement

Le territoire est marqué par la forte proportion de terres agricoles et de forêts, ainsi que quelques patchs de tissus urbain discontinus La zone d'étude est intégralement composée de terres arables.

A.3 DOCUMENTS DE PLANIFICATION TERRITORIALE

A.3.1 SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'EGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET)

Le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) de la région Normandie a été voté par la Région et approuvé par le préfet le 2 juillet 2020.

Ainsi, après une nouvelle phase de concertation, la première modification du SRADDET a été adoptée par le Conseil Régional de Normandie le 25 mars 2024 et approuvée par le préfet de la Région Normandie le 28 mai 2024 rendant l'ensemble du schéma modifié juridiquement opposable.

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

Concernant le photovoltaïque, le SRADDET Normandie précise dans son **objectif 70 "Produire et stocker de l'énergie à partir de sources renouvelables, et développer des réseaux adaptés à ces sources d'énergie"** qu'un des enjeux environnementaux de la région est de « Relever les objectifs concernant les énergies renouvelables et notamment l'éolien et le solaire photovoltaïque. Profiter du SRADDET pour lever les freins au développement des énergies renouvelables.

Dans sa partie 2.4 "Assurer une gestion rationnelle de l'espace" il est fait mention d'objectifs conduisant localement à une consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers ou à de la fragmentation. Dans cette optique « Une règle spécifique est proposée pour limiter l'impact du développement du photovoltaïque sur la consommation **d'espace (règle n°39) : « Encourager l'installation de panneaux photovoltaïques sur les bâtiments et en "ombrière" de parking, limiter leur installation au sol :**

- Aux seuls terrains artificialisés des sites dégradés (friches industrielles, sites et sols pollués, anciens centres de stockage de déchets ultimes fermés depuis moins de 10 ans, carrières en fin d'exploitation) sous réserve :
- Qu'ils ne fassent pas ou n'aient pas fait l'objet d'une prescription de remise en état à vocation agricole, paysagère ou écologique
- Et qu'ils ne puissent pas être réhabilités pour y implanter de l'habitat et, ou des activités économiques
- Et qu'ils ne soient pas inscrits au sein des trames vertes et bleues
- Et aux délaissés portuaires et aéroportuaires.

Par dérogation, l'installation de panneaux photovoltaïques au sol pourra être envisagée pour des îles habitées non interconnectées avec le continent. »

Cette notion de consommation d'espaces naturels est répétée dans la partie 2.6 Protéger et restaurer la biodiversité et les services écosystémiques : « Le développement ambitieux des énergies renouvelables pourrait être particulièrement impactant (impact de l'éolien sur les oiseaux et chauves-souris, impact des centrales photovoltaïques au sol sur la consommation d'espaces naturels...), ainsi que le développement des activités maritimes (pollutions et déchets, destruction d'habitats marins, espèces exotiques envahissantes...). », soulignant ainsi une implication environnementale certaine.

L'objectif régional de la Région Normandie en matière de production d'énergie solaire photovoltaïque est de développer le solaire photovoltaïque en priorité sur les toitures, les espaces artificialisés et les délaissés urbains. En 2021 la puissance régionale installée était de : 288 MW. Les objectifs pour la production régionale à la fin de l'année 2026 sont de 434 MW en 2022 et de 552 MW pour 2030.

Le facteur de charge correspond au rapport entre l'énergie effectivement produite durant un laps de temps donné et l'énergie qu'elle aurait pu générer à sa puissance nominale pendant la même période. Ici, il est dépendant du nombre d'heures d'ensoleillement. Néanmoins, la région dispose d'atouts importants en faveur de son développement :

- De grandes superficies non urbanisées, mais anthropisées ;
- Une densité de population dans la moyenne nationale.
- Un potentiel de raccordement important, surtout dans le nord-ouest.

▶ Objectif 52 du SRADDET normand :

« Augmenter la part des EnR dans la consommation énergétique »

	2021	2026	2030
Pour la filière photovoltaïque : (facteur de charge à 12,4 %)	**313 GWh/an** soit env. 288 MW	**472 GWh/an** soit env. 434 MW	**600 GWh/an**[7] soit env. 552 MW

Figure 37 : Objectifs pour 2030 de production d'énergies renouvelables pour la filière photovoltaïque dans la région Normandie (source : DREAL Normandie)

En matière d'énergies photovoltaïques, l'objectif pour la région à visé 2030 est de 600 GWH.

Le projet agrivoltaïque sur la commune de la Madeleine-de-Nonancourt est en adéquation avec le SRADDET et la nécessité de développer la production d'énergies renouvelables et tenir les objectifs nationaux et régionaux de sobriété carbone et d'énergies propres. Ces projets sont toutefois soumis à quelques règles pour une bonne gestion des espaces.

A.3.2 DOCUMENT D'URBANISME INTERCOMMUNAL

La commune de la Madeleine-de-Nonancourt fait partie de la Communauté d'Agglomérations du pays de Dreux, qui compte 81 communes et environ 116 300 habitants.
Le SCOT de l'Agglo du Pays de Dreux a été approuvé en juin 2019.

Le diagnostic fait partie du rapport de présentation. Il doit conformément à l'article L122-1 du code de l'urbanisme être établi au regard des prévisions économiques et démographiques et des besoins répertoriés en matière de développement économique, d'agriculture, d'aménagement de l'espace, d'environnement, d'équilibre social de l'habitat, de transports, d'équipements et de services. Le diagnostic du SCoT de l'Agglo du Pays de Dreux n'est donc pas un simple « état des lieux » effectué en début de la démarche ; c'est une analyse dynamique du territoire permettant de dégager les enjeux stratégiques.

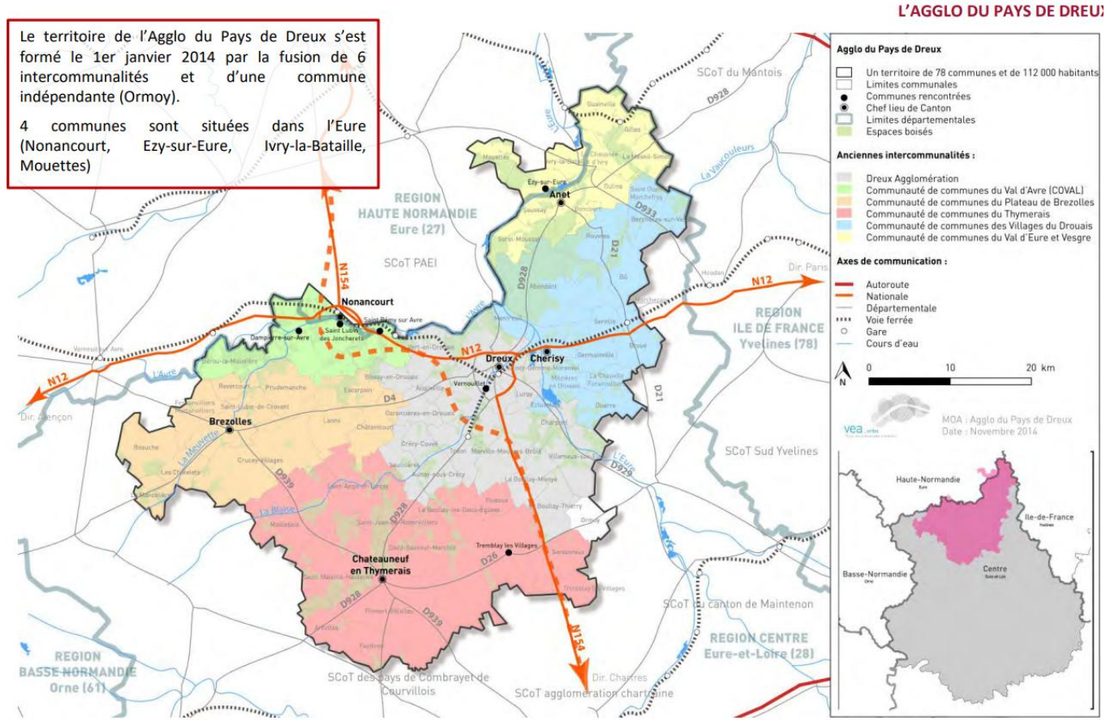


Figure 38 : Périmètre du SCOT de l'Agglo du Pays de Dreux

(a) Projet d'aménagement et de développement durables

Le PADD fixe les objectifs des politiques publiques d'urbanisme, du logement, des transports et des déplacements, […], et de remise en bon état des continuités écologiques. En matière de déplacements, ces objectifs intègrent une approche qualitative prenant en compte les temps de déplacement (apport de la loi ALUR).

Dans son paragraphe 3.1.A "Promouvoir les actions du territoire en matière de climat et d'énergie", toutefois sans parler directement d'énergie solaire, le PADD de l'Agglo du pays de Dreux précise qu'il a « déjà initié une démarche exemplaire en matière de lutte contre le changement climatique au travers son Plan Climat Energie Territorial (PCET) et l'élaboration en cours de son Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) et de son label Cit'ergie. Le SCoT doit donc s'inscrire dans cette démarche en promouvant un territoire engagé.

- Favoriser l'utilisation des énergies renouvelables sur le territoire en adéquation avec ses qualités paysagères et ses ressources disponibles (éolien, biomasse, méthanisation). »

Le projet de parc agrivoltaïque sur la commune de La Madeleine-de-Nonancourt est en accord avec les principes du PADD puisqu'il s'agit d'énergie renouvelable. Aucune partie ne va à l'encontre d'installations agrivoltaïques ou à énergie solaire.

(b) Le document d'orientations des objectifs (DOO)

Le DOO est une liste d'orientations et d'objectifs établis à la suite du projet d'aménagement et de développement durables (PADD).

La prescription 71 du DOO du SCoT de l'Agglo du Pays de Dreux "Développer la production d'énergie solaire" précise que « Si les projets de centrales solaires au sol, engagés après la date d'approbation du SCoT, sont interdits en zone agricole afin de préserver le foncier, les espaces difficiles à valoriser, tels que les friches et les délaissés fonciers (franges d'infrastructures routières notamment) sur lesquels le développement d'habitat ou d'activités n'est pas possible, pourront être mobilisés. De même, les délaissés inclus dans les zones d'activités pourront être mobilisés à cette fin. ». **En revanche aucune mention sur l'agrivoltaïsme n'est faite.**

Le DOO ne fait pas état des installations dédiées à l'agrivoltaïsme.

A.3.3 DOCUMENT D'URBANISME COMMUNAL

Ni la commune de la Madeleine-de-Nonancourt, ni la communauté d'agglomérations du Pays de Dreux dont elle fait partie ne possèdent de Plan local d'Urbanisme.

La commune est donc régie par le Règlement National d'Urbanisme (RNU).

Le RNU s'applique dans les communes qui ne disposent pas de plan local d'urbanisme (PLU) ou d'un document d'urbanisme en tenant lieu. Il concerne les constructions et aménagements faisant l'objet d'un permis de construire, d'un permis d'aménager ou d'une déclaration préalable ainsi qu'aux autres utilisations du sol régies par le Code de l'urbanisme. Le RNU est intégré dans la partie réglementaire du Code de l'urbanisme, aux articles R. 111-1 à D. 111-55.

Le règlement d'urbanisme traite de l'implantation et de la desserte des constructions et des aménagements, il fixe également les règles de densité et de performances environnementales et énergétiques. En l'absence de PLU c'est le RNU qui veille à la préservation des éléments présentant un intérêt architectural, patrimonial, paysager ou écologique. Des règles sont également prévues, depuis la loi d'accélération des énergies renouvelables du 10 mars 2023,pour réglementer les installations de production d'énergie photovoltaïque sur des terrains agricoles naturels et forestiers (Articles R111-56 à R111-64).

Les parcelles concernées sont des parcelles agricoles toujours cultivées, il s'agit bien d'un projet de parc agrivoltaïque dans lequel la production agricole et le pâturage seront compatibles avec le projet photovoltaïque.

A.4 RESEAUX ET INFRASTRUCTURES

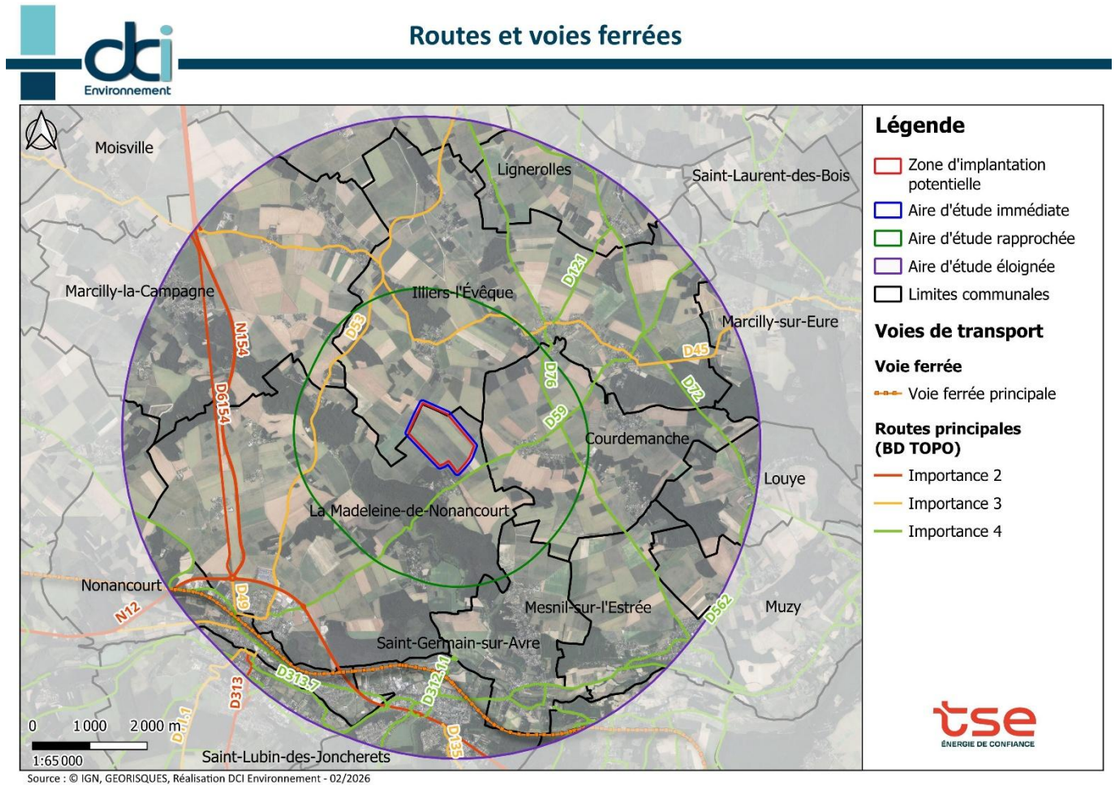
A.4.1 TRANSPORT DANS LE DEPARTEMENT

La longueur totale du réseau routier du département de l'Eure est de 13 537 kilomètres, se répartissant en 182 kilomètres d'autoroutes, 111 kilomètres de routes nationales, 4 351 kilomètres de routes départementales et 8 893 kilomètres de voies communales.

A.4.2 TRANSPORT A PROXIMITE DU SITE

La commune ne dispose pas de gare et aucune voie ferrée ne passe à travers le territoire de la commune. Une voie ferrée passe en bordure extérieure sud de la commune, au sein de l'aire d'étude éloignée.

Dans l'est, la commune de La Madeleine-de-Nonancourt est traversée du sud au nord par la Route nationale et la Route Départementale 6154. La Route Nationale 12 traverse brièvement la commune d'est en ouest dans le sud et permet de rejoindre Dreux. Les routes départementales D53 et D59 traversent également le territoire, cette dernière permettant d'arriver à proximité de la zone d'étude. Le réseau routier communal est également bien développé entre les différentes communes autour de La Madeleine-de-Nonancourt.



Source : © IGN, GEORISQUES, Réalisation DCI Environnement - 02/2026

Figure 39 : Routes et transport à proximité du site en projet

Le site projeté est bien desservi par des axes structurants. La route départementale D59 permet d'atteindre la route communale desservant la zone d'étude.

A.4.3 RESEAU ELECTRIQUE

Les lignes à haute tension sont les lignes principales des réseaux de transport d'électricité. Elles peuvent être aussi bien aériennes, souterraines que sous-marines, même si les professionnels réservent plutôt le terme aux liaisons aériennes. Elles servent au transport, sur de longues distances, de l'électricité produite par les diverses centrales électriques, ainsi qu'à l'interconnexion des réseaux électriques.

(a) Règles et réglementations techniques et de sécurité

Pour Enedis, les travaux sont considérés à proximité d'ouvrages électriques :

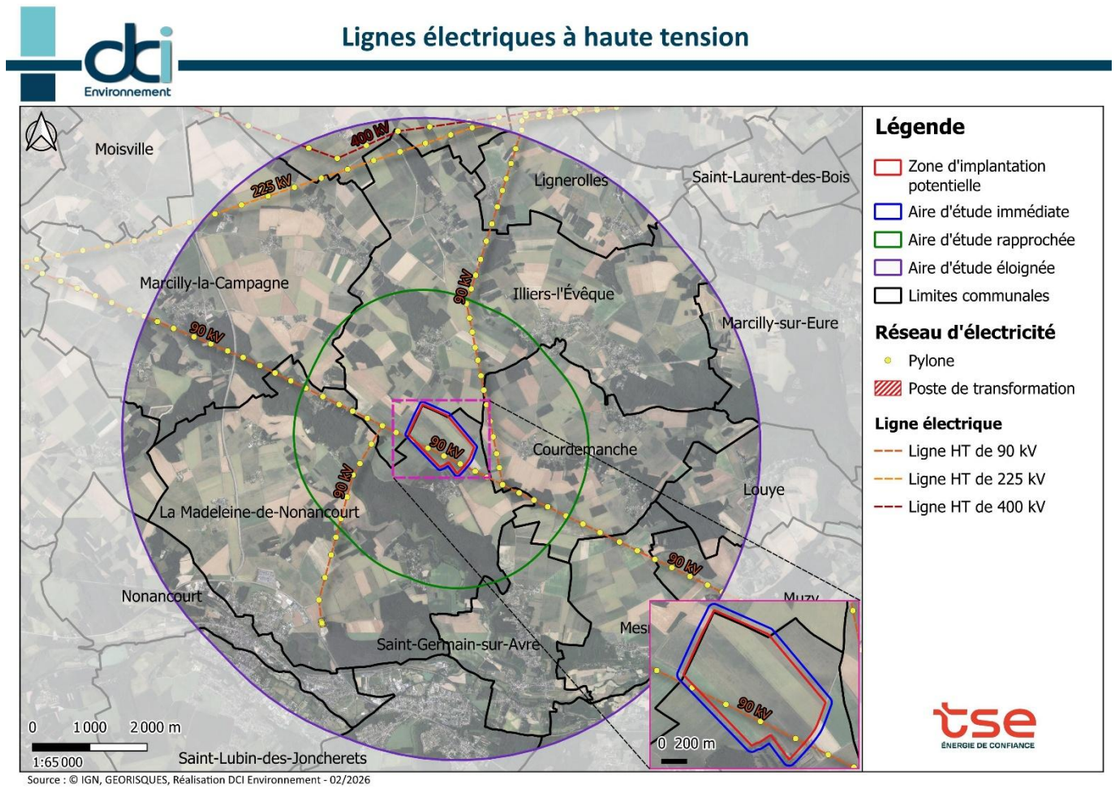
- Lorsqu'ils sont situés à moins de 3 m de lignes électriques aériennes de tension inférieure à 50 000 volts ;
- Lorsqu'ils sont situés à moins de 1,5 m de lignes électriques souterraines, quelle que soit la tension.

Dans le cadre d'un chantier au voisinage d'ouvrages électriques, la mise hors tension prolongée de l'ouvrage pourrait engendrer un risque de sécurité ou de sureté vis-à-vis des personnes et des biens.

Pour garantir la sécurité des intervenants au voisinage de l'ouvrage, il est nécessaire de respecter les prescriptions des articles R 4534-107 à R 4534-130 du code du travail.

En présence d'ouvrages électriques, il est nécessaire de mettre en œuvre les mesures compensatoires suivantes :

- Délimiter et baliser la zone de travail ;
- Dégager l'ouvrage en technique douce et ne pas le déplacer - Faire surveiller l'opérateur par un surveillant de sécurité électrique ;
- Placer des obstacles efficaces pour mettre l'installation hors de portée ;
- Appliquer des prescriptions spécifiques données par l'exploitant Enedis.



Source : © IGN, GEORISQUES, Réalisation DCI Environnement - 02/2026

Figure 40: réseaux électriques au niveau de la zone d'étude.

(b) Réseau électrique au sein de la ZIP

Dans sa partie sud, la ZIP est traversée du sud-est au nord -ouest par une ligne Haute tension de 225 kv fixée à des pylônes.

La présence d'une ligne Haute tension engendre une Servitude d'utilité publique de type 4 (servitudes relatives aux ouvrages de transport et de distribution d'électricité).

RTE émet les préconisations suivantes :

- Ne pas installer de panneaux photovoltaïques dans l'emprise de la ligne à l'aplomb des câbles, soit 9m de part et d'autre de l'axe de la ligne :
- les plantations devront respecter une distance de 5m maximum par rapport aux lignes électriques.

La ZIP est concernée par une servitude d'utilité publique liée à la présence d'une ligne haute tension. Les préconisations de RTE devront être intégrées au projet.

A.5 SANTE HUMAINE ET CADRE DE VIE

A.5.1 QUALITE DE L'AIR

(a) Objectifs du SRADDET

Le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) a pour objectif 36 de diminuer l'exposition aux polluants atmosphériques pour améliorer la qualité de vie et la santé des Normands.

Conformément à la loi Grenelle 2 de 2010, les schémas régionaux Climat, Air, Energie (SRCAE) bas et haut-normands ont été établis par les préfectures de Région et les conseils régionaux en 2013 dans le but d'atteindre les normes de qualité de l'air mentionnées à l'article L. 221-1, soit de prévenir ou de réduire la pollution atmosphérique ou d'en atténuer les effets. Au sujet de la qualité de l'air, le SRCAE de Haute-Normandie fixe des objectifs chiffrés en termes de réduction des émissions de polluants atmosphériques entre 2005 et 2020, en particulier dans les zones sensibles, de moins 34% d'émissions de PM10 tous secteurs confondus et de moins 42% d'émissions de NOx tous secteurs confondus.

Un plan de protection de l'atmosphère (PPA) a été établi sur le territoire des départements de l'Eure et de la Seine-Maritime pour 2014-2018. Il s'agit d'un plan d'action réévalué tous les 5 ans. Le PPA fixe 3 objectifs déclinés en une vingtaine de mesures, incitatives ou portées par les acteurs locaux, pour diminuer les concentrations en polluants atmosphériques et ne pas dépasser les valeurs limites fixées par l'Union européenne. Le territoire du PPA est concerné pour des dépassements des valeurs limites des NO2, principalement sur l'agglomération de Rouen. Le PPA vise à respecter des valeurs limites en proximité du trafic routier, protéger la santé publique et préserver la qualité de vie.

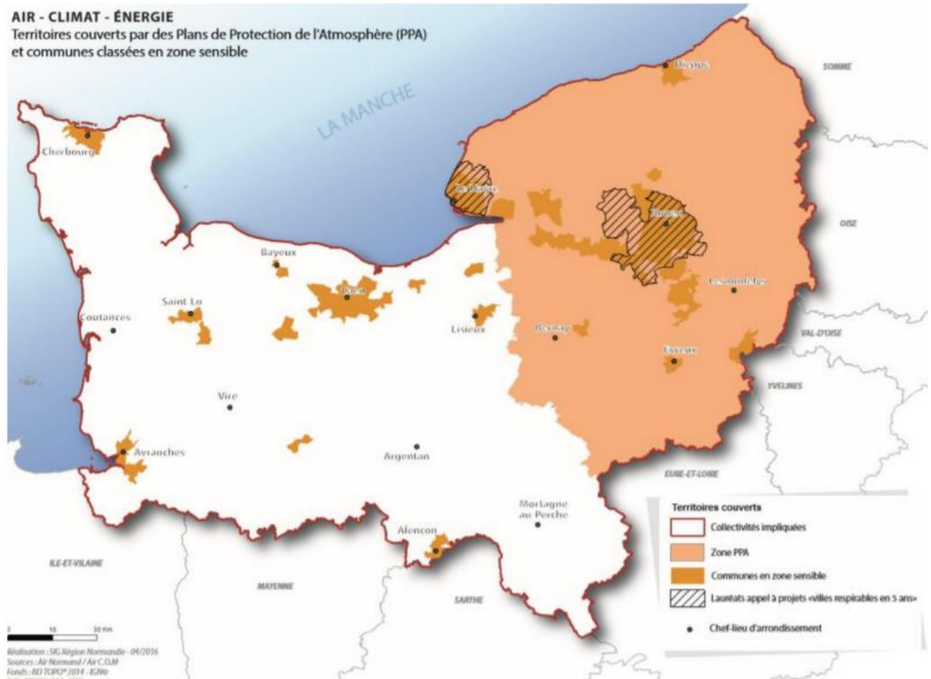


Figure 41 : Territoires de Normandie couverts par des Plans de protection de l'Atmosphère (source : SRADDET Normandie)

(b) Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)

L'élaboration des PCAET est une démarche stratégique et opérationnelle pour poursuivre la transition énergétique. Il concerne tous les secteurs d'activité et a donc vocation à mobiliser tous les acteurs économiques, sociaux et environnementaux. L'objectif est de définir une vision partagée du territoire et de ses enjeux en termes d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre, de production d'énergies renouvelables, de maîtrise des consommations d'énergie, d'adaptation au changement climatique et de lutte contre la pollution de l'air.

Grâce aux PCAET, les Etablissements Public de Coopération Intercommunale (EPCI) deviennent véritablement **les coordinateurs de la transition énergétique** sur leur territoire en construisant un projet politique vivant mobilisant l'ensemble des secteurs d'activité et des parties prenantes du territoire.

Les PCAET vont permettre de définir dans chacun des EPCI :

- Des **objectifs stratégiques et opérationnels** de la collectivité afin d'atténuer le changement climatique ;
- Un **programme d'actions** à réaliser afin, notamment, d'améliorer l'efficacité énergétique, de développer de manière coordonnée des réseaux de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur, d'augmenter la production d'énergie renouvelable…Il va également permettre, au regard des normes de qualité de l'air, de prévenir ou de réduire les émissions de polluants atmosphériques.

La communauté d'agglomérations du Pays de Dreux dispose d'un PCAET. Bien que celui-ci date de 2018, plusieurs données concernant les énergies renouvelables étaient déjà disponibles :

- A fin 2016, c'est 332 installations photovoltaïques qui sont recensées dans la communauté d'agglomérations, représentant une production totale de 53,8 GWh, soit la 2ème source de production d'énergie renouvelable sur le territoire.
- Le potentiel de production issu de la filière solaire photovoltaïque est de 220 GWh (dont 160 GWh issus du solaire photovoltaïque des toitures, 1,6 GWH des ombrières de parkings et 59 GWh issus de centrales solaires photovoltaïques.

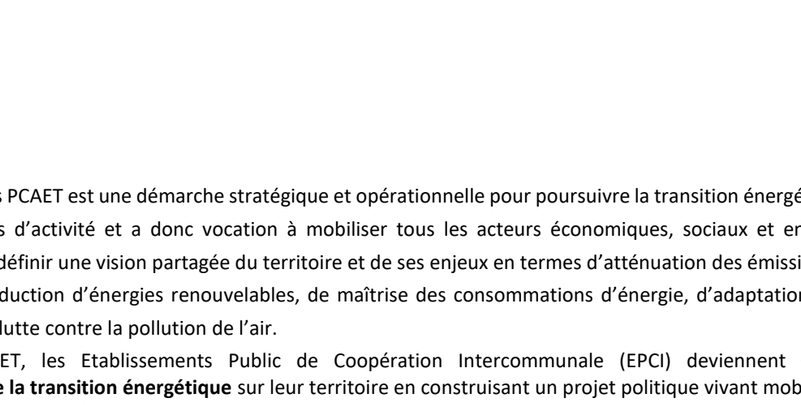


Figure 42 : Potentiel total en énergie renouvelable sur la communauté d'agglomérations du Pays de Dreux (source : dreux-agglomeration.fr)

Le document ne fait néanmoins pas référence à l'agrivoltaïsme. Cependant certaines contraintes patrimoniales et environnementales sont listées pour l'installation de capteurs solaires. Elles concernent certains périmètres et nécessitent l'avis préalable à tout projet de l'Architecte des Bâtiments de France (ABF). Ces périmètres sont montrés sur la carte ci-dessous (la zone d'étude est entourée en rouge) :

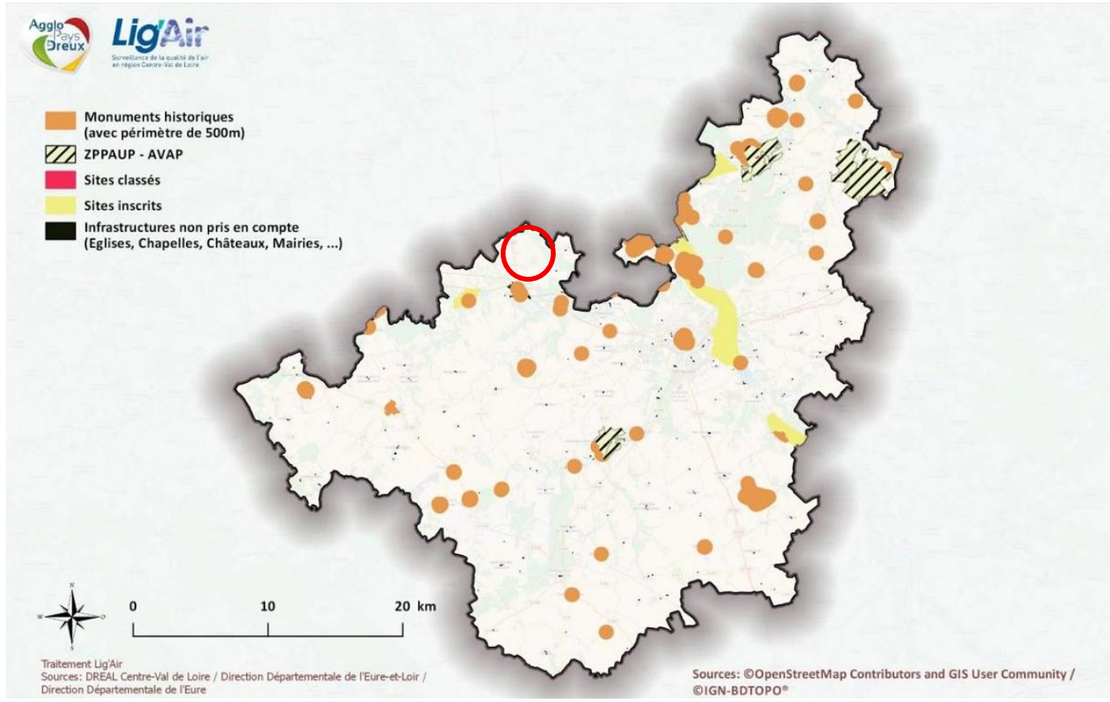


Figure 43 : Enjeux du patrimoine bâti pour les installations solaires (sources dreux-agglomertion.fr)

> **La communauté d'agglomérations du Pays de Dreux dispose d'un PCAET. Cependant celui-ci ne mentionne pas l'agrivoltaïsme. Certains périmètres sont soumis à des contraintes patrimoniales et environnementales pour l'installation de capteurs solaires. La zone d'étude ne fait pas partie de ces périmètres.**

(c) Surveillance de la qualité de l'air en Normandie

ATMO Normandie est la structure chargée de surveiller et de compiler les données relatives à la qualité de l'air. Il s'agit d'une association agréée par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer. Elle est membre des AASQA « Associations Agrées de la Surveillance de la Qualité de l'Air » de France.

Selon le bilan annuel 2024, publié fin 2025, 5 polluants de l'air apparaissent comme enjeu sanitaire en Normandie. En 2024, comme l'an passé, seul l'ozone ne respecte pas la réglementation applicable à l'air ambiant. Quatre autres polluants apparaissent aussi comme un enjeu sanitaire en Normandie. Il s'agit du dioxyde d'azote, des particules PM10 et PM2,5 et du dioxyde de soufre. En effet, leurs concentrations dans l'air ambiant dépassent les valeurs guides de l'Organisation mondiale de la santé.

Une diminution de la pollution chronique est à noter. Les stations de mesure d'Atmo Normandie enregistrent globalement une baisse de la pollution par rapport à 2023 pour le dioxyde d'azote, les particules PM10 et l'ozone. Cette baisse s'inscrit dans la tendance amorcée depuis plusieurs années.

Au vu des concentrations en dioxyde d'azote mesurées actuellement À proximité des zones de circulations routières du Havre,, à Rouen, Caen et Dieppe, les futures valeurs limites imposées pour 2030 par la directive européenne publiée le 20 novembre dernier ne seraient pas toutes respectées.

Evaluation de la qualité de l'air

	Calvados	Eure	Manche	Orne	Seine-M.
Dioxyde d'azote	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡
Oxydes d'azote		Non applicable			✓
Particules PM10	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡
Particules PM2,5	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡
Ozone	🟠	🟠	🟠	🟠	🟠
Dioxyde de soufre	✓	✓	✓	✓	🟡
Benzo[a]pyrène	✓	✓	✓	✓	✓
Monoxyde de carbone	✓	✓	✓	✓	✓
Arsenic, Cadmium, Nickel, Plomb	✓	✓	✓	✓	✓
Benzène	✓	✓	✓	✓	✓

✓ Valeurs guides de l'OMS & valeurs limites, cibles et objectifs de qualité réglementaires respectés

🟡 VG OMS franchies & VL, VC et OQ réglementaires respectés

🟠 VG OMS et OQ réglementaires franchis & VL et VC réglementaires respectées

Figure 44 : Niveaux de qualité de l'Air dans la Région Normandie (2023 - Source : ATMO Normandie)

La qualité de l'air est jugée moyenne avec des concentrations pour certains polluants au-dessus des recommandations de l'OMS et des réglementations. Le site d'étude s'inscrit dans un contexte agricole relativement préservé par les pollutions des grandes villes.

A.6 NUISANCES

A.6.1 ACOUSTIQUES

La réglementation applicable en matière d'isolation acoustique des bâtiments à construire à proximité des infrastructures de transports terrestres est fondée sur l'article L 571-10 du code de l'environnement et le décret n° 95-21 du 9 janvier 1995 relatif au classement sonore des infrastructures de transports terrestres et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation.

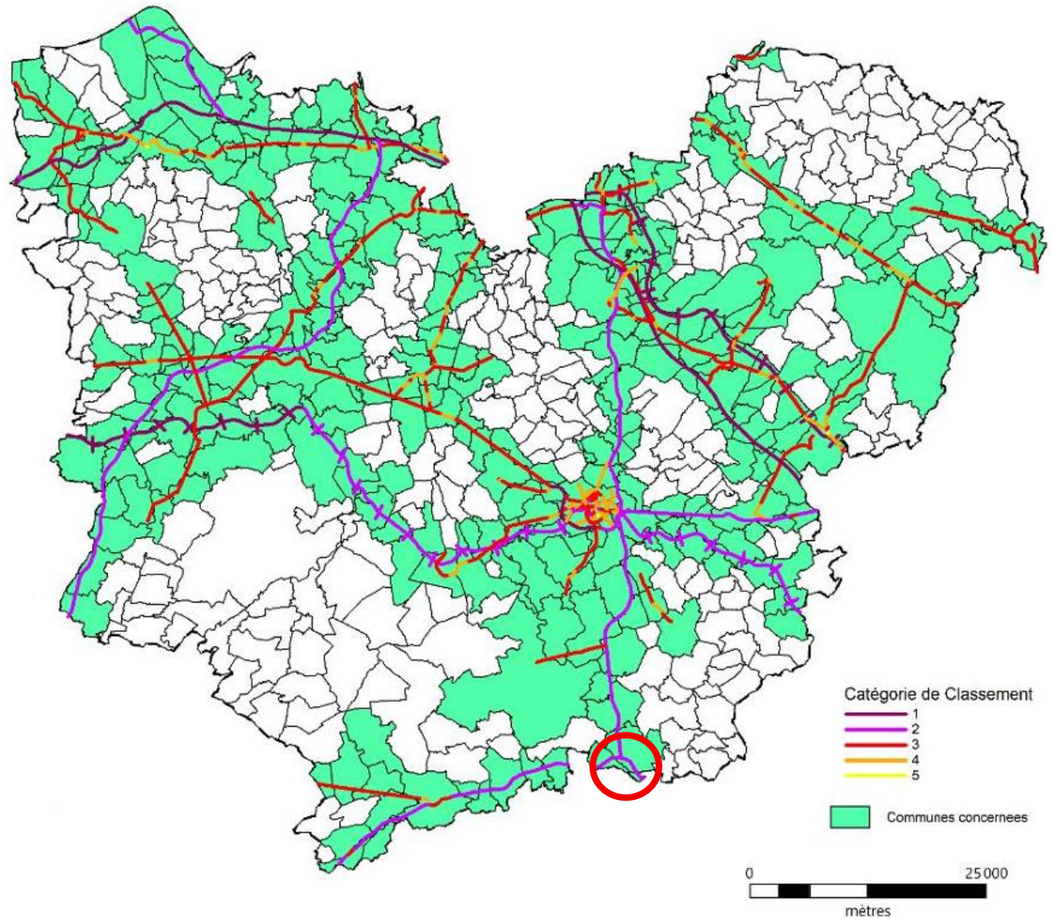
Le classement des infrastructures de transports terrestres et la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure, sont définis en fonction des niveaux sonores de référence. Cinq catégories sont ainsi distinguées suivant le niveau sonore relevé : elles sont numérotées de 1 (classe des niveaux sonores les plus élevés) à 5 (classe des niveaux sonores les plus bas).

Tableau 8 : Classement sonore des infrastructures (Source : Legifrance)

Catégorie de classement de l'infrastructure	Niveau sonore de référence Laeq (6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence Laeq (22-6h) en dB(A)	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
1	L>81	L>76	300m
2	76<L<81	71<L<76	250m
3	70<L<76	65<L<71	100m
4	65<L<70	60<L<65	30m
5	60<L<65	55<L<60	10m

Les nuisances acoustiques identifiées au sein de la commune de La Madeleine-de-Nonancourt proviennent essentiellement des activités agricoles présentes sur le territoire. La commune est également traversée par quelques routes départementales, deux routes nationales et présente un bon réseau routier secondaire. Cependant, aucune de ces routes n'est concernée par le classement sonore.

La DDTM a en charge la mise en œuvre locale des politiques nationales et européennes de lutte contre le bruit des infrastructures de transports terrestres. Selon le rapport révision du classement sonore des infrastructures routières et ferroviaires de l'Eure, la commune de La Madeleine-de-Nonancourt est concernée par des problèmes de nuisance sonore généré par la N154, un axe routier de catégorie 2. Néanmoins la zone d'étude se situe au-delà des 250 m affectés par le bruit (environ 3.6 km séparent la N154 et la zone d'étude.



La parcelle prévue pour le projet ne se situe pas à proximité d'une voie classée pour son impact sonore ou proche d'un aéroport. La commune de La Madeleine-de-Nonancourt est concernée par des nuisances sonores générée par la N154, mais la zone d'étude se situe à une distance suffisante et n'est pas affectée par ces nuisances.

A.6.2 LUMINEUSES

Les conséquences de l'excès d'éclairage artificiel ne se résument pas à la privation de l'observation du ciel étoilé. Elles sont aussi une source de perturbations pour la biodiversité (modification du système proie-prédateur, perturbation des cycles de reproduction, perturbation des migrations…) et la santé humaine et engendrent une consommation d'énergie.

L'article 41 de la loi, codifié à l'article L.583-1 du code de l'environnement précise les 3 raisons de prévenir, supprimer ou limiter les émissions de lumière artificielle lorsque ces dernières :

- Sont de nature à présenter des dangers ou à causer un trouble excessif aux personnes, à la faune, à la flore ou aux écosystèmes,
- Entraînent un gaspillage énergétique,
- Empêchent l'observation du ciel nocturne.

Les routes à proximité directe de la zone d'étude ne semblent pas équipées de dispositifs d'éclairage.

> **La zone d'étude n'est pas source de nuisances lumineuses et n'est pas concernée par ce type de nuisances.**

A.6.3 REVERBERATIONS

Une étude de réverbération sur les projets photovoltaïques est nécessaire lorsque l'implantation est projetée à proximité d'infrastructures aéronautiques et/ou routières. Les critères à respecter concernent uniquement la sécurité aérienne. La note d'information technique (NIT) de la DGAC de juillet 2011 (version 4) intitulée "*Dispositions relatives aux avis de la DGAC sur les projets d'installations de panneaux photovoltaïques à proximité des aérodromes*" considère que les projets situés à moins de **3 km d'une piste ou d'une tour de contrôle** sont susceptibles de présenter un risque d'éblouissement et nécessitent une analyse spécifique. Les projets situés à plus de 3 km reçoivent en principe un avis favorable au titre du risque d'éblouissement, sous réserve du respect des autres servitudes aéronautiques.

La zone d'étude n'est pas située à moins de 3km d'une piste ou tour de contrôle.

> **La zone d'étude est éloignée d'une infrastructure aéronautique.**

A.7 RISQUES TECHNOLOGIQUES

Dans le cadre de l'état initial, le périmètre d'analyse des sites et sols pollués a été défini de manière différenciée selon la nature des bases de données et les voies de transfert potentielles vers les sols, l'eau et l'air.
Les anciens sites industriels (CASIAS, BASIAS), les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et les données issues de l'inventaire des rejets polluants (IREP) ont fait l'objet d'un **recensement et d'une analyse qualitative** dans un rayon de **2 km autour du projet**, afin d'identifier les sources historiques de pollution et d'appréhender les pressions environnementales actuelles, notamment vis-à-vis des milieux air et eau.
Les sites recensés dans les bases BASOL et les secteurs d'information sur les sols (SIS) ont été analysés dans un rayon élargi de **5 km**, afin de prendre en compte leur **zone d'influence environnementale potentielle**, en particulier au regard des transferts hydrauliques et des **effets cumulés** susceptibles d'affecter les milieux.

A.7.1 PLAN DE PREVENTION DES RISQUES TECHNOLOGIQUES

Le Plan de Prévention des Risques Technologiques est un outil de maîtrise de l'urbanisation aux abords des exploitations industrielles. Instauré par la loi « risque » (loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003), le PPRT concerne les installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation avec servitude (ICPE AS) qui correspondent aux établissements Seveso « seuil haut ».
La mise en œuvre de Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) est organisée par le décret n° 2005-1130 du 7 septembre 2005.
Elaborés sous l'autorité du préfet du département, ils permettent, entre autres :

- La délimitation de zones où les constructions sont interdites ou subordonnées au respect de prescriptions,
- L'expropriation de secteurs à risques importants d'accident et présentant un danger très grave pour la vie humaine,
- L'instauration d'un droit de délaissement et d'un droit de préemption, l'application des mesures de sécurisation aux constructions existantes.

Le PPRT approuvé, après enquête publique, vaut servitude d'utilité publique. Il est annexé aux Plans Locaux d'Urbanisme (PLU).
Dans le département de l'Eure, 5 PPRT ont été prescrits mais aucun ne se situe à proximité du site d'étude.

Le site d'étude n'est pas concerné par un PPRT.

A.7.2 BASES DE DONNEES BASIAS ET CASIAS

Les bases de données BASIAS et CASIAS recensent les anciens sites industriels et activités de services susceptibles d'avoir généré des pollutions des sols ou des eaux souterraines. La **Base de données des anciens sites industriels et activités de services (BASIAS)** constitue l'inventaire national des activités industrielles passées, qu'elles soient ou non encore visibles sur le terrain, tandis que la **Carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Services (CASIAS)** en est une représentation cartographique. Ces sites ne sont pas nécessairement pollués, mais ils présentent un potentiel de pollution lié aux usages historiques (industries, dépôts, ateliers, etc.). Leur identification permet d'anticiper les enjeux liés à la mémoire des sols, d'orienter les investigations environnementales en cas de projet d'aménagement et d'évaluer les risques résiduels pour les milieux et la santé humaine.

Les sites recensés dans la base de données et présents dans un rayon de 2 km sont présentés dans le tableau et la carte ci-dessous.

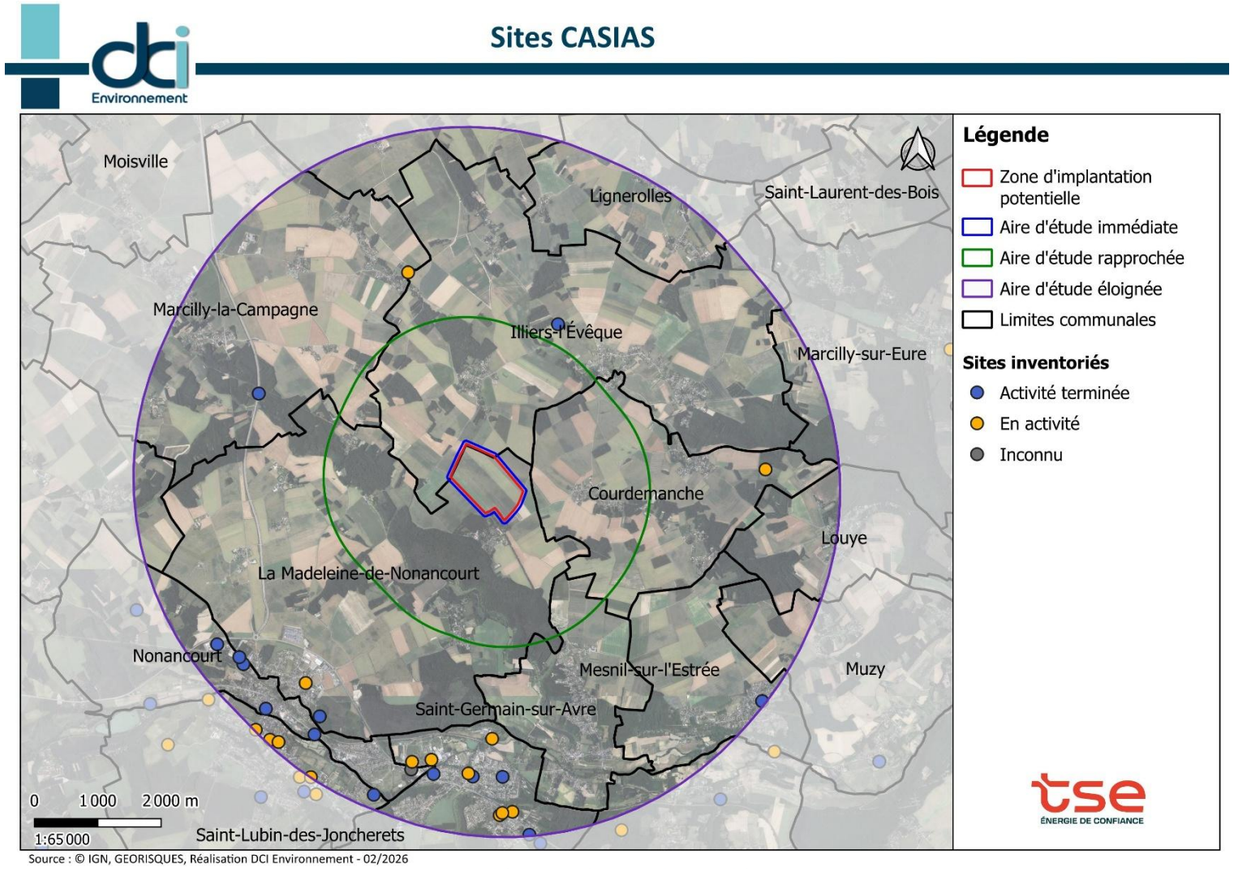


Figure 45 : Sites CASIAS à proximité du site. Source : Géorisques

Aucun site CASIAS ne se trouve dans l'aire d'étude immédiate et rapprochée du projet. Les sites recensés se situent à plus de 2,3km et ne présentent pas, au regard de leur localisation et des voies de transfert potentielles, de contrainte environnementale directe pour le projet.

A.7.3 SITES BASOL ET SIS

Les bases **BASOL** et **SIS** concernent des sites pour lesquels une pollution des sols ou des eaux est avérée ou fortement suspectée. BASOL recense les sites et sols pollués faisant ou ayant fait l'objet d'une action des pouvoirs publics (diagnostics, travaux de dépollution, surveillance), tandis que les Secteurs d'Information sur les Sols (SIS) identifient des zones où la pollution est connue et susceptible d'avoir un impact sur l'usage des sols. Ces secteurs impliquent des contraintes réglementaires fortes, notamment lors de projets d'urbanisme ou de changement d'usage, avec l'obligation de prendre en compte l'état des sols afin d'assurer la compatibilité des usages futurs avec les niveaux de pollution existants.

Les sites BASOL et SIS inventoriés dans un rayon de 5km sont présentés dans le tableau et la carte ci-dessous.

Tableau 9 : Liste des sites BASOL et SIS dans l'aire d'étude éloignée

Commune	Nom	Activité	Statut	Présence d'un SIS	Distance
La-Madeleine-de-Nonancourt	DEVIN Jacques	Commerce de véhicules automobiles	En cours	Oui (Pollution potentielle en métaux sur l'ensemble du site)	4,1 km
Nonancourt	RUBBERIA	Fabrication d'articles en caoutchoux	En cours	Oui	4,4 km

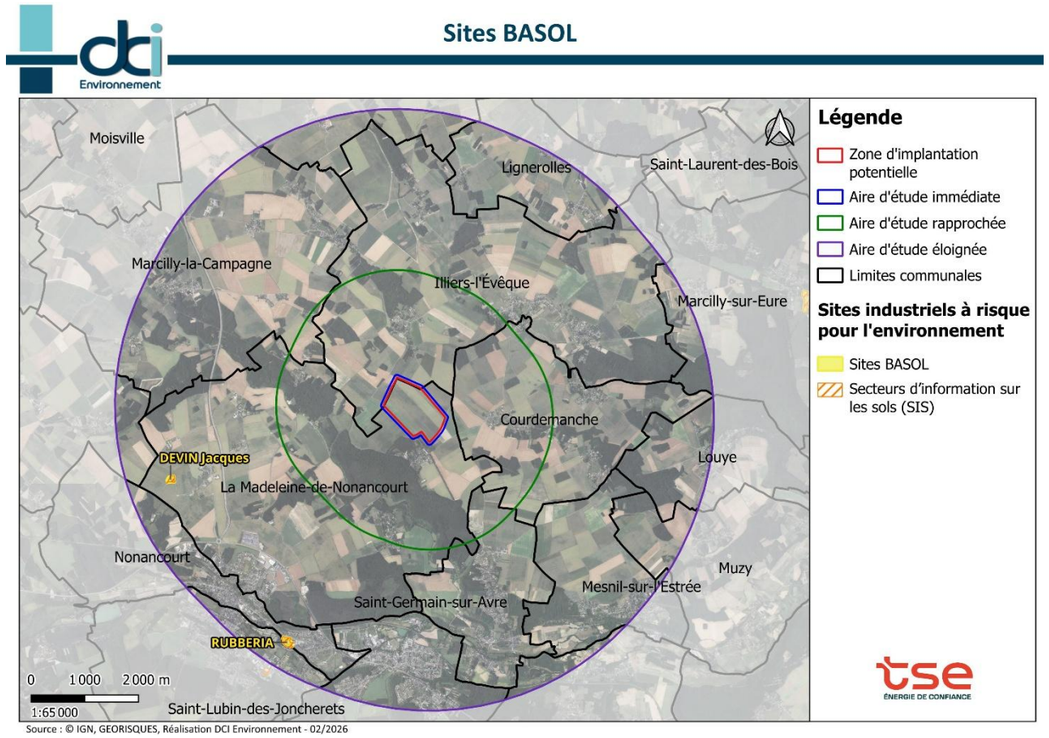


Figure 46 : Sites BASOL à proximité du site.

Aucun site BASOL ni SIS ne se trouve dans l'aire d'étude immédiate et rapprochée du projet. Les sites recensés se situent à plus de 4,1km et ne présentent pas, au regard de leur localisation et des voies de transfert potentielles, de contrainte environnementale directe pour le projet.

A.7.4 INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE)

Les données **ICPE** (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) et **IREP** (Registre des Émissions Polluantes) permettent de caractériser les activités industrielles en fonctionnement ou récentes et les pressions environnementales actuelles. Les ICPE regroupent les installations soumises à déclaration, enregistrement ou autorisation en raison des risques ou nuisances qu'elles peuvent générer (pollutions, risques technologiques, émissions atmosphériques, rejets aqueux). Le registre IREP complète cette approche en fournissant des informations quantitatives sur les rejets de polluants dans l'air, l'eau et les sols. L'analyse croisée de ces bases permet d'identifier les sources potentielles de pollution en activité, d'évaluer les pressions exercées sur les milieux et d'alimenter le diagnostic des enjeux environnementaux actuels du territoire.

Les sites ICPE et IREP inventoriés dans un rayon de 2km sont présentés dans le tableau et la carte ci-dessous.

Tableau 10 : Liste des ICPE dans l'aire d'étude rapprochée du projet

Commune	Nom	Activité	Régime de classement	Distance
La-Madeleine-de-Nonancourt	EARL de la Croix Saint Jacques	Élevage de volailles	Autorisation	2,0 km

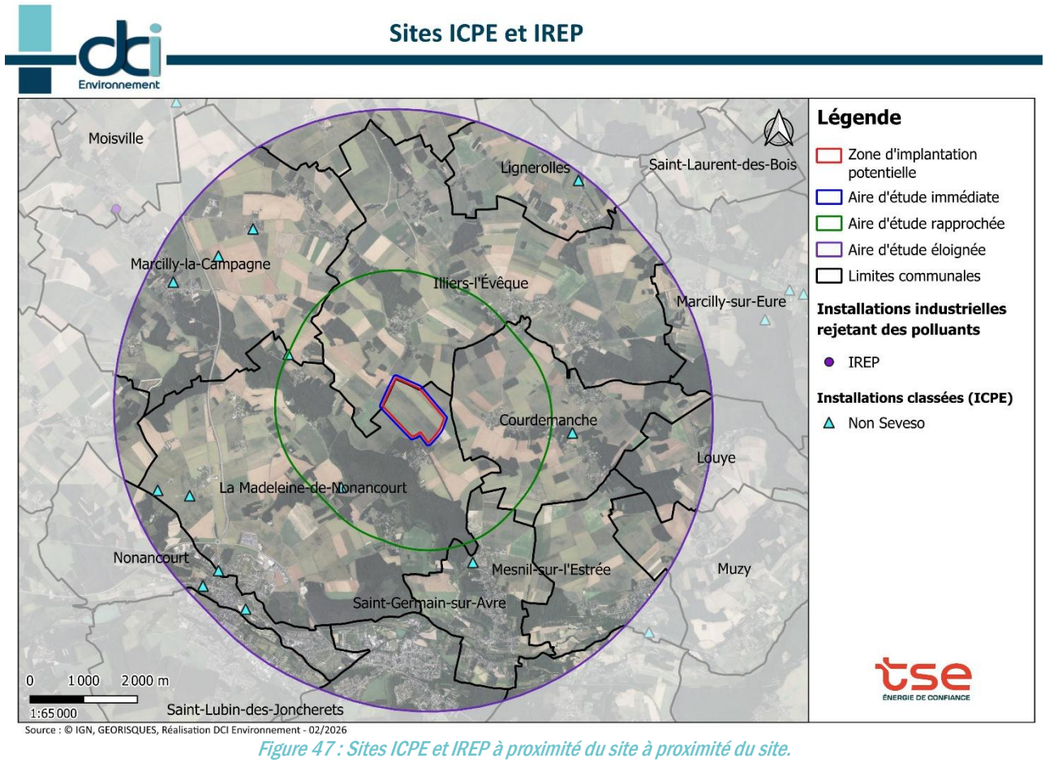


Figure 47 : Sites ICPE et IREP à proximité du site à proximité du site.

Un site ICPE soumis à autorisation, relevant des activités de culture et de production animale, est recensé dans l'aire d'étude rapprochée, à environ 2000 m du projet. Bien que ce site ne soit pas classé Seveso, il peut constituer une source de pressions environnementales diffuses, notamment vis-à-vis des milieux air et eau (rejets azotés, odeurs, émissions atmosphériques locales). Toutefois, au regard de sa nature, de son encadrement réglementaire et de son éloignement relatif, ce site ne génère pas d'enjeu environnemental majeur pour le projet.

A.8 SYNTHESE DES ENJEUX

La synthèse des enjeux pour le milieu humain est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 11 : Synthèse des enjeux du milieu humain

Volet concerné	Thématique	Diagnostic	Enjeux
Milieu humain	Démographie	Petite ville rurale en agglomération de Dreux, densité modérée de population	Négligeable
	Economie et emploi	L'intérêt économique de la Madeleine-de-Nonancourt réside dans sa zone industrielle et dans sa proximité avec la ville de Dreux. Les emplois les plus représentés concernent la catégorie « employés ». Ce groupe socioprofessionnel rassemble des professions aux fonctions très variées (administratives, commerciales, de services aux particuliers, de surveillance et sécurité, etc.)	Modéré
	Documents de planification territoriale	Le projet est en accord avec les principes du PADD. Le DOO ne va pas à l'encontre de l'agrivoltaïsme. La parcelle concernée par le projet est une parcelle agricole toujours cultivée, il s'agit bien d'un projet de parc agrivoltaïque dans lequel la production agricole et le pâturage seront compatibles avec le projet photovoltaïque.	-
	Occupation du sol	La zone d'étude est exclusivement située en contexte agricole	Négligeable
	Réseau et infrastructures	Le site est accessible par un réseau routier départemental et communal bien développé. Une ligne haute tension est présente sur le site et entraine des servitudes.	Fort
	Santé humaine et cadre de vie	La qualité de l'air dans la commune est bonne, et le cadre de vie est paisible.	Négligeable
	Risques technologiques	Aucun site potentiellement pollué ne se situe à proximité du projet. Un site ICPE soumis à autorisation se situe dans l'aire d'étude rapprochée. Bien que pouvant générer des pressions diffuses sur l'air et l'eau, ce site ne constitue pas un enjeu environnemental majeur pour le projet.	Faible

Légende : Très fort, Fort, Modéré, Faible, Très faible, Négligeable

B.MILIEU PHYSIQUE

B.1 SOLS ET SOUS SOLS

B.1.1 GEOLOGIE DANS LE DEPARTEMENT DE L'EURE

Selon l'Atlas hydrogéologique numérique de l'Eure, le département est bordé à l'ouest par le Massif armoricain et se situe en marge nord-ouest du Bassin de Paris. Son relief est pour l'essentiel façonné dans les terrains crayeux du Crétacé supérieur.

Les contrastes lithologiques sont faibles entre les différentes assises crayeuses. Il en résulte une morphologie d'ensemble relativement uniforme, de plateaux faiblement ondulés, incisés par des vallées parfois relativement encaissées.

L'altitude moyenne est voisine de 150 mètres NGF. Elle s'élève jusqu'à 250 mètres dans le sud, aux abords du Perche et descend lentement vers la Seine au Nord où l'altitude n'est plus qu'à quelques mètres au-dessus du 0 NGF.

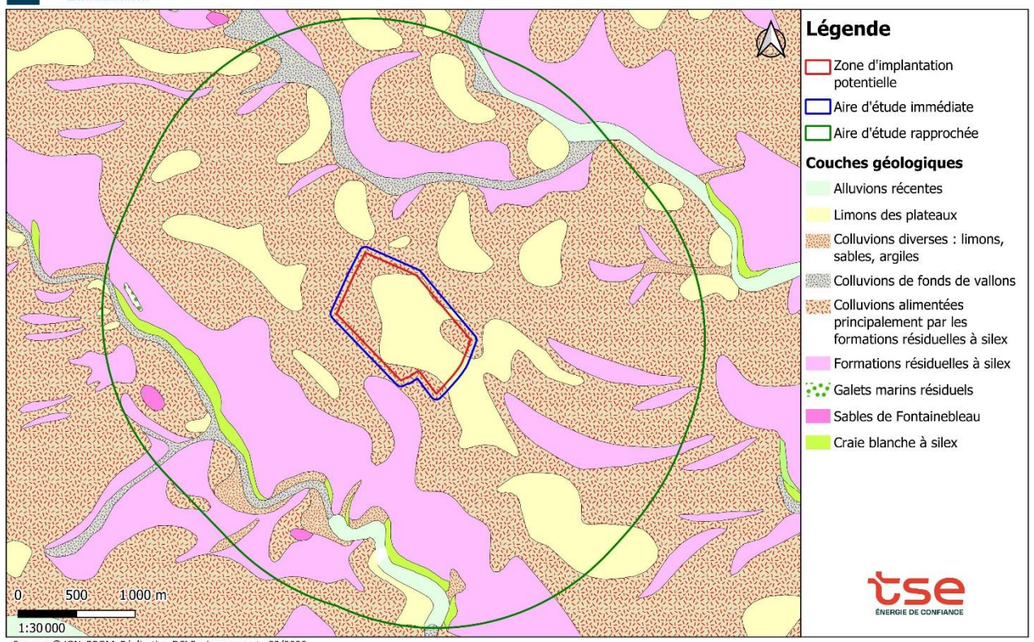
B.1.2 GEOLOGIE ET PEDOLOGIE A PROXIMITE DU SITE

(a) Géologie du site

La zone d'étude est localisée sur des formations géologiques principalement constituées de limons des plateaux et des colluvions alimentés par des formations résiduelles à silex.

- **Les limons de plateaux** sont des terres formées par l'accumulation de fines poussières déposées par le vent à la fin de la dernière période glaciaire. Ils sont extrêmement présents dans l'ouest de la France.
- **Les Colluvions** sont des sédiments meubles et non consolidés déposés au pied des pentes suite aux ruissellement pluviaux et à l'érosion. Composés d'une grande variété de roches et sédiments, ceux-ci en particulier sont majoritairement alimentés par du silex.

Formations géologiques



Source : © IGN, BRGM, Réalisation DCI Environnement - 02/2026

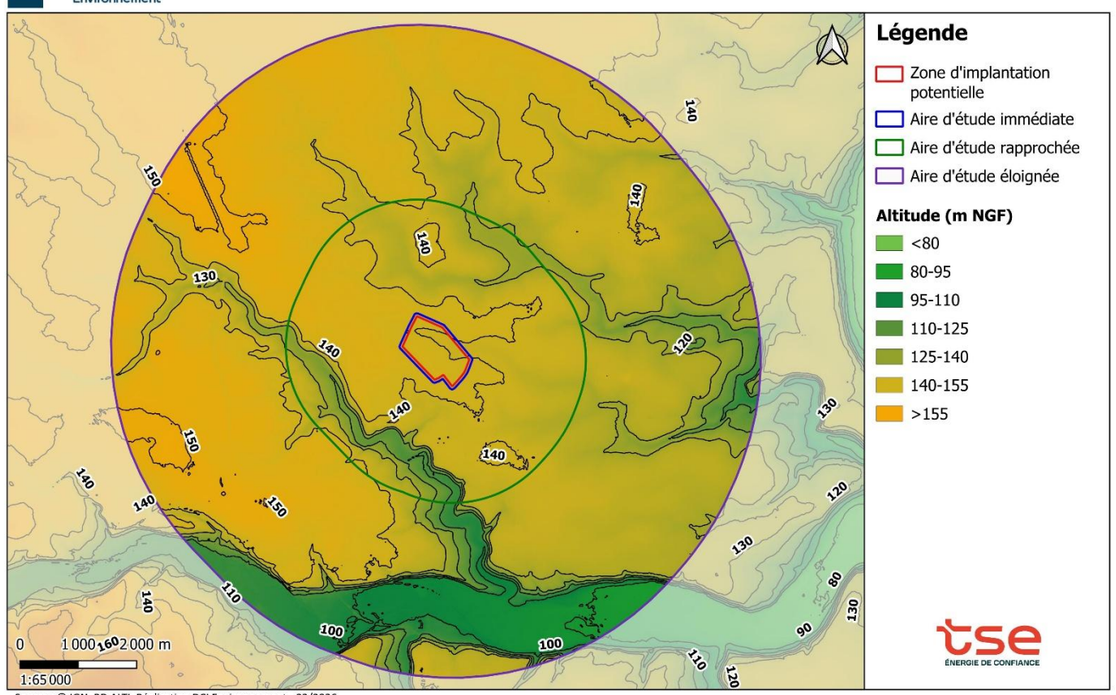
Figure 48 : Géologie au droit du site projeté. Source : BRGM

La zone d'étude est caractérisée par des limons des plateaux et des colluvions alimentés par du silex.

(b) Topographie

La zone d'étude se situe sur un plateau à la topographie homogène, avec une moyenne de 150 m d'altitude environ. Au sud, l'altitude baisse, influencée par le drainage de l'Avre dans une vaste cuvette au sol calcaire et marécageux, pour atteindre 90 m dans l'aire d'étude immédiate.

Topographie

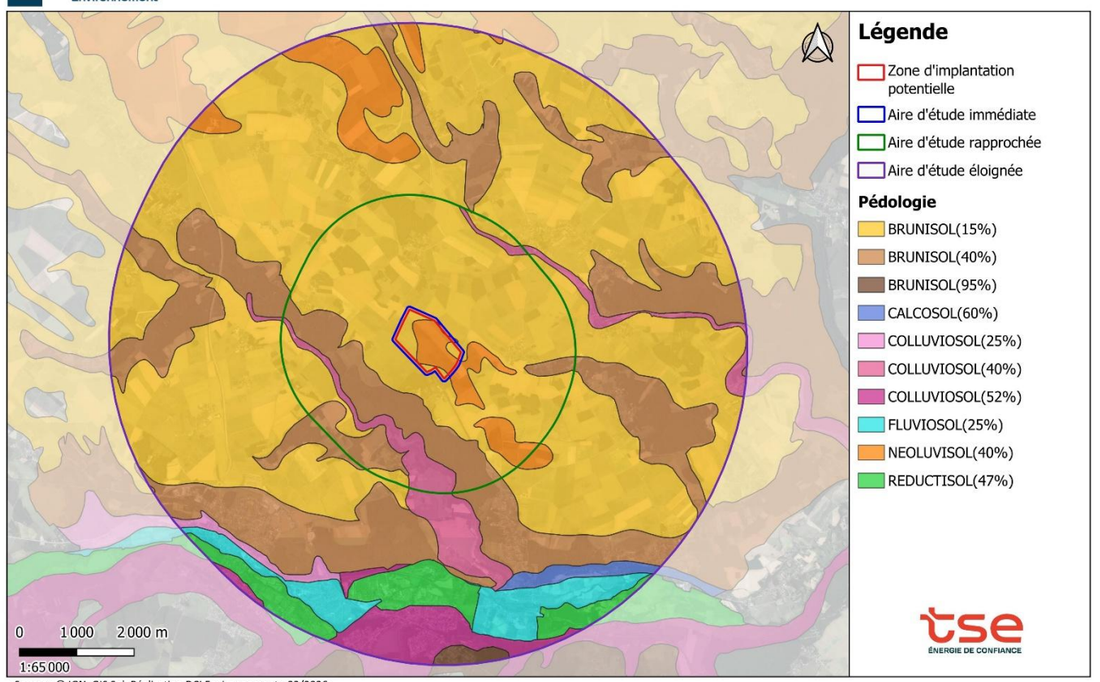


Source : © IGN, BD ALTI, Réalisation DCI Environnement - 02/2026

Figure 49 : Topographie du site étudié

La topographie est homogène dans la zone d'étude. L'altitude baisse surtout dans le sud des aires d'étude rapprochée et éloignée par le drainage de l'Avre.

Pédologie



Source : © IGN, GIS Sol, Réalisation DCI Environnement - 02/2026

Figure 50 : Pédologie au droit du site projeté. Source : BRGM

La zone d'étude est localisée sur des néoluvisols et des brunisols. Les néoluvisols sont non poreux et imperméables. Ils sont généralement considérés comme stables même s'ils peuvent parfois se déformer avec certaines conditions environnementales, comme l'excès d'eau, par exemple. Les néoluvisols ne sont pas sujets à déformation par compression, néanmoins, ils peuvent changer de structure en raison du processus de lessivage. Les brunisols sont très perméables et poreux.

(c) Pédologie du site

Les formations pédologiques identifiées dans la zone d'étude sont principalement des neoluvisols. Ce sont des sols épais (+ de 50 cm) caractérisés par des processus de lessivage vertical (entraînement en profondeur) de particules d'argile et de fer essentiellement, avec une accumulation en profondeur des particules déplacées. Ils ne sont pas poreux et sont très peu perméables. Le reste de la zone est constituée de brunisols, résultant d'un processus de brunification, impliquant l'altération des matériaux parentaux et la décomposition de la matière organique. Leurs horizons sont peu différenciés et présentent une forte porosité avec une structure nette. Les sols bruns sont généralement très perméables.

B.2 RESSOURCE EN EAU

B.2.1 LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE)

En France comme dans les autres pays membres de l'Union européenne, les "plans de gestion" des eaux sont encadrés par le droit communautaire inscrit dans la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) de 2000. Ce sont les Schémas Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE). Institués par la loi sur l'eau de 1992, ces documents de planification ont évolué suite à la DCE. Ils fixent pour six ans les orientations qui permettent d'atteindre les objectifs attendus en matière de "bon état des eaux". Ils sont au nombre de 12, un pour chaque "bassin" de la France métropolitaine et d'outre-mer.

La zone d'étude est incluse dans le SDAGE du bassin Seine Normandie.

Le bassin Seine-Normandie se compose du fleuve de la Seine, de ses affluents (l'Yonne, la Marne, l'Oise), et de petits fleuves de la côte normande (la Vire, la Sélune, l'Arques, la Bresle, …). Il compte 55 000 km de rivières et s'étend sur 94 500 km², soit 18 % du territoire français. Le bassin est en outre riche en eaux souterraines. Ces eaux souterraines permettent de satisfaire près de 60 % des besoins en eau potable et jouent un rôle déterminant dans le fonctionnement des rivières.
La façade littorale du bassin Seine-Normandie s'étend de la baie du Mont-Saint-Michel au Pays de Caux, couvrant environ 650 kilomètres de linéaire côtier, 154 plages et 19 ports. La fréquentation touristique en haute saison est estimée à 1 200 000 personnes pour une population de 550 000 habitants. Il possède deux des plus importants ports fluviaux : Paris (Port de Gennevilliers) et Rouen.
Le bassin comprend près de 8 138 communes, s'étend sur 28 départements et concerne 6 régions. Sa population est de 18,3 millions d'habitants. La région d'Ile-de-France compte à elle seule 11,8 millions d'habitants.

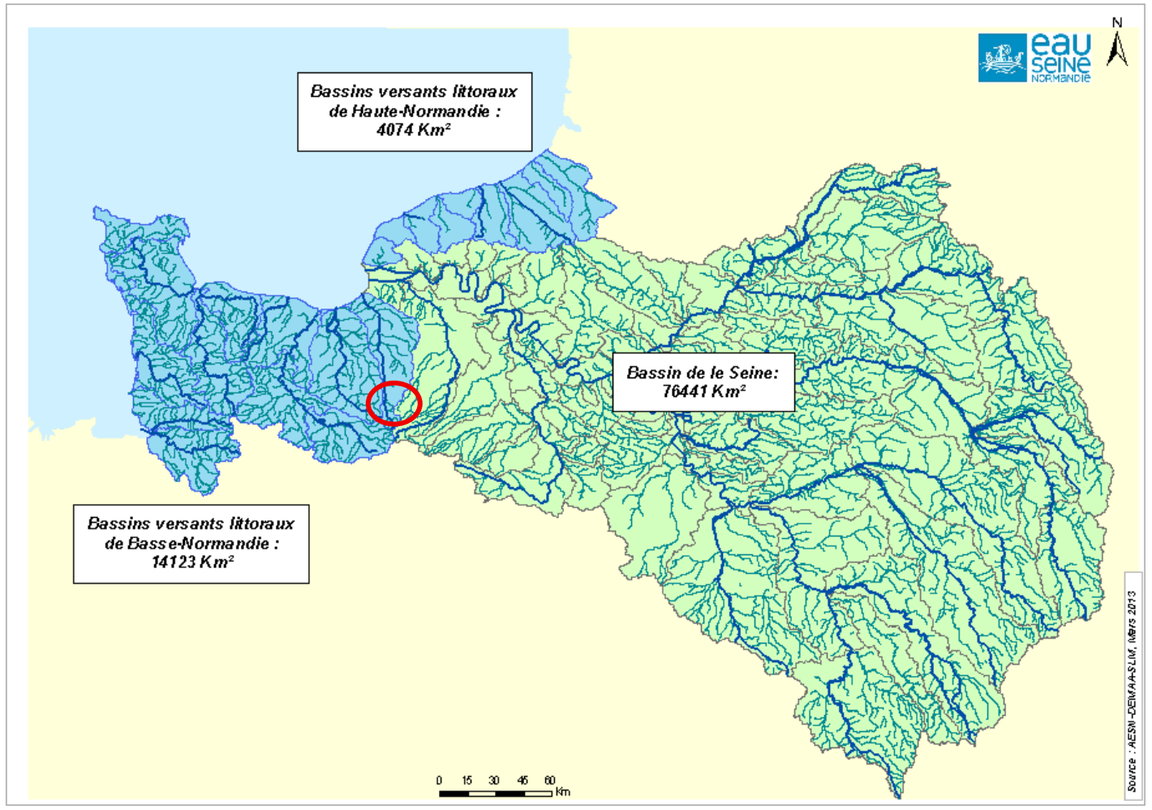


Figure 51 : Limites géographiques du SDAGE Seine-Normandie. La zone d'étude est située dans le cercle rouge.

B.2.2 LE SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE)

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) est un outil de planification, institué par la loi sur l'eau de 1992, visant la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.

Déclinaison du SDAGE à une échelle plus locale, il 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. Délimité selon des critères naturels, il concerne un bassin versant hydrographique ou une nappe. Il repose sur une démarche volontaire de concertation avec les acteurs locaux.

La commune de La Madeleine-de-Nonancourt et la communauté d'agglomération du Pays de Dreux, à laquelle elle est rattachée, font partie du Schéma d'aménagement et de gestion des eaux de l'Avre. Il est situé sur trois départements (Eure-et-Loir, l'Orne et l'Eure) appartenant à trois régions différentes (Centre, Basse et Haute-Normandie).

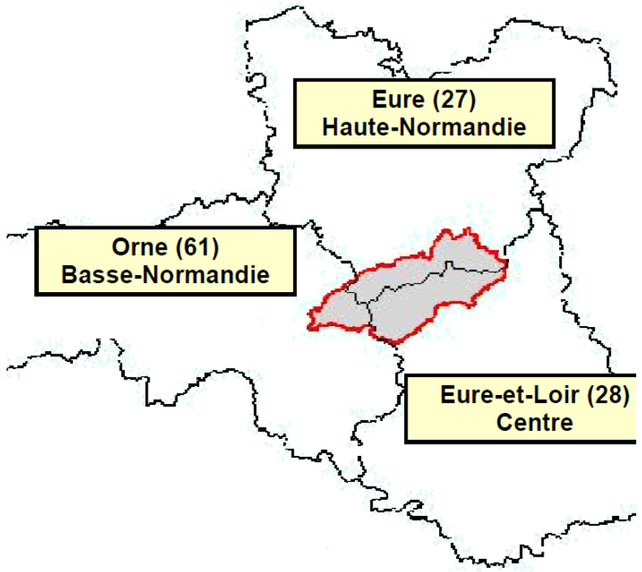


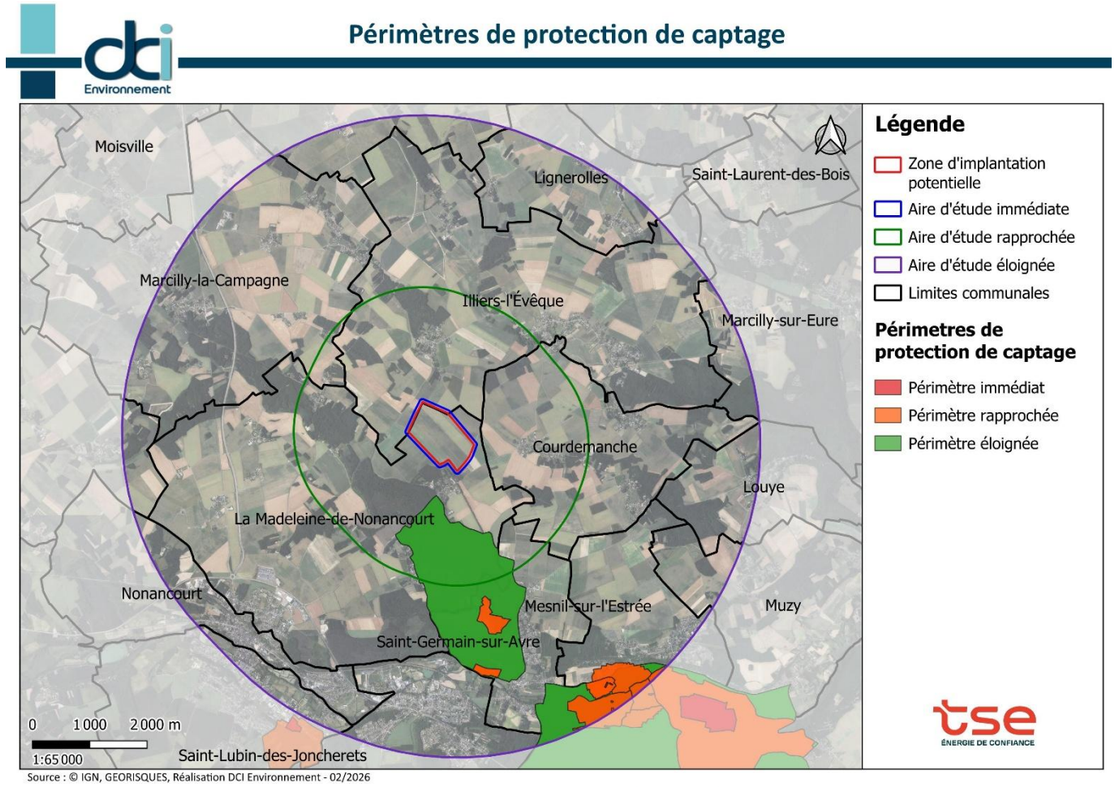
Figure 52 : Situation géographique du SAGE Avre (source : DREAL Normandie)

Le projet s'inscrit dans le périmètre du SAGE de l'Avre, dont les principaux objectifs concernent la préservation de la ressource en eau, l'amélioration de la qualité des eaux souterraines et superficielles, la protection des zones humides, la restauration des milieux aquatiques ainsi que la prévention des risques d'inondation et de ruissellement. Au regard de ses caractéristiques et des mesures prévues, le projet n'est pas susceptible de remettre en cause ces objectifs et apparaît compatible avec les orientations du SAGE.

La commune de La Madeleine-de-Nonancourt et la communauté d'agglomération du Pays de Dreux à laquelle elle est rattachée font partie du Schéma d'aménagement et de gestion des eaux de l'Avre. Le projet est compatible avec le Sage de l'Arve.

B.2.3 LE CAPTAGE D'EAU POTABLE AU SEIN DU TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION

La zone d'étude n'est pas située dans un périmètre de protection de captage d'eau potable. Le plus proche périmètre se situe dans l'aire d'étude rapprochée, à environ 900 m au sud de la zone d'étude. Au total 2 périmètres éloignés de protection de captage d'eau et 6 périmètres rapprochés se situent dans l'aire d'étude éloignée.



Source : © IGN, GEORISQUES, Réalisation DCI Environnement - 02/2026

Figure 53 : Captages d'eau potable à proximité du site

Le projet n'est pas situé au sein d'un périmètre de captage d'eau.

La plus proche zone de captage se situe à 900 m au sud.

B.2.4 HYDROGRAPHIE A PROXIMITE DU SITE

(a) Masse d'eau superficielle

Selon Eaufrance, le réseau hydrographique peut être défini comme un ensemble de milieux aquatiques (plans d'eau, cours d'eau, eaux souterraines, zones humides, etc.) présents sur un territoire donné, le terme de réseau évoquant explicitement les liens physiques et fonctionnels entre ces milieux. Une masse d'eau de surface est une partie distincte et significative des eaux de surface, telles qu'un lac, un réservoir, une rivière, un fleuve ou un canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, une eau de transition ou une portion d'eaux côtières.

La zone d'étude n'est pas incluse dans un réseau hydrographique. Les cours d'eau les plus proches sont un bras de la Coudanne, situé à 700 m au nord, et le Ruet situé à 1,2 km au sud-ouest.

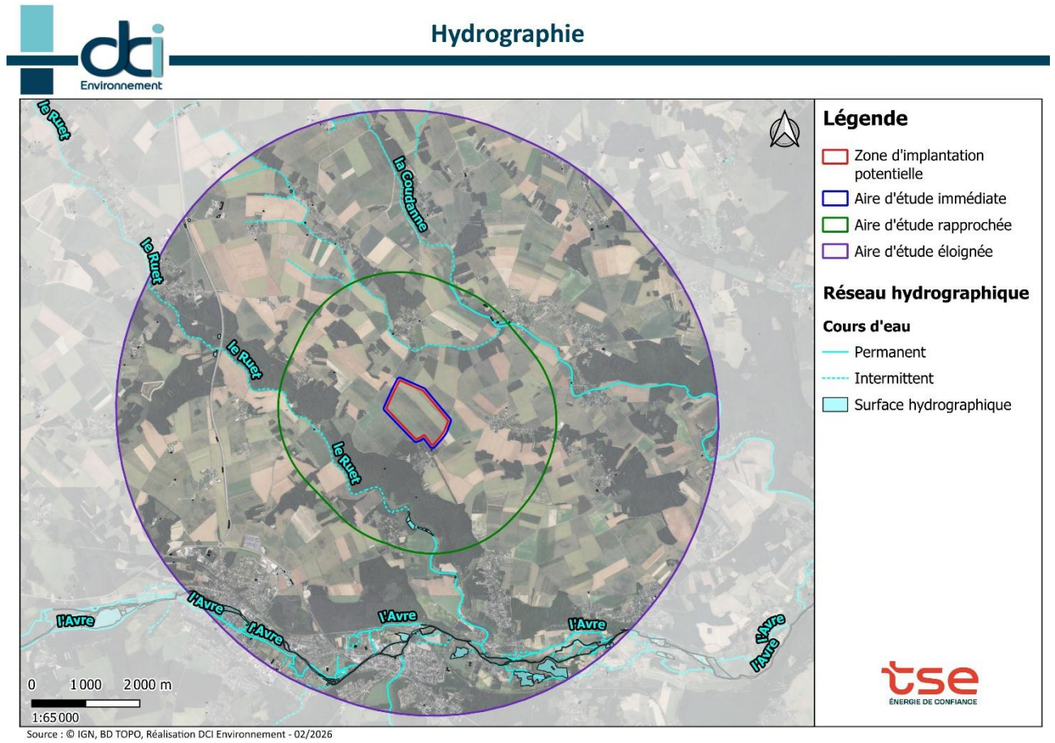


Figure 54 : Hydrographie à proximité du site

La zone d'étude n'est pas incluse dans un réseau hydrographique.

(b) Masse d'eau souterraine (MESO)

Selon EauFrance, une masse d'eau souterraine est un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères, constituant le découpage élémentaire des milieux aquatiques destinés à être l'unité d'évaluation de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).

Au sein de la zone d'étude, deux masses d'eau souterraine sont identifiées.

- **Masse d'eau souterraine « Albien-Néocomien captif » (HG218)** ; constitue la partie captive, sous couverture, des nappes de l'Albien et du Néocomien recouvrant les deux tiers du bassin sédimentaire de Paris. La MESO recouvre plus de 20 départements et se situe majoritairement dans le bassin Seine-Normandie. Elle déborde, sur environ 10% de sa surface, dans les bassins Loire-Bretagne, au sud et Artois-Picardie, au nord.
- **Masse d'eau souterraine « Craie altérée du Neubourg-Iton-plaine de Saint-André » (HG211)** ; La surface de cette masse d'eau est de 4 601 km² à dominante sédimentaire non alluviale de type karstique, elle contient la nappe de la craie normande. L'écoulement dans la nappe se fait de façon majoritairement libre. La masse d'eau FRHG211 (craie est en bon état quantitatif et en état chimique médiocre du fait des nitrates et des pesticides.

Sources : Eau Seine-Normandie, DREAL Normandie.

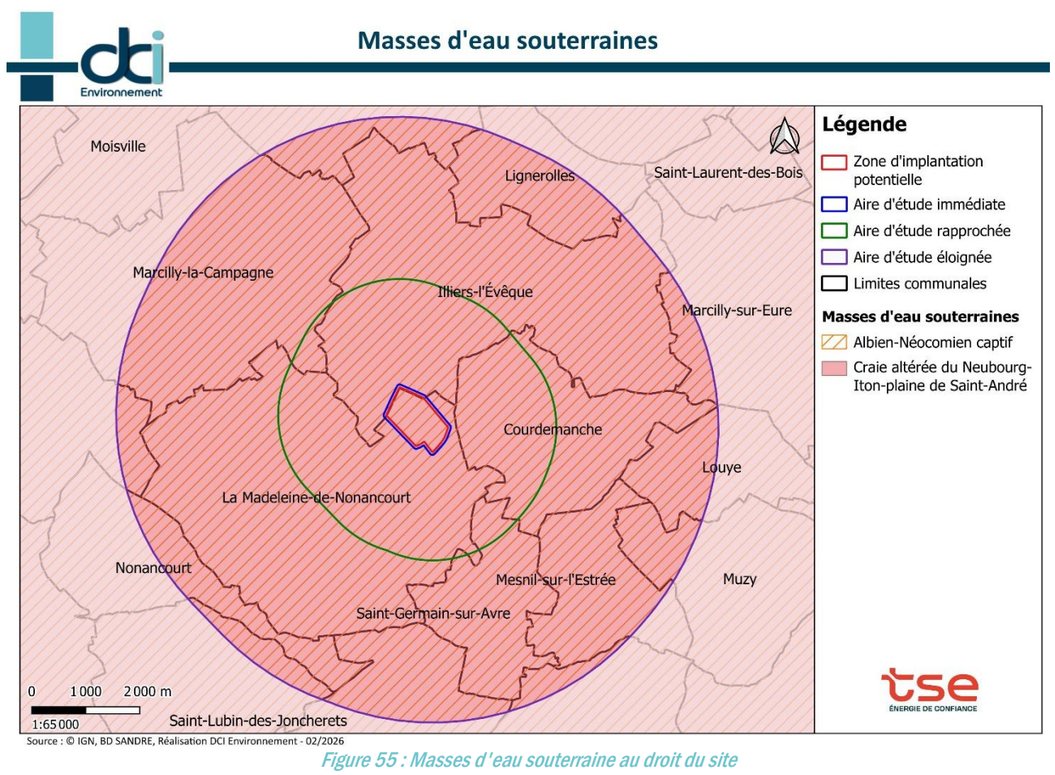


Figure 55 : Masses d'eau souterraine au droit du site

Code et masse d'eau	Etat quantitatif	Etat physico-chimique
HG218	Bon état	Bon état
HG211	Bon état	Médiocre

La zone d'étude est localisée à l'interface de deux masses d'eaux souterraines

B.3 CLIMAT

Le climat du sud de l'Eure, est de type océanique dégradé. Le niveau des précipitations est inférieur à la moyenne nationale et l'ensoleillement est proche de la moyenne nationale (177 heures).

Les données climatiques ont été collectées par la station météorologique de Dreux pour les précipitations et les températures. Les données étant incomplètes pour l'ensoleillement et la pression atmosphérique, la station météo de Evreux-Fauville, située à 30 km, a été choisie.

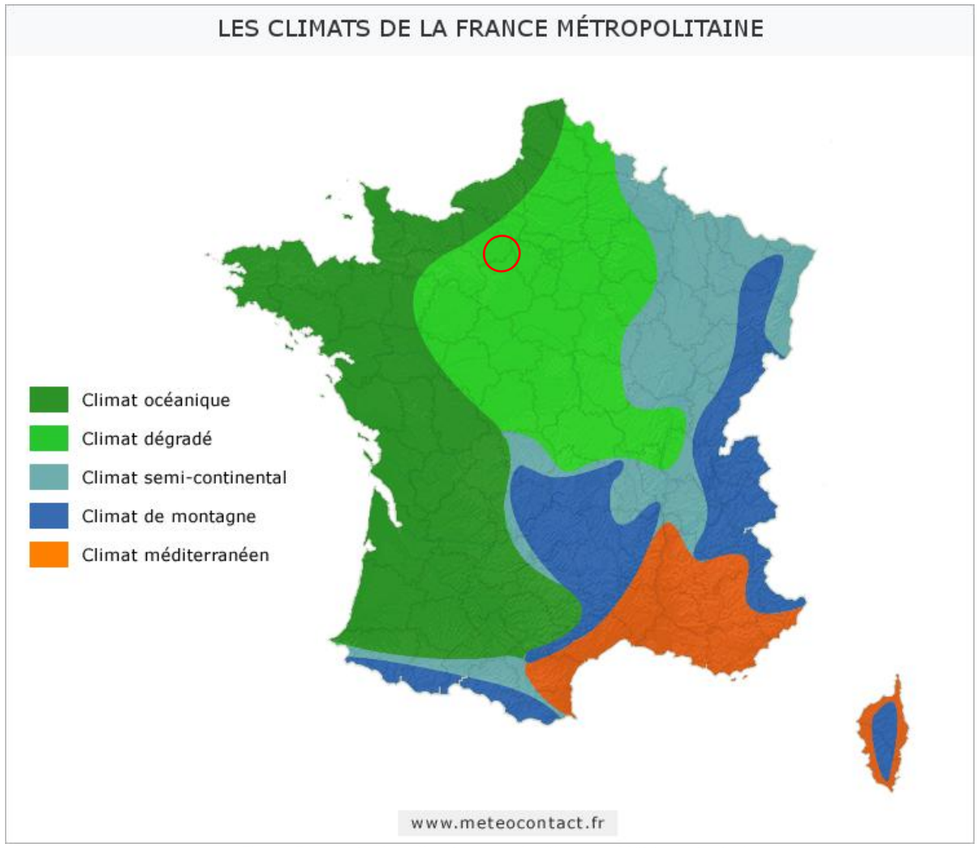


Figure 56 : Carte des climats français. (Source : Météocontact.fr)

La Madeleine-de-Nonancourt jouit d'un climat océanique dégradé

B.3.1 ENSOLEILLEMENT

La durée moyenne annuelle d'ensoleillement sur la période comprise entre 1991 et 2020 est de **1689,9 heures** se traduisant par un ensoleillement mensuel moyen de **141 heures.** C'est au cours des mois de décembre que l'ensoleillement mensuel minimal est atteint avec 61,7 heures. L'ensoleillement maximal est atteint au cours du mois de juillet avec 213,6 heures. L'ensoleillement dépasse les 140 h par mois pendant 6 mois d'avril à septembre.

Tableau 12 : Ensoleillement et DJU moyens sur la période 1991-2020 à la station Météo-France de Evreux-Fauville

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Toutes Périodes
Ensol. (h)	63,5	79,9	128,1	173,2	193,9	207,7	213,6	205,7	170,4	120,2	72,0	61,7	**141**

***Ensol.** : Ensoleillement en heures*

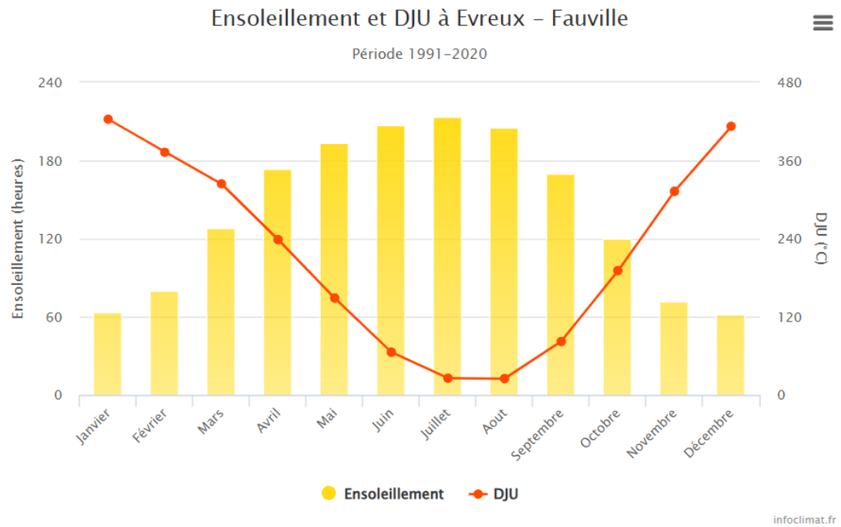


Figure 57 : Ensoleillement à proximité de la zone étudiée. (Source : Infoclimat mars 2026)

L'ensoleillement à proximité de la commune de La Madeleine-de-Nonancourt se concentre sur les mois d'avril à septembre.

B.3.2 TEMPERATURES

Sur la période comprise entre 1991 et 2020, la température moyenne annuelle est de **11,4°C**, avec des températures moyennes mensuelles oscillant entre 4,1°C pour le mois le plus froid (janvier) et 19,3°C pour le mois le plus chaud (août).

Le tableau et le graphique ci-dessous présentent les températures moyennes mensuelles au cours de cette période.

Tableau 13 : Températures annuelles moyennes sur la période 1991-2020 à la station Météo-France de Dreux

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
Temp. (°C)	4,1	5,3	7,6	10,3	14,0	17,1	19,1	19,3	16,1	12,2	7,5	4,2	11,4

Temp (°C). *: Température en degré Celsius*

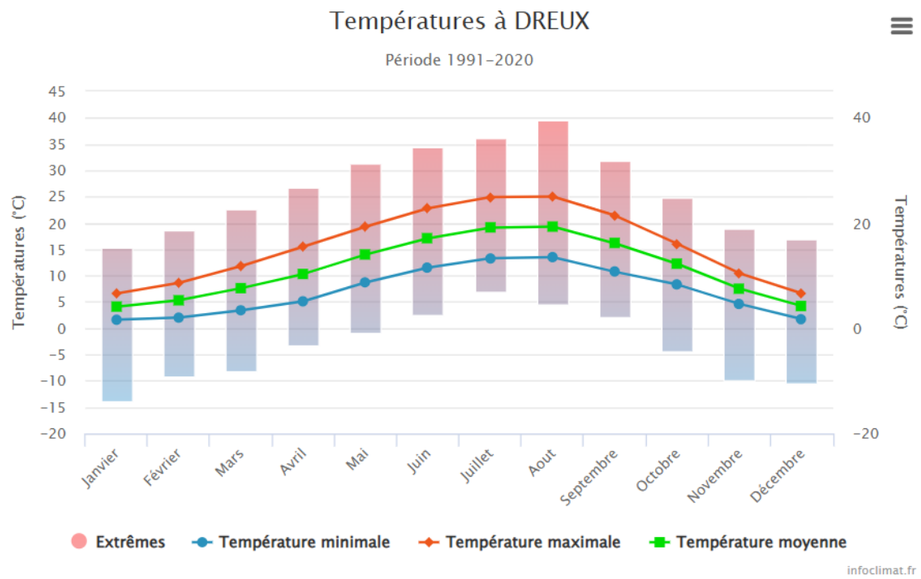


Figure 58 : Températures moyennes à proximité de la zone étudiée. (Source : Infoclimat, mars 2026)

Les températures notées à proximité de la commune de La Madeleine-de-Nonancourt sont froides en hiver, avec plusieurs épisodes de gel, et douce en été.

B.3.3 PRECIPITATIONS

Sur la période 1991-2020, les **précipitations cumulées annuelles** à la station météorologique de Dreux **s'élèvent en moyenne à 558,1 mm.** Le cumul moyen de précipitation le plus élevé a été mesuré au mois d'octobre pour une valeur 60 mm. Le mois le moins pluvieux enregistré au cours de cette période est le mois de février avec une précipitation moyenne de 36,2 mm.

Le tableau et le graphique ci-dessous présentent les hauteurs de précipitations moyennes mensuelles au cours de cette période.

Tableau 14 : Hauteurs de précipitations moyennes mensuelles cumulées sur la période 1991-2020 à la station Météo-France de Dreux

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
Cum. Moy	44,8	36,2	40,6	38,4	47,0	46,9	57,8	39,2	39,2	60,0	48,8	59,2	**558,1**
Max en 24h	17,4	22,8	20,4	16,2	32,0	31,6	29,6	26,8	26,4	32,2	16,2	29,0	**75,0**

Cum. Moy. *: Cumul moyen.* ***Max en 24h*** *: Max en 24h de précipitation*

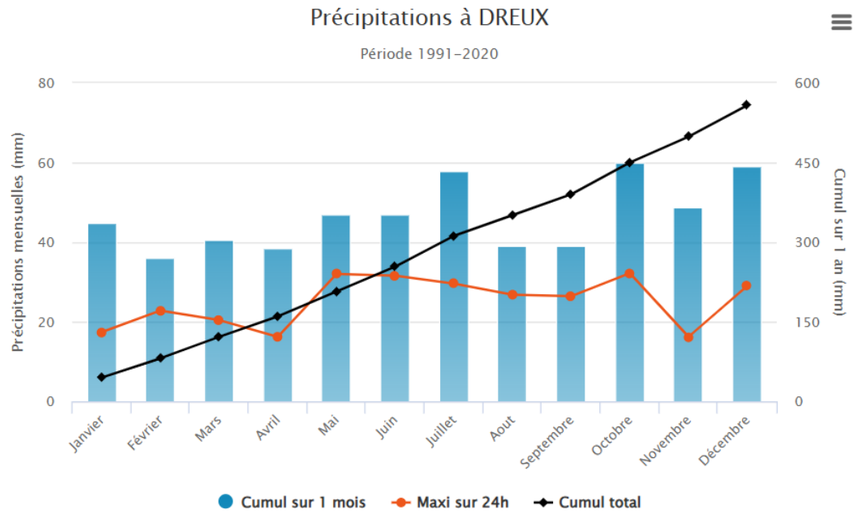


Figure 59 : Hauteurs de précipitations moyennes mensuelles cumulées à proximité de la zone étudiée. (Source : Infoclimat, mars 2026)

Le niveau de précipitation est inférieur à la moyenne nationale (835 mm)

B.3.4 VENTS

Sur la période 1991-2020, les rafales maximales ont été enregistrées au cours du mois de décembre avec un maximum atteint à 140,4 km/h. Le tableau et le graphique ci-dessous présentent les rafales maximales mensuelles enregistrées au cours de cette période.

Tableau 15 : Pressions et vents extrêmes (Source : infoclimat, mars 2026)

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
Raf. Max	115,9	126,0	104,4	100,8	104,4	108,0	112,3	104,4	108,0	122,4	111,6	140,4	**140,4**

Raf. Max : *Rafale maximale*

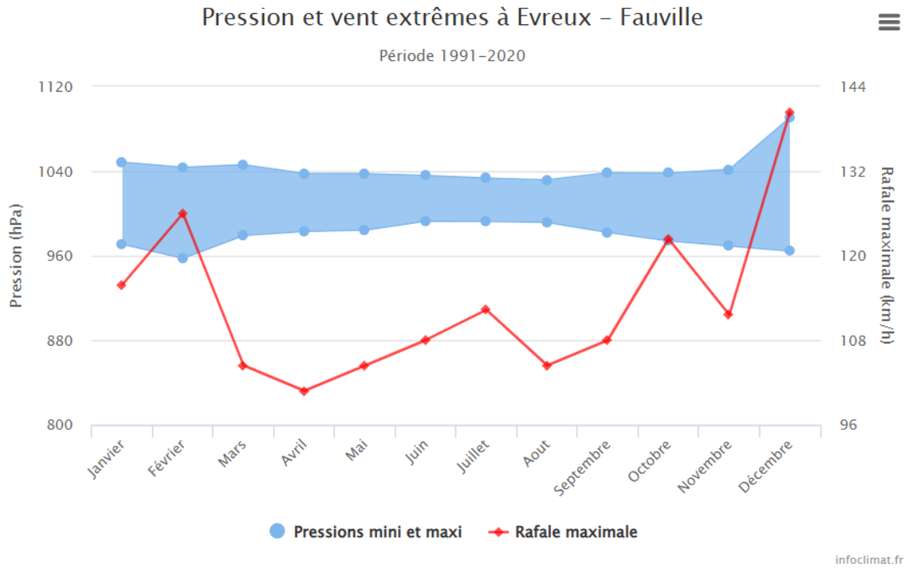


Figure 60 : Rafales maximales enregistrées à proximité de la zone étudiée. (Source : Infoclimat, mars 2026)

En moyenne, les vents enregistrés à proximité de la commune de La Madeleine-de-Nonancourt sont modérés, avec de fortes rafales possibles en automne et hiver.

B.3.5 GELS

Le département de l'Eure, en raison de son climat océanique dégradé, connaît des épisodes de gel principalement en hiver. Les températures minimales peuvent descendre en dessous de 0°C avec une intensité variable selon les années et les secteurs géographiques.

En moyenne, l'Eure enregistre entre 40 et 60 jours de gel par an.

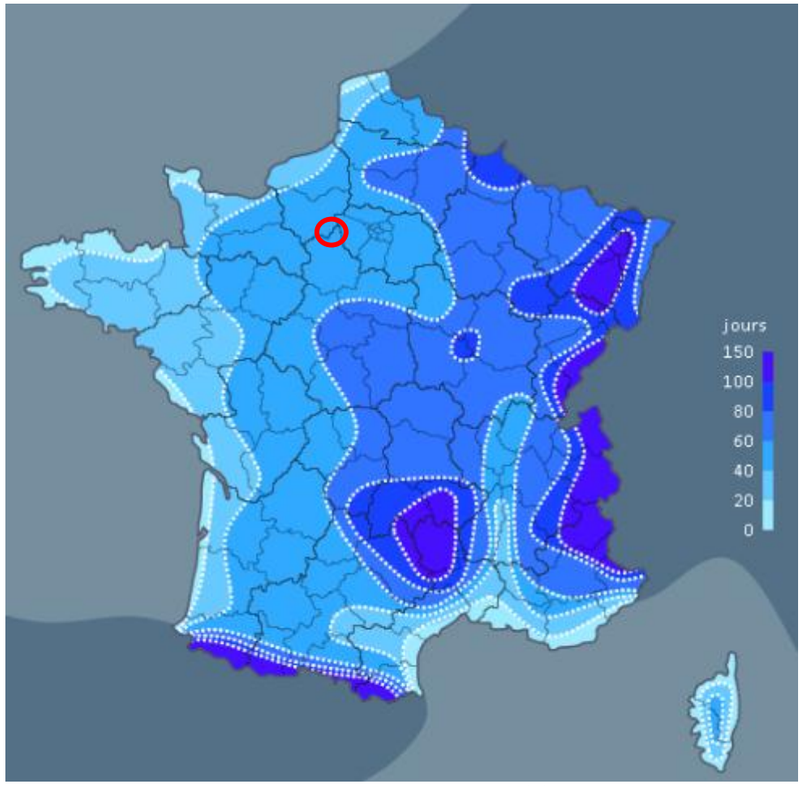


Figure 61 : Carte des gels annuels en France, (Source : Météo express, janvier 2025)

La zone d'étude est soumise au gel avec une moyenne de 40 à 60 jours de gel par an.

B.4 RISQUES NATURELS

B.4.1 RISQUE DE FEUX DE FORET

Face aux risques émergents de feux de forêt, confirmant les prévisions d'évolution climatique, la région Normandie s'est attelée à la rédaction d'un Atlas régional de prédisposition au risque estival de feu de forêt et de végétation afin de développer la connaissance sur ce risque émergent, d'anticiper les mesures de prévention et de protection et de sensibiliser les élus et la population. Il servira de base de connaissance pour éclairer les décisions publiques à prendre à court terme en Normandie.

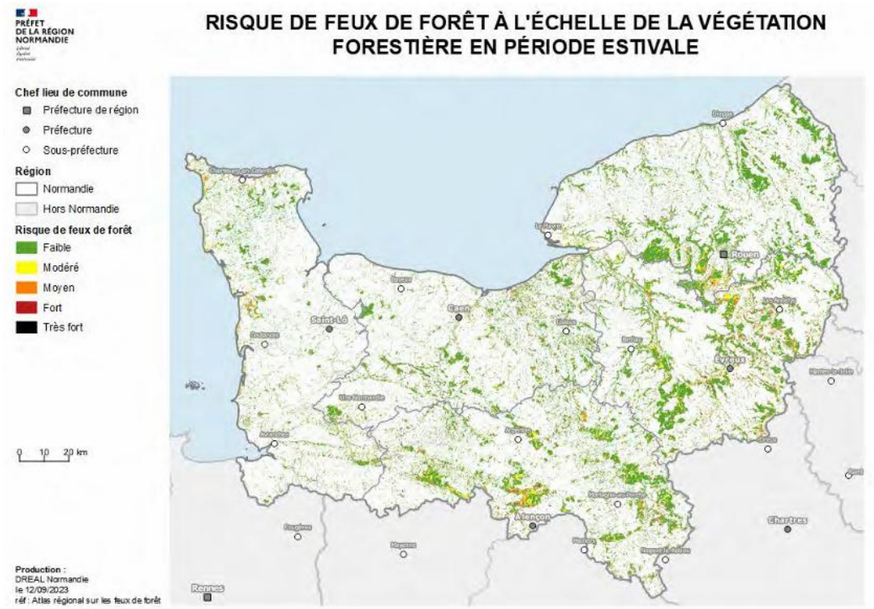


Figure 62 : Risque de feux de forêt à l'échelle de la végétation forestière en période estivale (source : DREAL Normandie)

L'Eure n'est pas un département particulièrement touché par les feux de forêt. Néanmoins le département a réalisé en été 2025 un dossier de presse pour la préparation à la saison des feux. En effet l'Eure est un département pouvant être considéré comme sensible, car fortement boisé (130 000 hectares, soit ¼ du territoire). La saison 2023 a vu 300 Ha de forêt brulés, concernant 111 communes. Ce document propose 3 objectifs :

- La prévention (information du public et des professionnels, mobilisation des acteurs)
- La détection (patrouilles de l'ONF, sécurisation des massifs)
- L'intervention (SDIS de l'Eure, l'appui des agriculteurs, la solidarité dans l'ordre d'opération)

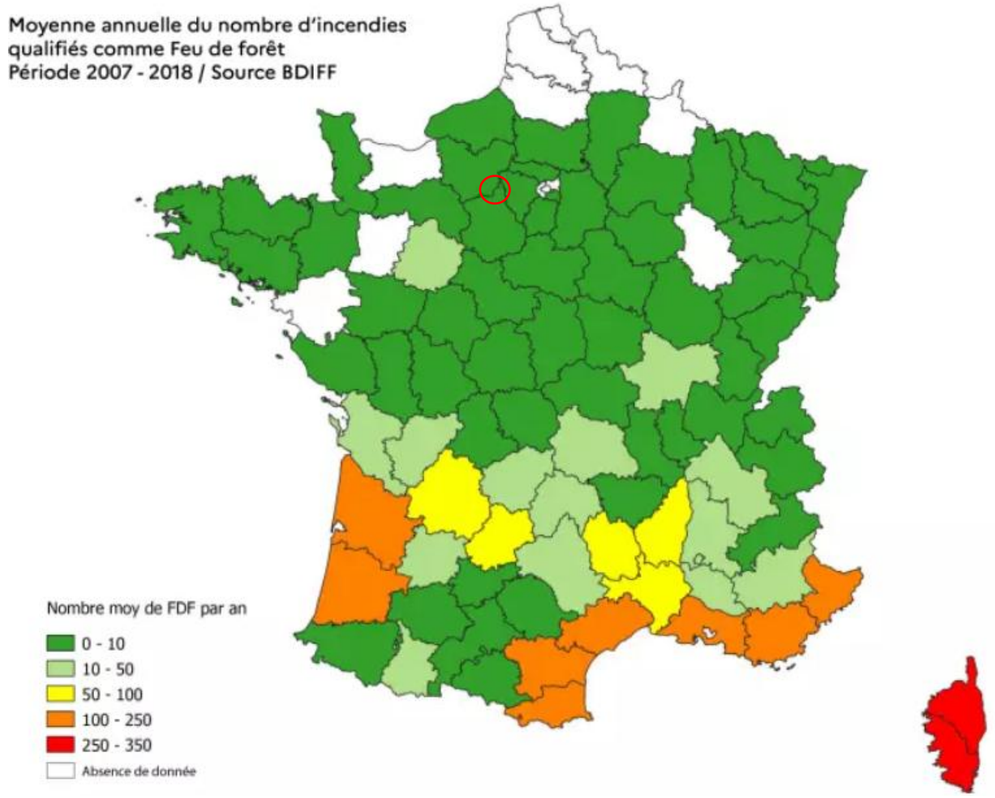


Figure 63 : Moyenne annuelle du nombre de feux de forêt en France (Source : BDIFF)

La commune de La Madeleine-de-Nonancourt n'est pas concernée par un périmètre de protection des risques contre les feux de forêt.

B.4.2 RISQUE DE FOUDRE

Sur le seul territoire métropolitain, la foudre frappe entre un à deux millions de fois par an, mais toutes les zones géographiques ne sont pas concernées de façon uniforme. Deux paramètres facilitent les classifications :

- La Densité de foudroiement (niveau Ng) définit le nombre d'impact foudre par an et par km^2 dans une région ;
- Le Niveau kéraunique (niveau Nk) définit le nombre de jour d'orage par an.

Ces 2 paramètres sont liés par une relation approximative : Ng = Nk/10.

La figure suivante montre que le département de l'Eure se trouve dans la zone où la densité de foudroiement est faible c'est-à-dire inférieure à 1,5.

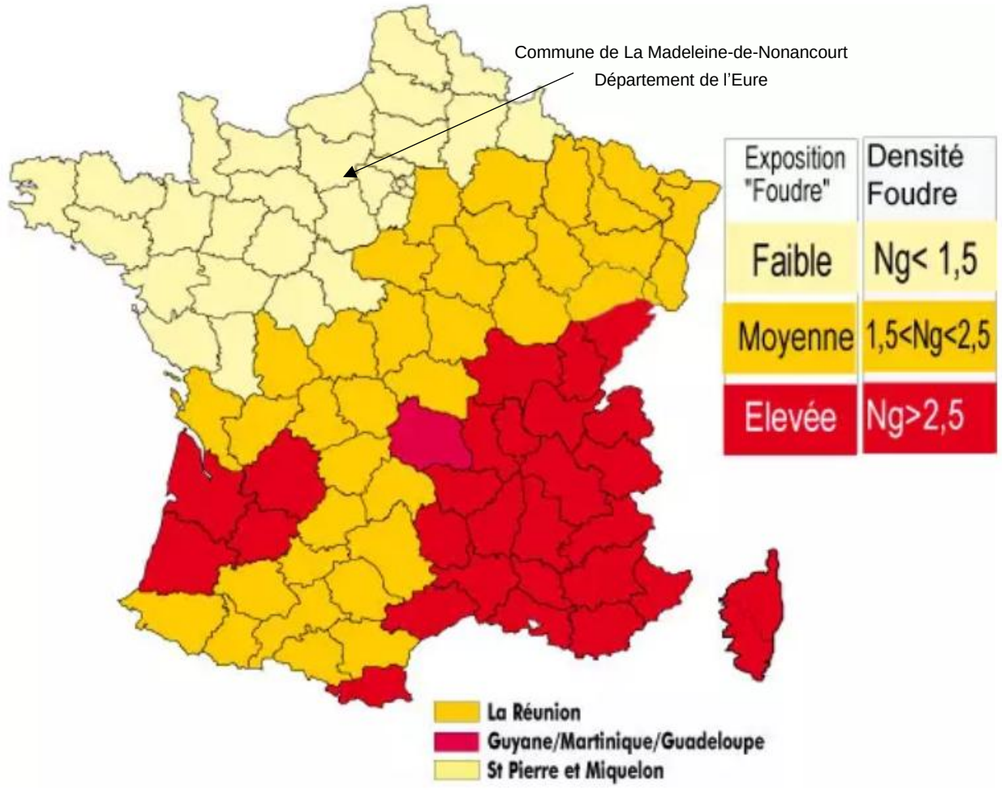


Figure 64 : Niveaux kérauniques moyens en France (source : https://citel.fr/fr/densite-de-foudroiement-et-niveau-keraunique)

Le site d'étude est situé dans une zone à risque considérée comme faible pour la foudre.

B.4.3 RISQUE DE MOUVEMENTS DE TERRAIN

Le risque de mouvements de terrain regroupe quatre types de phénomènes différents :

- Les affaissements et les effondrements
- Les éboulements et les chutes de pierres
- Les glissements de terrain
- Le retrait-gonflement des sols argileux.

Ces phénomènes sont détaillés dans les parties qui suivent. Les éboulements et chutes concernent plutôt des zones montagneuses et ne sont donc pas explicités ci-après.

(a) Risque de retrait- gonflement des sols

Le retrait-gonflement des argiles se manifeste sur des terrains argileux renfermant des argiles dites « gonflantes » et est directement lié aux variations en eau contenue dans ces sols. Il est induit par situation d'alternance de sécheresse de forte intensité et de période humide. En effet, lors des périodes de sécheresse, le manque d'eau va entraîner un tassement irrégulier du sol argileux en surface : il y a alors le phénomène de « retrait ». À l'inverse, un nouvel apport d'eau conséquent dans ces mêmes terrains induit un phénomène de « gonflement ».

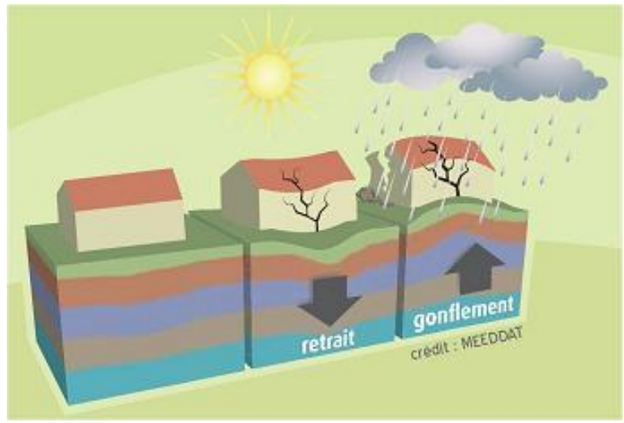
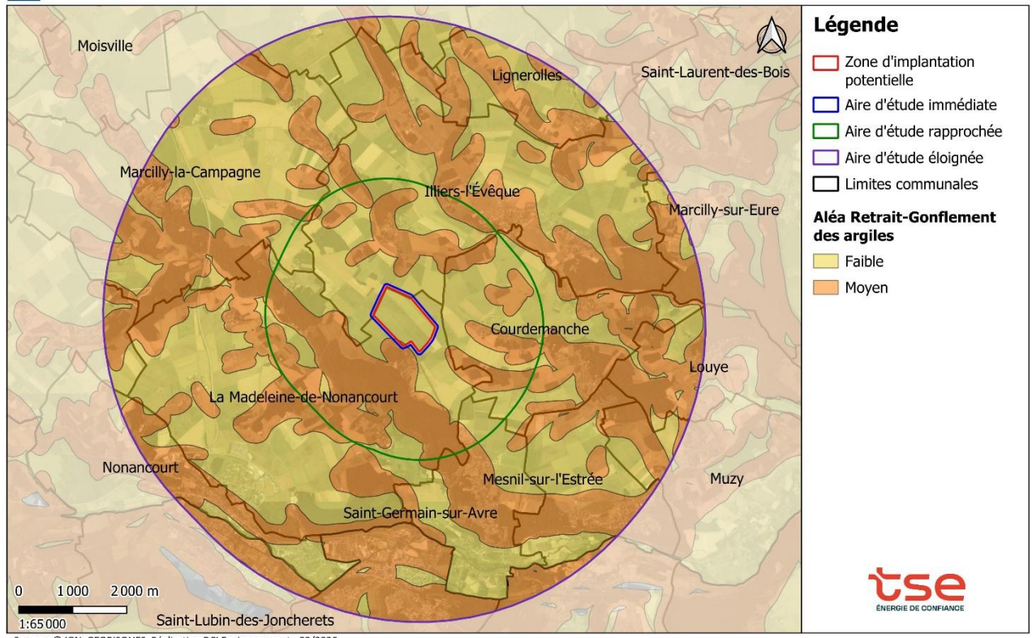


Figure 65 : Retrait gonflement argile schématisé (source : MEEDDAT)

Les mouvements de terrain sont répertoriés dans la base de données gérée par le BRGM (www.géorisques.gouv.fr). La carte « retrait – gonflement des argiles » mise à disposition sur le site Infoterre du BRGM indique que le quasi-intégralité du site d'implantation du projet à La Madeleine-de-Nonancourt se trouve en zone d'aléa faible au retrait-gonflement des argiles. Seule une infime partie située au sud se trouve en zone d'aléa moyen.

Zones sensibles au retrait/gonflement des argiles



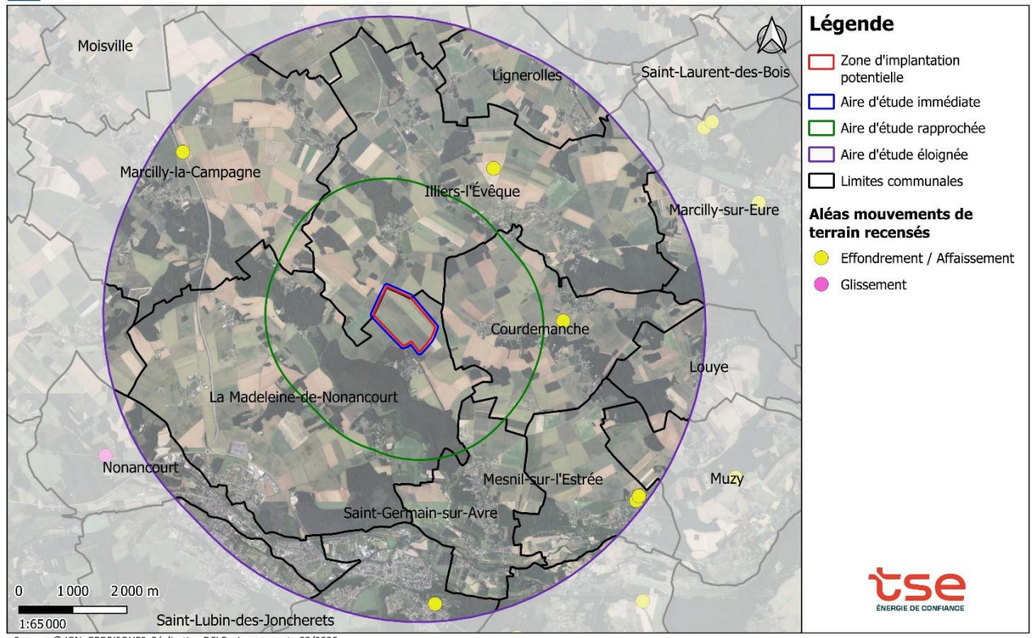
Source : © IGN, GEORISQUES, Réalisation DCI Environnement - 02/2026

Figure 66 : Risque de retrait gonflement des argiles sur la zone de projet

La très grande majorité du site est situé sur une zone présentant un niveau d'aléa faible, avec une infime partie au sud située sur une zone présentant un niveau d'aléa moyen. Selon l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS), l'affaissement et l'effondrement de terrain peuvent être définis comme tels : « Les **affaissements** et les **effondrements** sont dus à la présence de cavités souterraines (naturelles ou artificielles : sapes de guerre, champignonnières, extraction de sel ou de pierre…). Les affaissements sont des dépressions topographiques en forme de cuvette dues au fléchissement lent des terrains de surface ; l'effondrement est une rupture brutale des piliers ou de la partie supérieure d'une cavité qui crée littéralement un « trou » (fontis) à la surface du sol. »

D'après les données du BRGM aucune zone de glissement ou d'effondrement n'est recensée sur la commune de La Madeleine-de-Nonancourt. La zone d'effondrement/affaissement la plus proche est située dans l'aire d'étude éloignée à environ 2,2 km à l'est de la zone d'étude sur la commune de Courdemanche.

Secteurs affectés par des mouvements de terrain



Source : © IGN, GEORISQUES, Réalisation DCI Environnement - 02/2026

Figure 67 : Secteurs affectés par des mouvements de terrain

Le site n'est pas concerné par un risque de glissement de terrain ou d'effondrement/affaissement. Selon les données, la zone d'effondrement la plus proche est située à 2,2 km à l'est du site.

B.4.4 RISQUE SISMIQUE

Le code de l'environnement (articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255, ainsi que l'arrêté, du 22 octobre 2010) divise le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes :

- **Zone 1 : sismicité très faible ;**
- **Zone 2 : sismicité faible ;**
- **Zone 3 : sismicité modérée ;**
- **Zone 4 : sismicité moyenne ;**
- **Zone 5 : sismicité forte.**

Certaines régions sont sujettes à des tremblements de terre. Un tremblement de terre se traduit par des vibrations au sol. Ces secousses peuvent induire des glissements de terrain, des crevasses dans le sol, des chutes de blocs et de pierre.

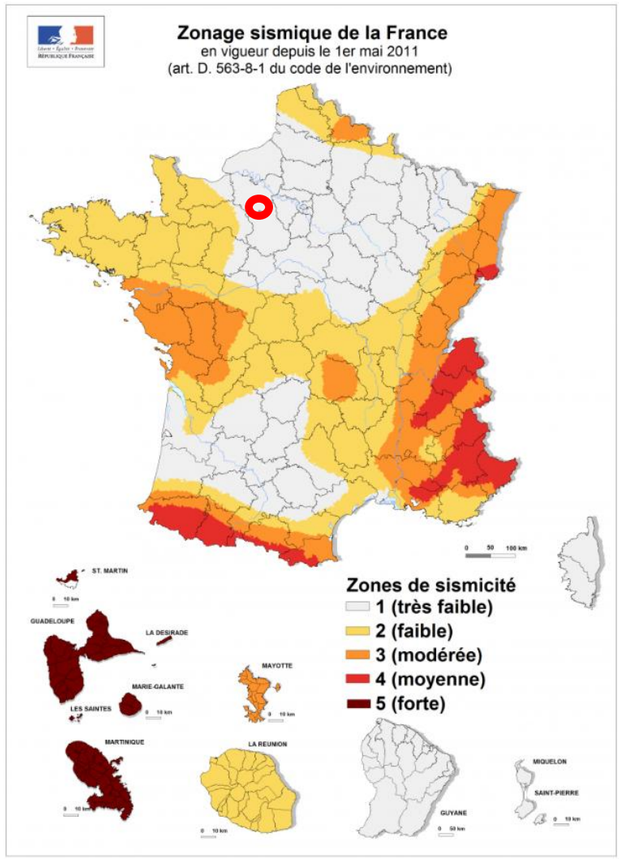


Figure 68 : Zonage sismique de la France (Source : infogouv.fr, janvier 2025)

Le risque sismique de la zone d'étude est considéré comme très faible

B.4.5 RISQUE D'INONDATION

(a) Inondation par débordement

Le Plan de Prévention des Risques naturels d'Inondation (PPRi ou PPRNi) est un document de planification qui permet de:

- Délimiter les zones exposées aux risques d'inondation et d'y prévoir des interdictions ou des prescriptions spécifiques
- Délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées aux risques, mais où des mesures d'interdictions ou des prescriptions (pour les constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations) afin de ne pas aggraver les risques existants et de ne pas en provoquer de nouveaux ;
- Fixer des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à prendre ou à mettre en œuvre, dans ces deux types de zones, par divers acteurs (collectivités publiques, particuliers, propriétaires, exploitants, utilisateurs).

Ces PPRNi sont approuvés par le préfet. Les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale concernés sont associés à leur élaboration.

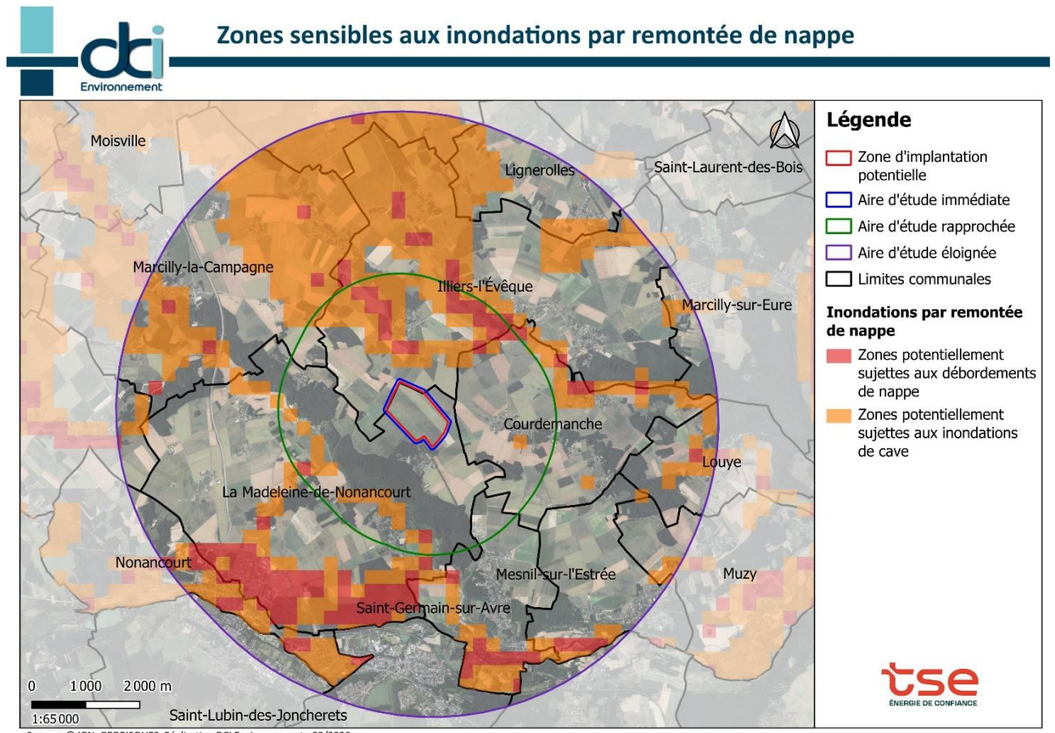
La commune de La Madeleine-de-Nonancourt n'est pas concernée par un PPRi. Les zones à risques d'inondations sont éloignées de la commune.

(b) Inondation par remontée de la nappe phréatique

Les nappes phréatiques sont des masses d'eau contenues dans les fissures du sous-sol ; elles sont accessibles généralement par des puits ou par des forages. Elles sont alimentées par la pluie dont une partie s'infiltre profondément pour recharger la nappe phréatique, qui se recharge principalement en automne et ne hiver lorsque les précipitations sont les plus importantes, l'évaporation est faible et la végétation, peu active, prélève très peu d'eau dans le sol.
Le phénomène de remontée de nappe ne peut pas être évité, mais certaines précautions peuvent être prises pour réduire les dégâts dans les zones sensibles, notamment le respect de règles préventives de construction (absence de cave et de sous-sol, rehausse du premier niveau habitable par rapport au terrain naturel …)

Les conséquences d'une inondation par remontée de la nappe phréatique peuvent être diverses :

- Inondations de sous-sols, de garages semi-enterrés ou de caves ;
- Fissuration d'immeubles, en particulier ceux comportant plusieurs niveaux de sous-sols ou de garages ;
- Remontées de cuves enterrées ou semi-enterrées, de piscines ;
- Remontées de canalisations enterrées ; …



Source : © IGN, GEORISQUES, Réalisation DCI Environnement - 02/2026

Figure 69 : Risque d'inondation par remontée de nappe

Le site d'étude n'est pas soumis aux inondations par remontée de la nappe ou inondation de cave.

B.5 SYNTHESE DES ENJEUX DU MILIEU PHYSIQUE

La synthèse des enjeux pour le milieu physique est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 16 : Synthèse de enjeux du milieu physique

Volet concerné	Thématique	Diagnostic	Enjeux
Milieu physique	Géologie et pédologie	La zone d'étude est caractérisée par des limons des plateaux, des colluvions et est localisée sur des neoluvisols, imperméables et non poreux, et des brunisols poreux et perméables.	Modéré
	Resource en eau	L'enjeu relatif aux masses d'eau souterraine et superficielle est faible. Aucun cours d'eau ne traverse ou ne longe le site d'étude. Une zone de captage d'eau potable se situe à environ 900 mètres du projet.	Faible
	Climat	Le climat ne présente pas d'enjeu spécifique.	Négligeable
	Risques naturels – Mouvements de terrain	La plus proche zone d'effondrement/affaissement est identifiée à 2,2 km à l'est de la zone d'étude	Faible
	Autres risques naturels majeurs	La commune de La Madeleine-de-Nonancourt n'est pas concernée par un périmètre de protection des risques contre les feux de forêt, est située dans une zone à risque considérée comme faible pour la foudre et très faible en ce qui concerne le risque sismique. La zone d'étude ne présente pas de risque d'inondation.	Négligeable

Légende : Très fort, Fort, Modéré, Faible, Très faible, Négligeable

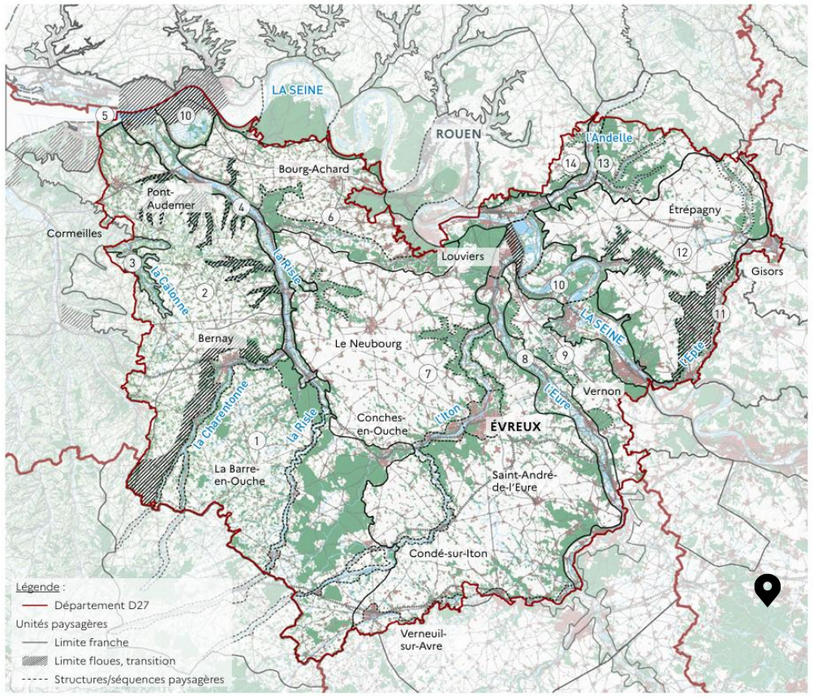
III. NOTE PAYSAGE

A. SOCLE PAYSAGER

A.1 UNITES PAYSAGERES

La plaine de Saint-André

Notre site s'inscrit dans l'unité paysagère de la **Plaine de Saint-André**, situé entre les vallées de l'Eure, de l'Avre et de l'Iton. Cette entité territoriale correspond à un paysage ouvert et relativement homogène.



- Approche transversale intégrant les composantes matérielles (naturelles et anthropiques) et les composantes immatérielles.
- Regroupement d'unités : certaines unités deviennent des structures

1. Le pays d'Ouche forestier, bocager et cultivé
2. Le plateau du Lieuvin, semi-bocager et cultivé et son habitat dispersé
3. Plateaux et vallées encaissées du Pays d'Auge
4. La vallée de la Risle, ses coteaux boisés, ses prairies et ses marais
5. L'embouchure de la Seine, ses ports et ses milieux naturels
6. Le plateau du Roumois, ses franges boisées, ses grands axes urbanisés et sa campagne arborée
7. Le plateau de l'Eure, ses vastes cultures et ses horizons boisés
8. La vallée bucolique et urbanisée de l'Eure
9. Le plateau agricole et urbanisé de Madrie
10. La Vallée de la Seine, ses méandres, ses coteaux et ses villes
11. La Vallée de l'Epte et ses contreforts bossus
12. Le plateau cultivé du Vexin Normand, ses horizons boisés et ses parties bossues
13. Le pays de la forêt de Lyons et de la vallée industrielle de l'Andelle
14. Le pays agricole et urbanisé de Caux autour de Rouen

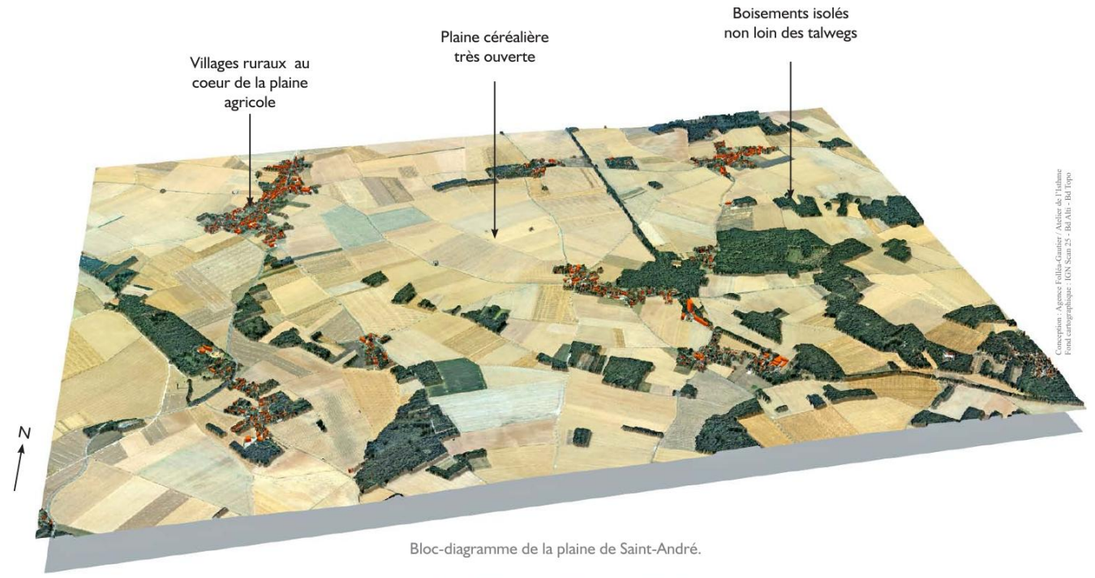
Figure 70: Extrait de la carte des grandes unités paysagères (Atlas des paysages de Normandie – département de l'Eure)



Figure 71: grande plaine céréalière autour de la Harbouillère (commune de Condé-sur-iton).

Dans cette immensité plane, tout élément vertical devient un événement. Les petits bois et bosquets d'arbres qui ponctuent la plaine, donnent une échelle et une profondeur à ces espaces ouverts. Grâce à ces boisements en timbre-poste, on parle même de paysage à coulisse. Les villages et les clochers d'églises dessinent des silhouettes qui servent de repères dans l'espace. Les silos et les châteaux d'eau sont aussi des points de repère forts que l'on perçoit de très loin. Les lignes à haute tension prennent une importance démultipliée avec la succession de pylônes dans la plaine.

Des villages ruraux sont régulièrement répartis dans ce territoire entièrement géré par l'agriculture, l'habitat se concentre essentiellement en villages de taille moyenne, bien espacés les uns des autres. Fermes, maisons et hangars agricoles forment des ensembles peu denses, au cœur desquels se maintiennent quelques prairies et vergers.



Bloc-diagramme de la plaine de Saint-André.

ATLAS DES PAYSAGES DE HAUTE-NORMANDIE



Figure 72: Vallée de l'Avre vers Tillières : une vallée étroite et peu profonde qui serpente langoureusement. (2010 - commune de Tillières-sur-Avre)

Le site d'étude s'inscrit au sein de la plaine agricole ouverte de Saint-André, caractérisée par de grandes parcelles cultivées et des horizons largement dégagés. Dans ce contexte, les éléments verticaux et les silhouettes bâties constituent des repères particulièrement lisibles. Toutefois, cette ouverture est localement interrompue par les boisements et bosquets qui accompagnent notamment le Ruet et les secteurs habités. Le site se trouve ainsi dans une situation contrastée : relativement fermé dans certaines directions par les structures boisées, mais largement exposé depuis les espaces agricoles ouverts situés à proximité.

A.2 COMPOSANTES NATURELLES ET AMBIANCES PAYSAGÈRES

A.2.1 LES BOISEMENTS ET FORÊTS

Le territoire de La Madeleine de Nonancourt présente un paysage majoritairement agricole ponctué de nombreux boisements.

Le **paysage environnant proche** (dans l'aire d'étude rapprochée) se caractérise par un boisement principal au sud-ouest du site, qui vient souligner le passage du cours d'eau du Ruet et ses mares, sur une bande de 500m de large en moyenne.

En dehors de cette bande boisée, le territoire se caractérise par un **faible taux de boisement**, typique des grandes **plaines agricoles**. La végétation arborée est principalement constituée de bosquets ponctuels notamment à proximité des espaces d'habitation.

Ces éléments végétaux jouent un rôle dans la structuration des plans paysagers et permettent une meilleure appréhension de lecture des distances. Ainsi, les boisements vont souligner des cônes de vues, les ouvertures et les fermetures du paysage et permettent d'identifier les ilots d'habitations.

Dans ce paysage ouvert, la végétation constitue un écran visuel partiel et discontinu.

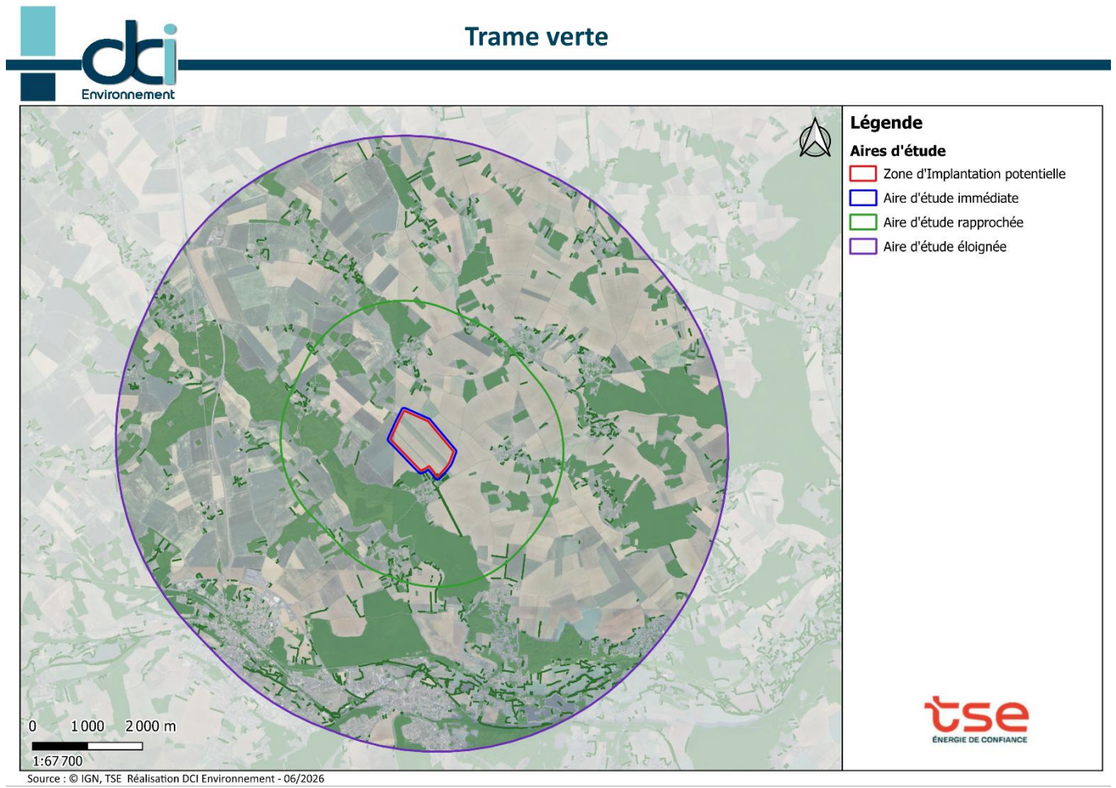


Figure 73 : Cartographie des éléments boisés et arbustifs au sein de l'aire d'étude éloignée

La bande boisée associée au Ruet constitue le principal écran végétal à l'échelle du site et limite fortement les perceptions depuis le sud et le sud-ouest. À l'inverse, au nord et à l'est, les boisements plus ponctuels ne constituent pas un écran continu. Le caractère ouvert de la plaine agricole demeure donc prépondérant et rend le site perceptible depuis plusieurs voies et espaces agricoles rapprochés.

En structure secondaire, les bosquets en coulisses structurent successivement les plans visuels et produisent des ouvertures et fermetures visuelles qui filtrent certaines perceptions lointaines sans pour autant empêcher les perceptions rapprochées du secteur agricole ouvert.

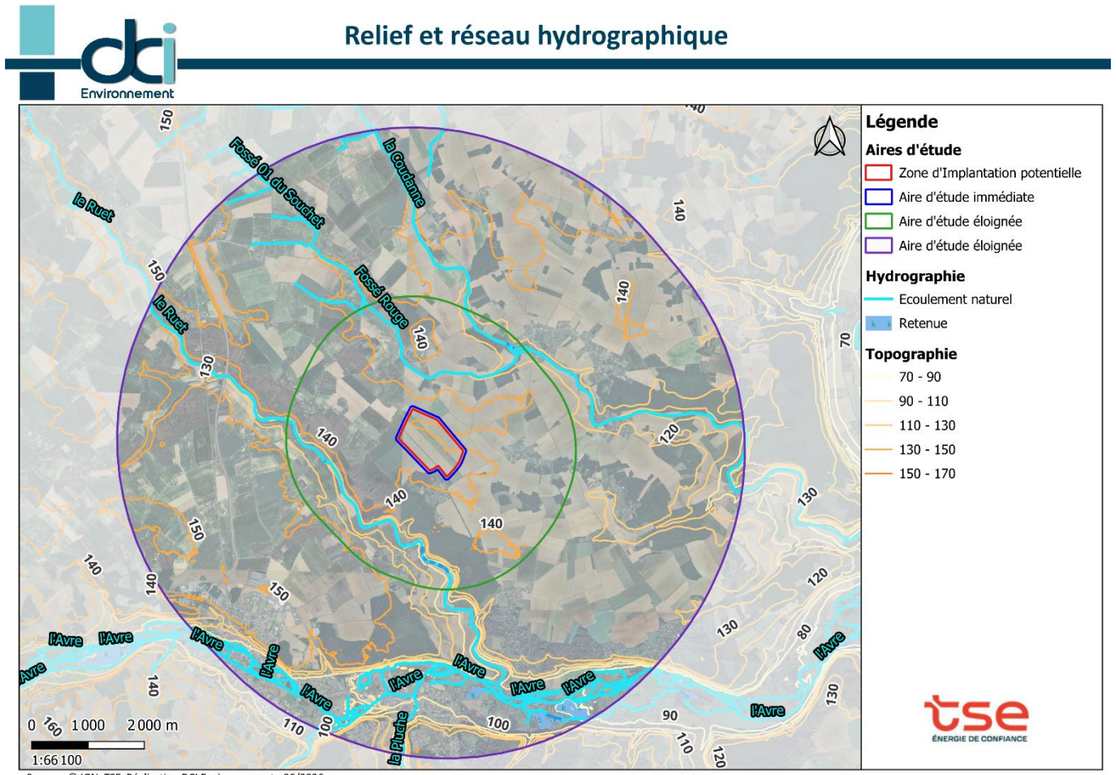


Figure 74: Cartographie du relief en lien avec le réseau hydrographique

A.2.2 LE RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

Le réseau hydrographique s'organise à proximité du site d'étude autour de plusieurs cours d'eau secondaires. La Coudanne et le Fossé Rouge sont présents au nord du site, tandis que le Ruet s'écoule à l'ouest. À une échelle plus large, l'Avre constitue le principal cours d'eau du territoire et s'inscrit dans l'aire d'étude éloignée.

Dans ce contexte de plaine agricole au relief peu marqué, le réseau hydrographique reste que légèrement perceptible directement dans le paysage. Sa présence se lit davantage à travers les structures végétales qui l'accompagnent et qui viennent ponctuellement interrompre l'ouverture des espaces cultivés.

Cette relation est particulièrement marquée à l'ouest du site, où le Ruet est accompagné d'une bande boisée relativement continue, également associée à la présence de mares. Cet ensemble constitue une structure paysagère importante à l'échelle du secteur. Il souligne le passage du réseau hydrographique dans la plaine agricole et introduit une séquence plus fermée au sein d'un paysage autrement largement ouvert.

La végétation associée au Ruet joue également un rôle important dans l'organisation des perceptions. Elle constitue un écran visuel entre le site et les secteurs situés au sud et au sud-ouest, limitant notamment les vues à moyenne et longue distance. À l'inverse, lorsque ces structures végétales sont absentes ou plus discontinues, l'ouverture caractéristique de la plaine agricole redevient prédominante et favorise des perceptions plus importantes du site.

Ainsi, si les cours d'eau constituent des éléments relativement discrets dans la perception directe du paysage, la végétation qui leur est associée participe fortement à sa structuration et à l'alternance entre séquences ouvertes et fermées. Le Ruet et sa bande boisée constituent à ce titre un élément paysager structurant, jouant un rôle majeur dans la limitation des covisibilités depuis le sud-ouest du site d'étude.

A.2.3 LE RELIEF

Le relief du territoire est très peu marqué sur cette plaine agricole autour de 140m d'altitude. Cependant, quelques cours d'eau viennent creuser ce paysage et créer ponctuellement de légers vallons.

Bien que les amplitudes altimétriques soient limitées, le microrelief constitue un facteur important dans l'organisation des perceptions. Les faibles ondulations de la plaine suffisent localement à masquer le site derrière une ligne d'horizon ou, à l'inverse, à renforcer son exposition lorsqu'il se positionne légèrement en hauteur par rapport aux voies environnantes.

La coupe paysagère met en évidence la faible amplitude du relief observée sur le territoire. Sur près de 10 km de linéaire, les altitudes varient seulement entre 133 m et 151 m NGF, traduisant la présence d'un plateau agricole relativement homogène. Les variations topographiques demeurent discrètes et ne génèrent pas de ruptures paysagères significatives.

Le paysage est principalement composé de grandes parcelles cultivées, avec une présence très limitée d'éléments verticaux structurants. Les boisements, haies ou ensembles bâtis sont peu représentés dans cette séquence, ce qui confère au territoire un caractère largement ouvert. Cette organisation spatiale favorise des perceptions visuelles étendues et une lecture continue du paysage agricole sur de longues distances.

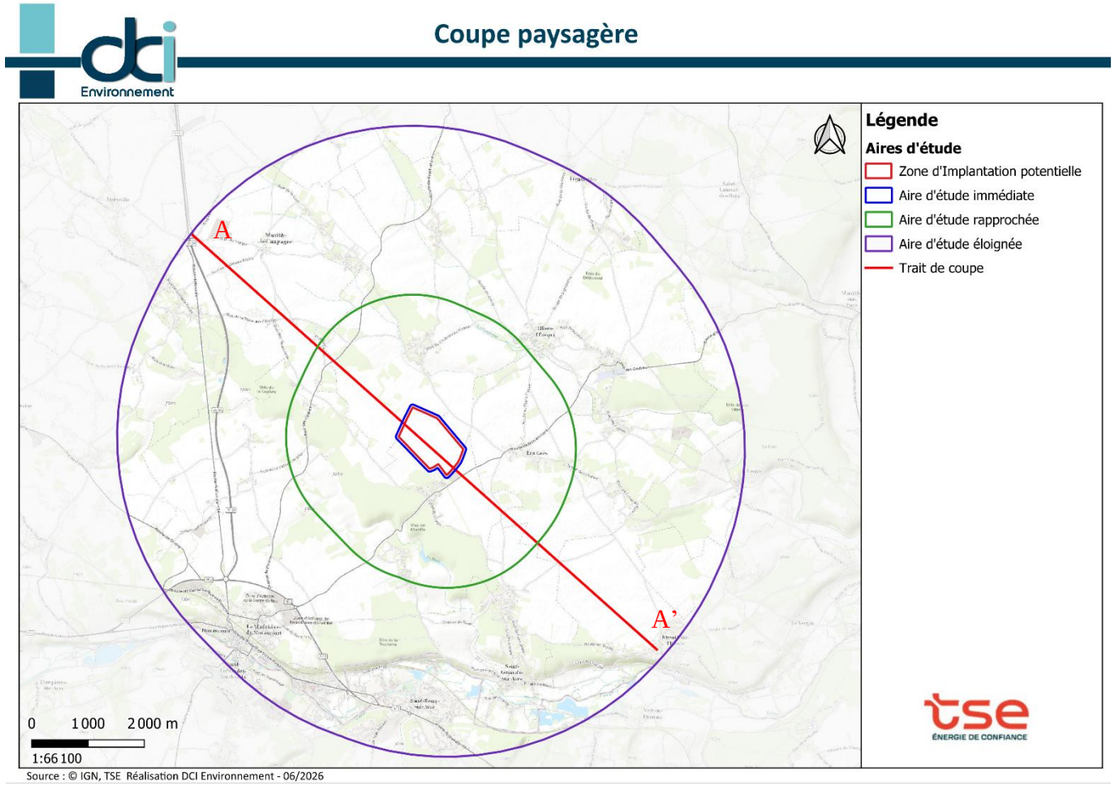


Figure 75 : Cartographie des aires d'études – Emprise de la coupe paysagère

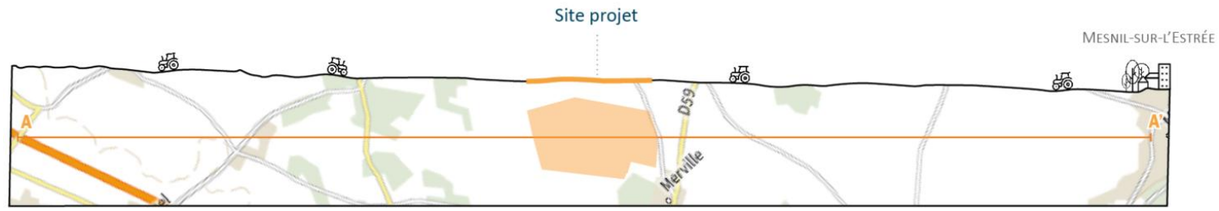


Figure 76 : Coupe paysagère transversale

Cette coupe illustre le caractère ouvert et peu compartimenté du paysage local. La faible variation du relief ne constitue pas un écran visuel naturel susceptible de masquer les aménagements projetés. Les perceptions potentielles sont ainsi davantage conditionnées par la distance d'observation et par les éventuels éléments végétaux ou bâtis présents ponctuellement aux abords du site. Le paysage présente donc une sensibilité visuelle modérée liée à son ouverture, tout en conservant une identité fortement marquée par les usages agricoles qui structurent durablement l'ambiance du secteur. Dans ce contexte de plateau agricole ouvert, l'insertion du projet devra s'appuyer sur les structures paysagères existantes afin d'accompagner son intégration visuelle dans les vues proches et intermédiaires.

A.3 CADRE URBAIN

a. Les liaisons

Le site de projet s'inscrit dans un contexte majoritairement agricole, éloigné des principaux axes de communication du territoire. Les routes nationales 12 et 154 parcourent l'aire d'étude éloignée seulement et la présence de boisements entre ces axes principaux et le site limite le risque de covisibilité. À l'exception de la route départementale 59 qui passe à l'est du périmètre d'étude, les axes de circulation alentour sont très secondaires. Néanmoins, leur fréquentation, bien que plus restreinte, n'en font pas moins des points de perception potentiels du site projet.

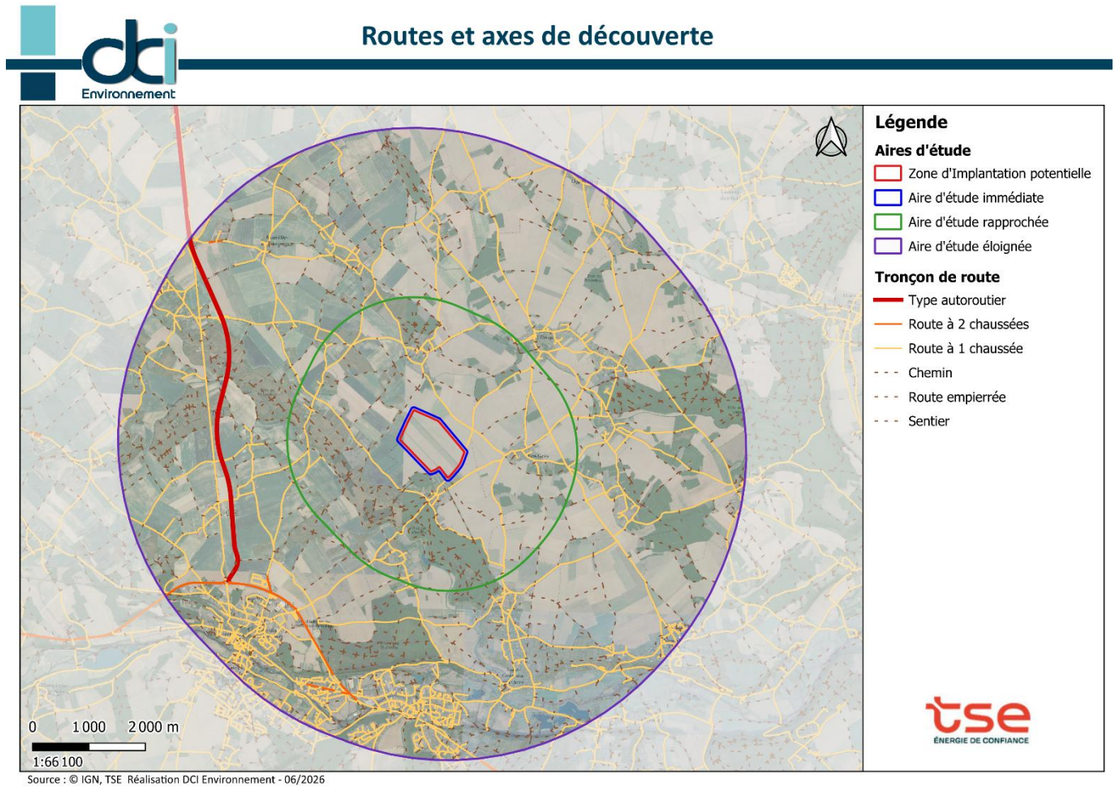


Figure 77 : Carte des axes de découverte dans l'aire d'étude éloignée

> **Dans un rayon de quelques kilomètres autour du site d'étude, le maillage des déplacements repose principalement sur un réseau de routes départementales, de chemins ruraux et de voies agricoles structurant un paysage majoritairement ouvert et agricole.**
>
> **Aucun itinéraire de randonnée identifié ou aménagement cyclable majeur ne traverse directement le site d'étude.**

Le territoire présente également un intérêt touristique et récréatif lié à la pratique des loisirs de pleine nature. Cet enjeu s'exprime notamment à travers le réseau de chemins ruraux et la présence du sentier de Grande Randonnée GR22, localisé à environ 3,7 km au sud de la zone d'étude. Cet itinéraire participe à la découverte des paysages ruraux et du patrimoine local en traversant différents ensembles agricoles et forestiers caractéristiques du secteur.

Toutefois, en raison de son éloignement de la zone d'étude et de l'absence de relation paysagère directe identifiée, le GR22 n'entretient pas de covisibilité significative avec le site de projet.

b. Le développement du territoire : relations entre bâti et paysage

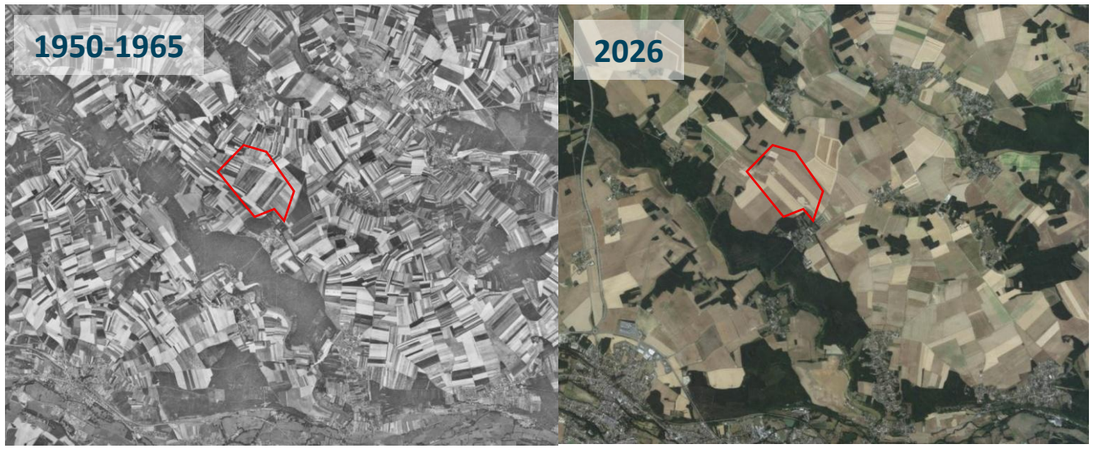


Figure 78: photo aériennes historiques (source: IGN)

Depuis les années 1950, le paysage agricole a été transformé en profondeur avec le remembrement des parcelles, modifiant la trame foncière et l'organisation des cultures.

Les principaux boisements étaient déjà existants et ont peu évolué dans leur forme et leur taille.

Le site d'étude s'inscrit dans un contexte paysager marqué par la présence de multiples hameaux disséminés. Ces hameaux présents depuis longtemps ne se sont pas étalés : la croissance résidentielle reste localisée, sans transformation majeure en profondeur ni création d'une urbanisation linéaire ou d'un front bâti continu. De formes principalement pavillonnaires, les constructions sont majoritairement de type R+1, ce qui confère au paysage une silhouette résidentielle basse et relativement homogène à l'échelle de chaque hameau.

Cependant, l'absence d'étalement urbain se traduit par le fait que les surfaces agricoles ne diminuent pas : la dynamique urbaine ne concurrence pas directement l'espace de production. Enfin, la structure paysagère demeure soutenue par la préservation des surfaces boisées, qui maintiennent des repères visuels, limitent les vues entre secteurs, et renforcent l'inscription des hameaux dans la campagne.

Autre évolution notable : la disparition des vergers historiques, qui jouaient auparavant un rôle de transition végétale entre les zones habitées et les espaces cultivés.

B.COMPOSANTES PATRIMONIALES

Les monuments historiques, les aires de valorisation architecturale et paysagère (AVAP) ou zone de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP) et les secteurs sauvegardés, dont la valeur patrimoniale est notoire, participent à l'identité paysagère d'une région et, dans certains cas à sa notoriété. Leur présence peut générer des contraintes réglementaires et les conséquences du projet sur ce patrimoine doivent être clairement identifiées.

B.1 LE PATRIMOINE IDENTIFIE AU PLU

La commune de la Madelaine-de-Nonancourt est en cours d'élaboration d'un PLU. Elle n'est donc soumise pour le moment qu'au règlement national d'urbanisme (RNU) qui constitue le cadre des règles applicables à défaut de document d'urbanisme en vigueur sur le territoire d'une commune.

B.2 LE PATRIMOINE CULTUREL ET HISTORIQUE

Le contexte réglementaire relatif aux monuments historiques se traduit par la définition de deux niveaux de protection :

- Le classement des immeubles : « Les immeubles dont la conservation présente, du point de vue de l'histoire ou de l'art un intérêt public sont classés comme monuments historiques en totalité ou en partie par les soins de l'autorité administrative » (art. L.621-1 du code du patrimoine) ;
- L'inscription des immeubles : « Les immeubles ou parties d'immeubles publics ou privés qui, sans justifier une demande de classement immédiat au titre des monuments historiques, présentent un intérêt d'histoire ou d'art suffisant pour en rendre désirable la préservation peuvent, à toute époque, être inscrits, par décision de l'autorité administrative, au titre des monuments historiques. Peut-être également inscrit dans les mêmes conditions tout immeuble nu ou bâti situé dans le champ de visibilité d'un immeuble déjà classé ou inscrit au titre des monuments historiques » (art. L.621-25 du code du patrimoine).

La protection des immeubles classés ou inscrits s'étend au champ de visibilité de ceux-ci, défini ainsi : « Est considéré, pour l'application du présent titre, comme étant situé dans le champ de visibilité d'un immeuble classé ou proposé pour le classement tout autre immeuble, nu ou bâti, visible du premier ou visible en même temps que lui et situé dans un périmètre n'excédant pas 500 m » (art. L.621-30 du Code du patrimoine).

Pour les immeubles soumis à ce régime, qu'ils soient inscrits ou classés, un périmètre de protection de 500 m de rayon, constituant une servitude opposable aux tiers, est institué.
Toutefois, depuis la loi du 13 décembre 2000 dite de « Solidarité et Renouvellement Urbain » (loi SRU), un Périmètre de Protection Adapté (PPA) - lors d'une procédure de classement ou d'inscription - ou un Périmètre de Protection Modifié (PPM) - pour les immeubles déjà protégés - peuvent se substituer au périmètre de 500 m sur proposition de l'Architecte des Bâtiments de France (ABF).
Ces périmètres, selon les configurations spécifiques des abords des immeubles, peuvent être réduits à moins de 500 m ou au contraire étendus. La notion de « champ de visibilité » avec le monument est ici déterminante.

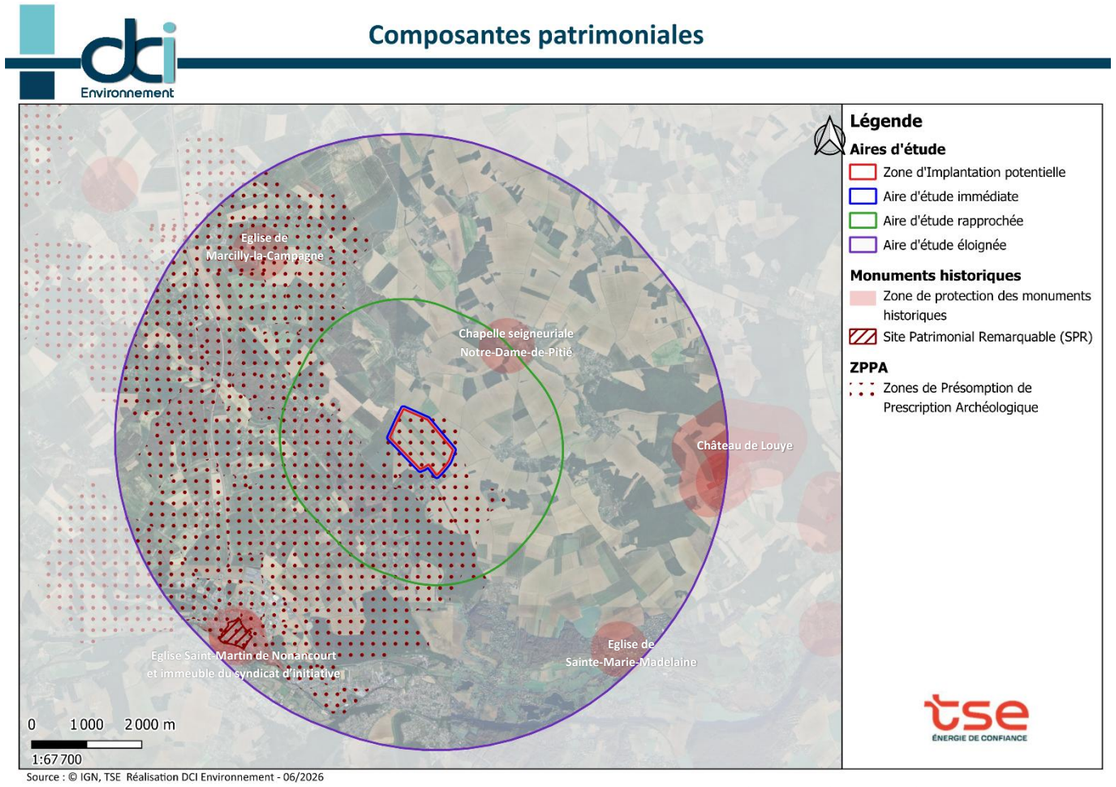


Figure 79 : Périmètres de protection des monuments historiques et ZPPA à proximité du site d'étude

Les monuments historiques recensés dans l'aire d'étude élargie sont répartis au sein des centres anciens de Nonancourt, Marcilly-la-Campagne, Mesnil-sur-l'Estrée, Illiers-l'Évêque et Louye. Ils s'inscrivent dans des contextes paysagers variés, majoritairement structurés par les tissus bâtis anciens et certains espaces boisés.

La zone d'étude se situe quant à elle dans un contexte agricole ouvert, à l'écart des principaux noyaux patrimoniaux. Les distances observées, comprises entre 2 et 7 km, associées à la présence de boisements, de secteurs urbanisés et aux faibles ondulations du relief, limitent fortement les relations visuelles entre le site de projet et les monuments historiques recensés. Les conditions de covisibilité apparaissent ainsi très faibles voire inexistantes depuis les abords immédiats de ces édifices.

En tout, 6 monuments historiques sont recensés dans un rayon de 7 km autour de la zone d'étude. L'ensemble des monuments est situé à plus de 2 km de la zone d'étude dans l'aire d'étude éloignée.

Les séquences de découverte des monuments s'effectuent essentiellement à l'intérieur des bourgs ou dans leurs abords proches. Le paysage perçu depuis ces sites patrimoniaux est donc principalement celui de leur environnement immédiat, sans interaction notable avec les parcelles agricoles concernées par le projet.

Nom du site	Classement ou inscription	Date de l'arrêté	Commune	Distance à la ZIP
Chapelle seigneuriale Notre-Dame-de-Pitié	Classement	30/11/1938	Illiers-l'Évêque	2 km
Eglise de Marcilly-la-Campagne	Classement partiel	22/09/1927	Marcilly-la-Campagne	4 km
Immeuble (syndicat d'initiative)	Inscription partielle	11/03/1975	Nonancourt	4,5 km
Eglise Saint-Martin de Nonancourt	Classement	07/04/1975	Nonancourt	4,5 km
Église Sainte-Marie-Madeleine	Inscription	22/09/2010	Mesnil-sur-l'Estrée	4,6 km
Château de Louye	Inscription	17/04/2000	Louye	7 km

Tableau 17 : Monuments historiques dans l'aire d'étude élargie

Les monuments les plus proches de la zone d'étude, notamment la chapelle seigneuriale Notre-Dame-de-Pitié à Illiers-l'Évêque (2 km) et les monuments situés dans le centre ancien de Nonancourt (4,5 km), sont implantés dans des contextes urbains ou semi-urbains qui limitent les ouvertures visuelles vers le site. Les autres édifices patrimoniaux sont situés à des distances plus importantes et ne présentent pas de relation paysagère directe avec la zone de projet. Aucun monument historique n'est localisé dans le périmètre rapproché du site et aucune perspective patrimoniale notable n'est orientée en direction de celui-ci.



Chapelle seigneuriale Notre-Dame-de-Pitié

Figure 80 : Photo d'un monument historique de la liste

B.3 SITES PATRIMONIAUX REMARQUABLES (SPR)

Les sites patrimoniaux remarquables sont « *les villes, villages ou quartiers dont la conservation, la restauration, la réhabilitation ou la mise en valeur présente, au point de vue historique, architectural, archéologique, artistique ou paysager, un intérêt public* ». Les espaces ruraux et les paysages qui forment avec ces villes, villages ou quartiers un ensemble cohérent ou qui sont susceptibles de contribuer à leur conservation ou à leur mise en valeur peuvent être classés au même titre.

Les sites patrimoniaux remarquables se substituent aux anciens dispositifs de protection (loi n° 2016-925 du 7 juillet 2016 relative à la liberté de la création, à l'architecture et au patrimoine, codifié code du patrimoine : Art. L. 631-1 et suivants) :

- Secteurs sauvegardés ;
- Zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP) ;
- Aires de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP).

La zone d'étude n'est pas située dans le périmètre d'un site patrimonial remarquable et est séparée par une ceinture boisée du seul SPR présent dans l'aire d'étude (centre de Nonancourt).

B.4 PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE

Les zones de présomption de prescription archéologique (ZPPA) sont des zones dans lesquelles les projets d'aménagement affectant le sous-sol sont présumés faire l'objet de prescriptions archéologiques préalablement à leur réalisation.
Ces zones sont définies par arrêté du préfet de région, dans le cadre de l'établissement ou de la mise à jour de la carte archéologique nationale qui rassemble et ordonne les données archéologiques disponibles pour l'ensemble du territoire national.
Elles visent à préserver les éléments du patrimoine archéologique susceptibles d'être affectés par les travaux et projets d'aménagement.

La zone d'implantation potentielle est située au sein d'une Zone de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA). À ce titre, le projet est susceptible de faire l'objet d'une consultation du Service Régional de l'Archéologie préalablement au dépôt des autorisations d'urbanisme. Des prescriptions archéologiques préventives pourront, le cas échéant, être émises avant réalisation des travaux.

B.5 PATRIMOINE PAYSAGER

Le paysage agricole, la continuité des grandes cultures, l'église Saint-Pierre de Courdemanche et les silhouettes des villages constituent un patrimoine non protégé dans les documents d'urbanisme, mais structurent le territoire.

La préservation de ces éléments repose avant tout sur le maintien de l'affectation agricole des sols et sur une gestion maîtrisée des nouvelles implantations.

Un monument historique est recensé à la limite de l'aire d'étude rapprochée, à 2 km du site d'étude. Les cinq autres monuments historiques se situent dans le périmètre de l'aire d'étude éloignée, dont deux dans le centre de Nonancourt, site patrimonial remarquable.

Ainsi, le site d'étude ne se situe ni au droit, ni à proximité immédiate d'un périmètre de protection de monument historique ou de site patrimonial remarquable.

En revanche, le site du projet s'étend sur une zone de présomption de prescription archéologique.

C. L'OUVERTURE VISUELLE DU SITE

L'ouverture visuelle du site est étudiée à partie des éléments identifiés dans l'état actuel du paysage et les composantes patrimoniales. Une attention particulière a été portée aux monuments historiques identifiés, aux zones d'habitation et aux axes de circulation majeurs du territoire. Les prises de vues sont réalisées sur des points hauts, dans les secteurs à enjeux afin de traduire les covisibilités maximales.
La topographie est plane, rendant le site d'étude visible à différentes échelles.

Les prospections ont été réalisées les 11 mars 2026 à feuilles tombées.

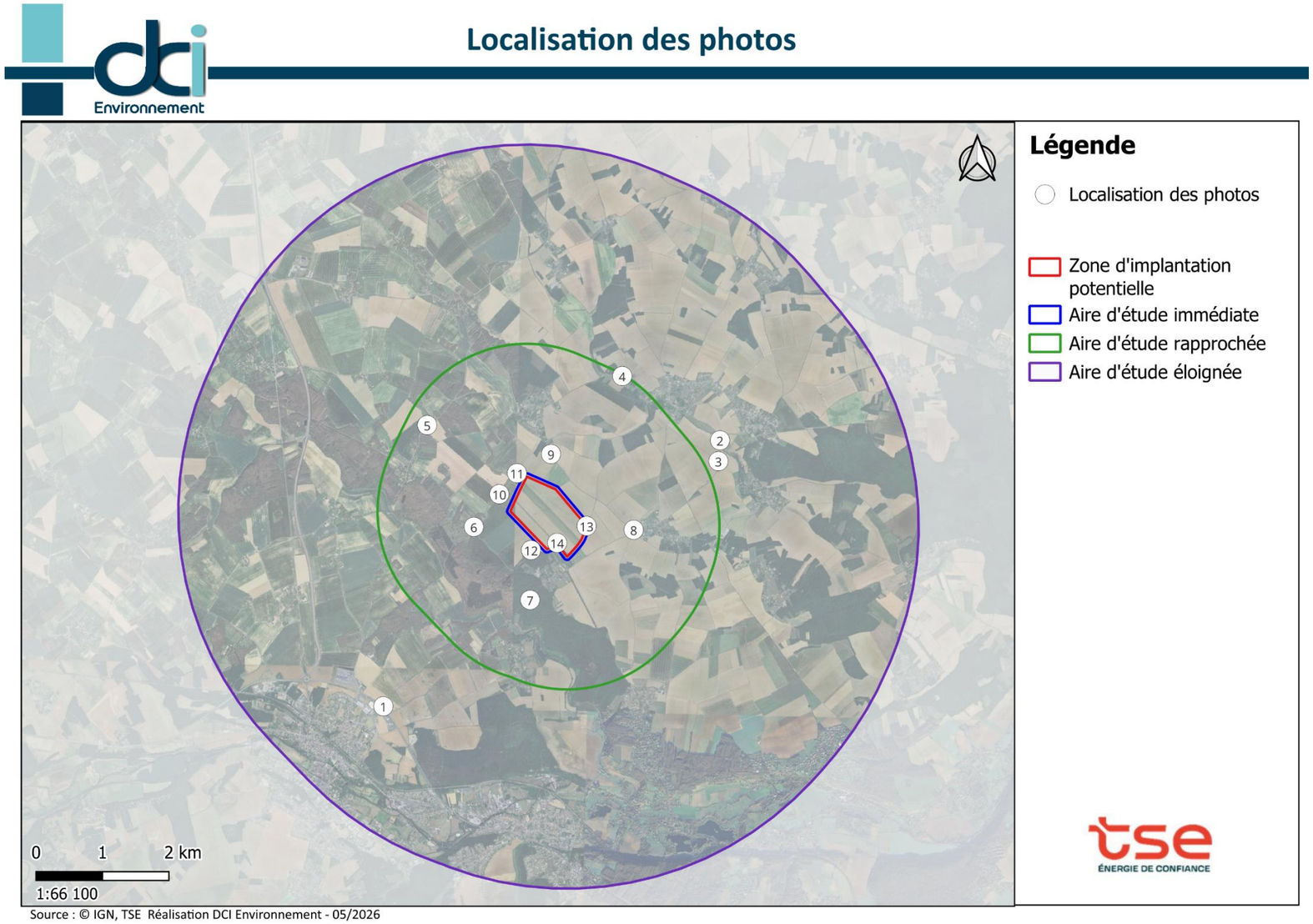
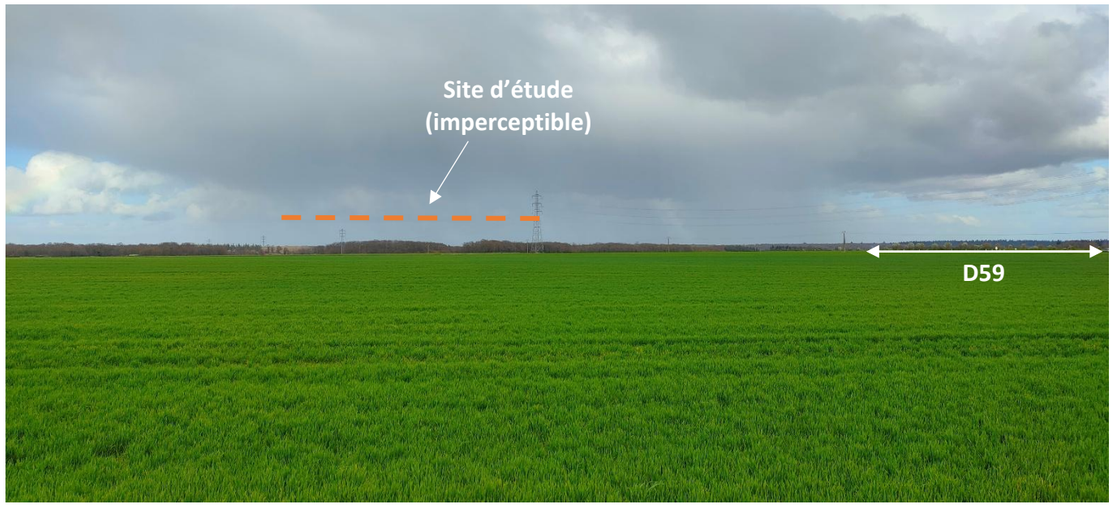


Figure 81 : Prises de vue présentées

C.1 LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE A L'ÉCHELLE ELOIGNEE

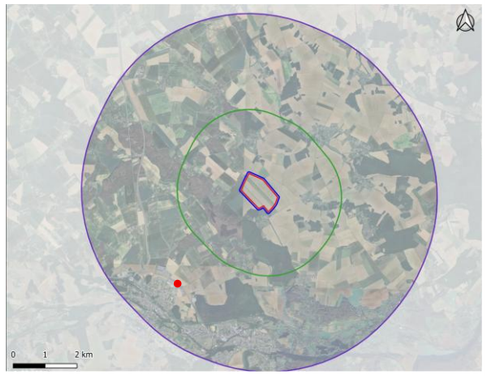
N°1 – à 3,8 km au sud-ouest du site d'étude – Depuis la route nationale 12



Type de perception :
- Dynamique depuis la N12

Type de lieu :
- Axe routier principal N12

Ecrans visuels :
- Végétation



Co visibilité :
Aucune perception du site n'est identifiée depuis la N12. Malgré l'importance de cet axe de circulation, la distance et surtout la bande boisée accompagnant le Ruet forment un écran végétal continu dans la direction du site. La perception est dynamique et le site reste imperceptible.
Sensibilité visuelle : Très faible.

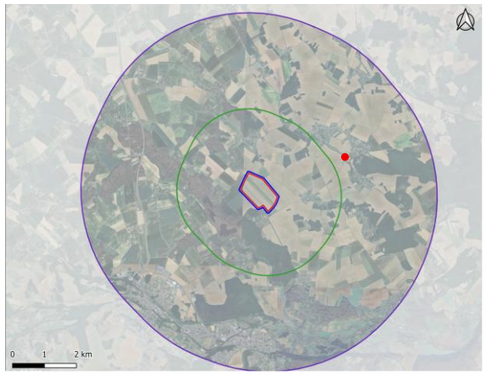
N°2 – à 2,8 km au nord-est du site d'étude – Depuis la route de Courdemanche



Type de perception :
- Dynamique depuis la route de Courdemanche

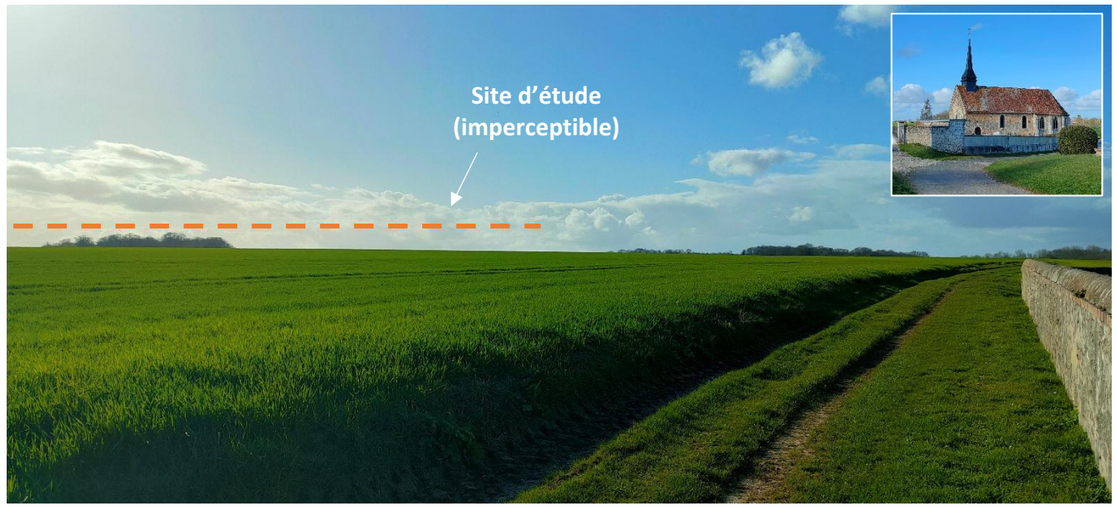
Type de lieu :
- Axe routier, route de Courdemanche
- Agricole

Ecrans visuels :
- Topographie



Co visibilité :
Aucune perception du site n'est identifiée depuis la route de Courdemanche. Malgré le caractère ouvert du paysage agricole, les faibles variations du relief suffisent à placer le site en contrebas de la ligne d'horizon. La perception depuis cet axe reste dynamique et sans relation visuelle avec le site.
Sensibilité visuelle : Très faible.

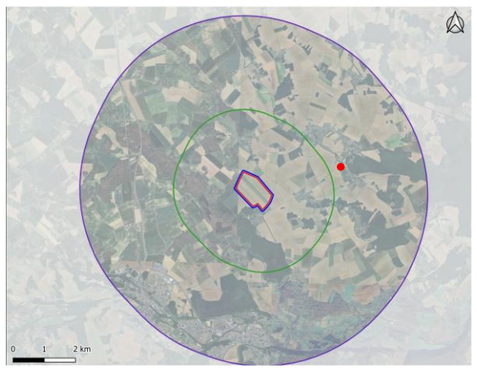
N°3 – à 2,6 km au nord-est du site d'étude – Depuis l'église Saint-Pierre de Courdemanche



Type de perception :
- Fixe depuis l'église Saint Pierre de Courdemanche
- Dynamique depuis la D59

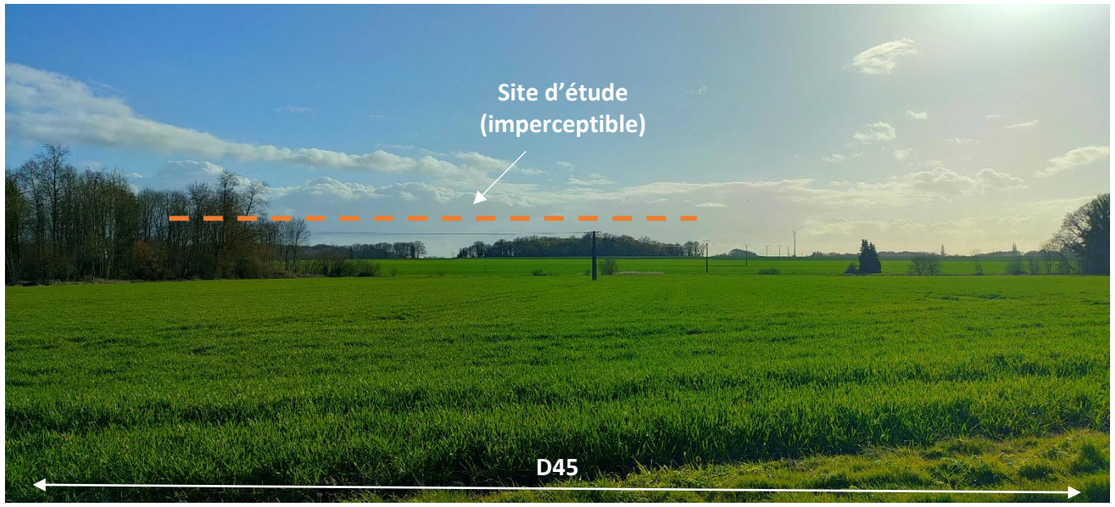
Type de lieu :
- Axe routier, route de Courdemanche
- Agricole

Ecrans visuels :
- Topographie



Co visibilité :
Le site n'est pas perceptible depuis l'église Saint-Pierre de Courdemanche. Malgré l'ouverture du paysage et la position de ce point de vue au niveau d'un élément patrimonial local, le microrelief interrompt les vues en direction du site. Aucune relation de covisibilité n'est ainsi identifiée depuis ce point.
Sensibilité visuelle : Faible.

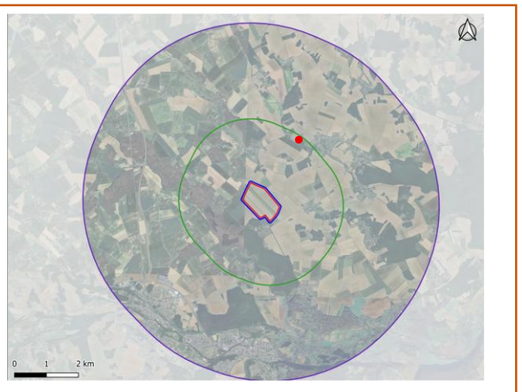
N°4 – à 2,35 km au nord du site d'étude – Depuis la D45



Type de perception :
- Dynamique depuis la D45

Type de lieu :
- Axe routier secondaire D45
- Agricole

Ecrans visuels :
- Végétation



Co visibilité :
Le site n'est pas perceptible depuis la D45. Les structures végétales présentes entre l'axe et le site constituent des écrans visuels suffisants pour interrompre les vues. La perception depuis cet axe secondaire est dynamique et aucune covisibilité avec le site n'a été identifiée.
Sensibilité visuelle : Très faible.

À l'échelle éloignée, aucune covisibilité significative avec le site d'étude n'a été identifiée depuis les points de vue prospectés. Malgré le caractère globalement ouvert de la plaine agricole, les faibles ondulations du relief et les structures boisées, notamment celles associées au réseau hydrographique, suffisent à interrompre les vues à longue distance. La sensibilité visuelle du site à cette échelle est ainsi globalement très faible à faible.

C.2 LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE A L'ÉCHELLE RAPPROCHÉE

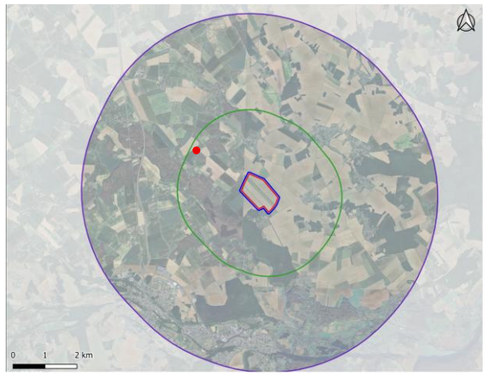
N°5 – à 2,2 km au nord-ouest du site d'étude – Depuis la D53



Type de perception :
- Dynamique depuis la D53

Type de lieu :
- Agricole
- Forestier

Ecrans visuels :
- Végétation pour une partie



Co visibilité :
Depuis la D53, le site est ponctuellement perceptible à travers une ouverture située entre la bande boisée du Ruet et un bosquet. La végétation fragmente donc fortement la perception et limite l'étendue visible du site. La vue est par ailleurs dynamique depuis l'axe routier.
Sensibilité visuelle : Faible à modérée.

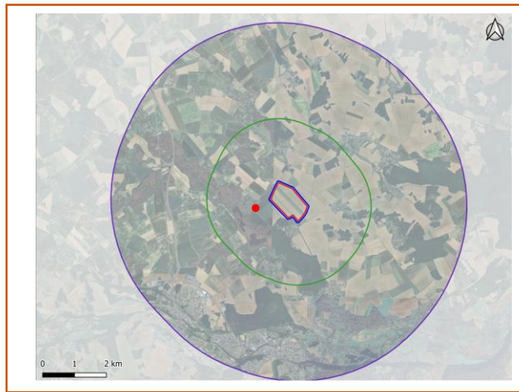
N°6 – à 1.0 km à l'est du site d'étude – Depuis la route communale 2



Type de perception :
- Dynamique depuis la route communale 2

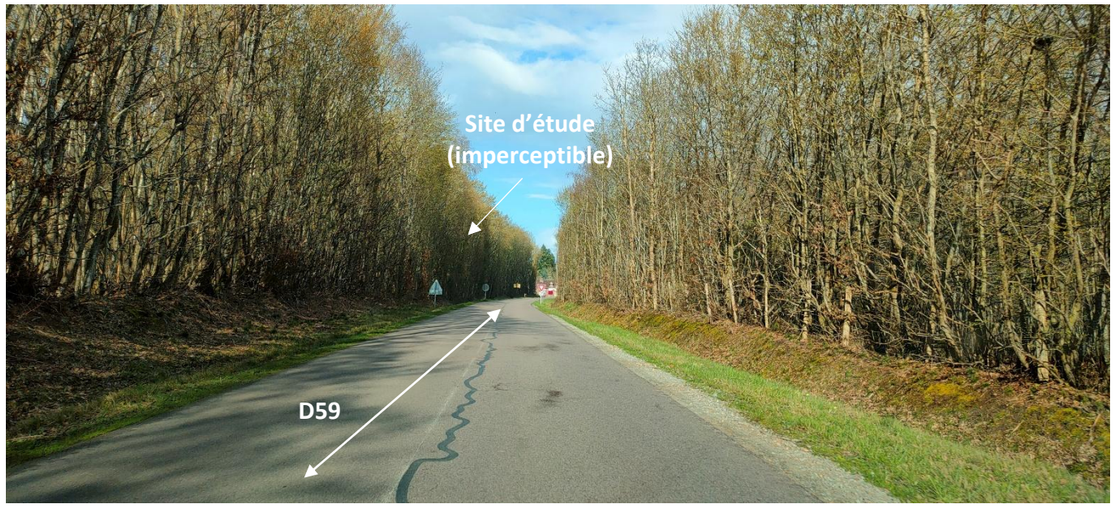
Type de lieu :
- Agricole
- Forestier

Ecrans visuels :
- Aucun



Co visibilité :
Depuis la route communale 2, le site est nettement perceptible. Sa position légèrement plus élevée que la voie, associée à l'absence d'écran végétal significatif, favorise une vue ouverte en direction de la zone d'étude. La perception est dynamique depuis la route, mais concerne une part importante du paysage agricole.
Sensibilité visuelle : Forte.

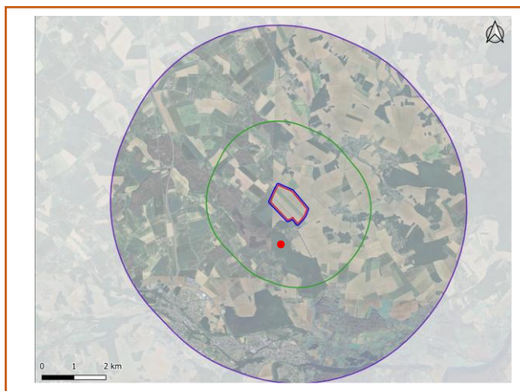
N°7 – à 1.0 km au sud du site d'étude – Depuis la D59 bas



Type de perception :
- Dynamique depuis la D59

Type de lieu :
- Routier
- Forestier

Ecrans visuels :
- Végétation



Co visibilité :
Aucune perception du site n'est identifiée depuis ce secteur de la D59. La bande boisée accompagnant le Ruet constitue un écran végétal structurant qui ferme les vues en direction du site. Malgré la relative proximité de la zone d'étude, la relation visuelle est donc interrompue.
Sensibilité visuelle : Faible.

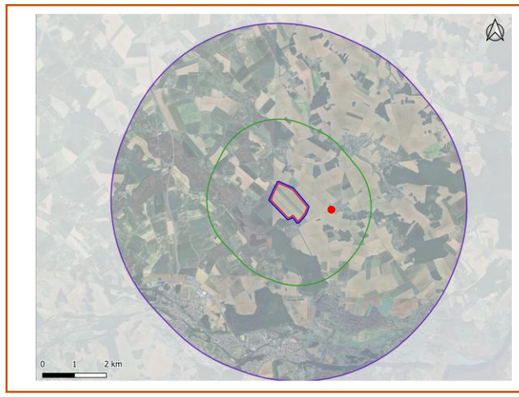
N°8 – à 800 m à l'est du site d'étude – Depuis le carrefour entre le chemin de Pinson aux Grès et la route de Nonancourt, à l'entrée de la zone urbanisée Les Grès.



Type de perception :
- Dynamique depuis le chemin de Pinson aux Grès et la route de Nonancourt

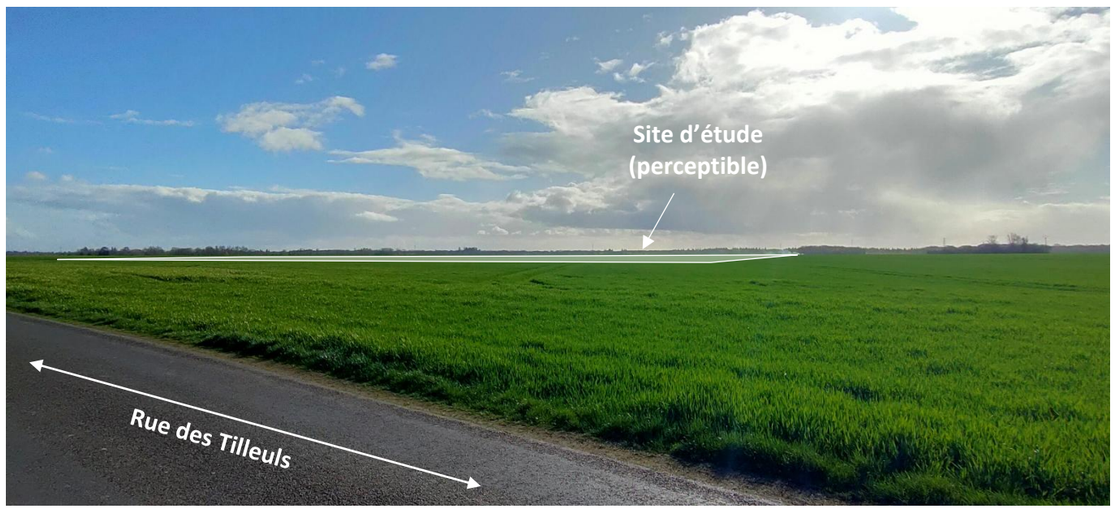
Type de lieu :
- Agricole
- Routier

Ecrans visuels :
- Aucun



Co visibilité :
Le site est nettement perceptible depuis le carrefour entre le chemin de Pinson aux Grès et la route de Nonancourt. À cette distance, le caractère ouvert de la plaine agricole et l'absence d'écran végétal permettent une perception directe du site. La vue est dynamique depuis les voies mais relativement proche et dégagée.
Sensibilité visuelle : Forte.

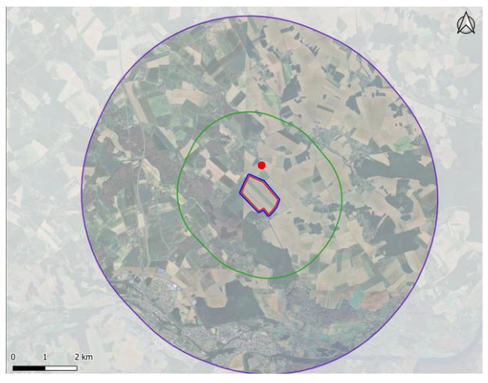
N°9 – à 480 m au nord du site d'étude – Depuis la rue des Tilleuls



Type de perception :
- Dynamique depuis la rue des Tilleuls

Type de lieu :
- Agricole
- Routier

Ecrans visuels :
- Aucun



Co visibilité :
Le site est directement perceptible depuis la rue des Tilleuls. La faible distance, l'ouverture du paysage agricole et l'absence de haie bocagère entre la voie et le site génèrent une relation visuelle importante. La perception est dynamique depuis la voie, mais la proximité du site renforce sa prégnance dans le champ visuel.
Sensibilité visuelle : Forte.

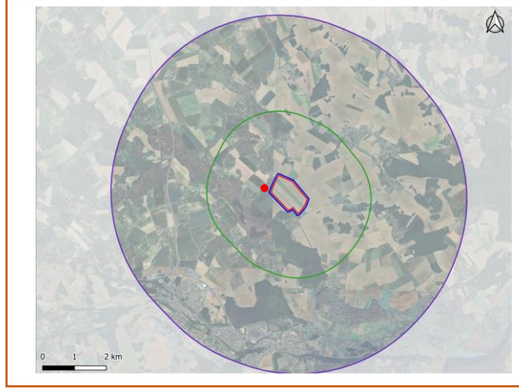
N°10 – à 380 m au nord-ouest du site d'étude – Depuis le chemin agricole



Type de perception :
- Fixe depuis les parcelles

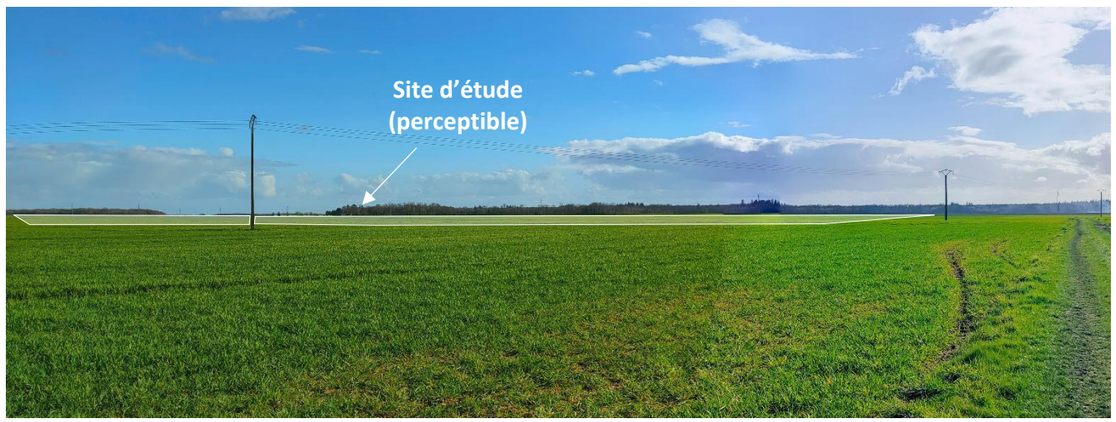
Type de lieu :
- Agricole

Ecrans visuels :
- Aucun



Co visibilité :
Depuis le chemin agricole, le site est largement perceptible en raison de sa proximité et de l'absence d'écran végétal intermédiaire. La vue s'inscrit néanmoins dans un espace à dominante agricole et depuis un chemin agricole, ce qui limite la sensibilité du point de vue par rapport aux secteurs habités ou aux axes les plus fréquentés.
Sensibilité visuelle : Modérée à forte.

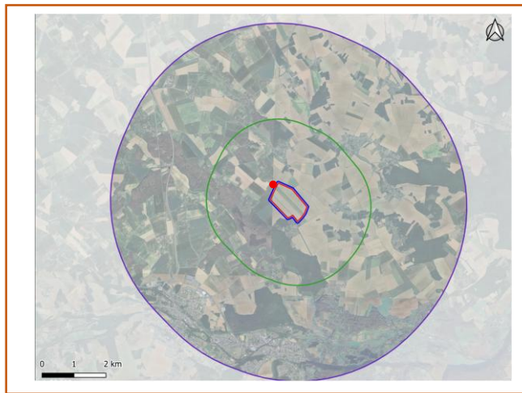
N°11 – à 260 m au nord du site d'étude – Depuis le chemin agricole



Type de perception :
- Fixe depuis les parcelles

Type de lieu :
- Agricole

Ecrans visuels :
- Aucun



Co visibilité :
Le site est directement perceptible depuis le chemin agricole situé au nord, avec lequel il entretient une relation visuelle immédiate. L'absence d'écran végétal et la très faible distance permettent une perception ouverte du site. Cette exposition reste cependant associée à un espace essentiellement agricole.
Sensibilité visuelle : Modérée à forte.

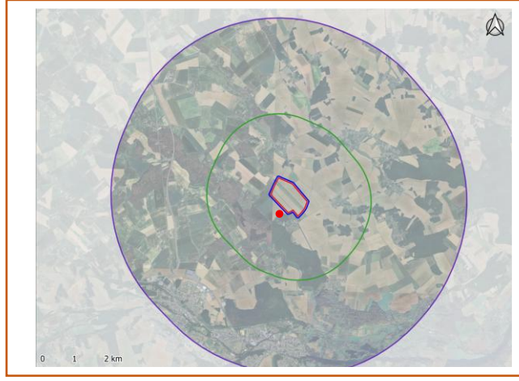
N°12 – à 200 m au sud du site d'étude – Depuis l'orée du boisement



Type de perception :
- Fixe depuis les parcelles

Type de lieu :
- Agricole

Ecrans visuels :
- Aucun



Co visibilité :
Depuis l'orée du boisement, le site est directement visible en raison de sa très faible distance et de l'absence de haie ou de structure végétale intermédiaire. La relation visuelle avec la zone d'étude est donc forte. Ce point de vue s'inscrit toutefois dans un espace agricole et ne correspond pas, d'après les éléments présentés, à un secteur habité ou à un axe de circulation majeur.
Sensibilité visuelle : Modérée à forte.

À l'échelle rapprochée, les perceptions du site apparaissent contrastées et directement conditionnées par la présence des structures végétales et par les faibles variations du relief. La bande boisée associée au Ruet constitue le principal écran visuel et limite notamment les perceptions depuis le sud.

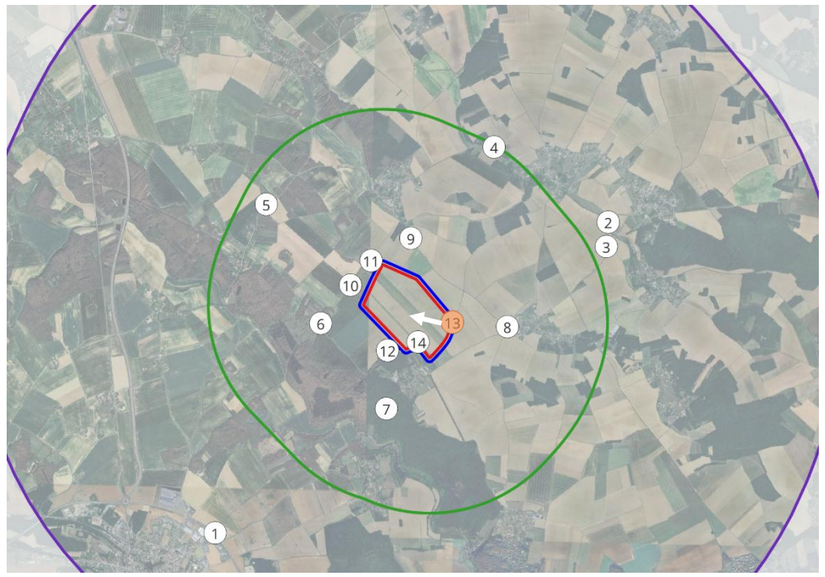
À l'inverse, au nord et à l'est du site, le paysage agricole plus ouvert et l'absence ponctuelle de haies ou de boisements continus favorisent des perceptions directes de la zone d'étude. Les sensibilités les plus importantes concernent ainsi les voies locales situées à proximité du site, notamment la route communale 2, le secteur du chemin de Pinson aux Grès et la rue des Tilleuls.

Les chemins agricoles situés au contact immédiat du site présentent également des perceptions fortes en termes d'étendue visible et de proximité. Leur sensibilité doit toutefois être relativisée au regard de leur caractère agricole et de leur usage, contrairement aux secteurs habités et aux voies de circulation qui constituent des lieux de perception du paysage quotidien.

Ainsi, la sensibilité visuelle du site apparaît faible depuis les secteurs masqués par les structures boisées, mais devient modérée à forte, voire forte, dans les secteurs rapprochés où la plaine agricole s'ouvre directement sur le site.

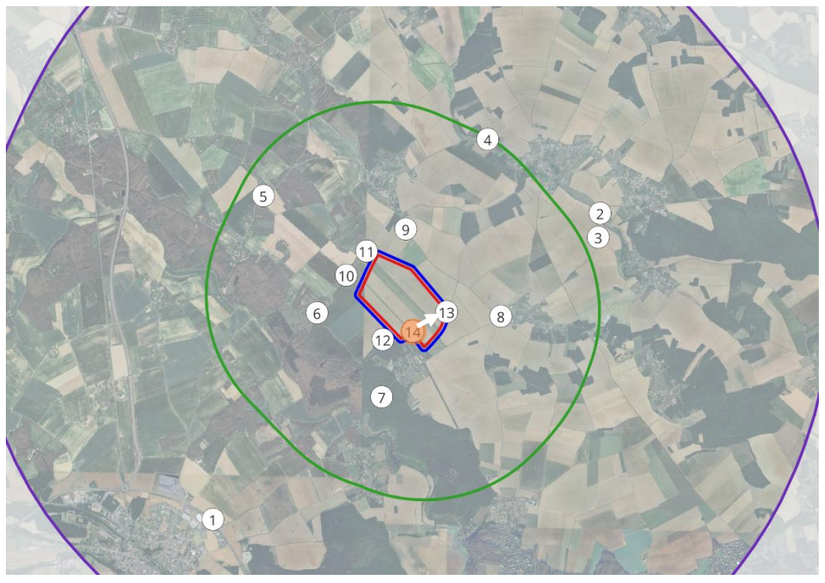
C.3 ETUDE DU PAYSAGE A L'ECHELLE DU SITE D'ETUDE





Depuis la route de la Garenne située à l'est du site d'étude, le paysage est caractérisé par une vaste plaine agricole largement ouverte. Les boisements autour du site viennent structurer les perceptions.





Depuis le chemin agricole à l'angle du boisement sud, des serres agricoles et les maisons du Grès sont perceptibles au loin.

D.SYNTHESE DU PATRIMOINE ET PAYSAGE

À l'issue de l'analyse du territoire étudié précédemment, cinq thématiques à enjeux ont été soulevées :

- **Les enjeux paysagers :** ils prennent en compte le contexte paysager dans lequel s'inscrivent le projet et ses aires d'études,
- **Les enjeux dynamiques :** ils traitent les infrastructures et axes de transports qui traversent le territoire étudié,
- **Les enjeux patrimoniaux :** ils répertorient les éléments de patrimoine protégés et les biens reconnus présents au sein de l'aire d'étude,
- **Les enjeux touristiques :** ils prennent en compte le patrimoine emblématique et les sites touristiques qui sont présents au sein du territoire étudié ou qui le traverse,
- **Les enjeux sociaux** : ils tiennent compte des lieux de vie et d'usage du quotidien qui sont présents dans l'aire d'étude paysagère.

Pour donner suite à l'analyse des composantes de ces thématiques, des enjeux sont retenus. Un niveau leur est attribué en fonction de critères :

- **La fréquentation de l'enjeu** : elle permet de juger l'influence de l'enjeu vis-à-vis du projet,
- **La visibilité du site depuis l'enjeu :** elle détermine les perceptions et les relations qui existent entre l'enjeu et le site,
- **La réglementation attitrée à l'enjeu :** elle tient compte du caractère patrimonial protégé qui s'applique à l'enjeu,
- **La valeur emblématique associée à l'enjeu :** elle permet de comprendre l'attachement social et le caractère patrimonial, historique et culturel de l'enjeu.

Volet concerné	Thématique	Diagnostic	Enjeu
Patrimoine et paysage	**Composantes patrimoniales**	Présence de monuments historiques dans l'aire d'étude élargie, sans interaction directe avec la zone de projet.	Faible
		Absence de monument historique ou périmètre de protection dans la zone d'implantation.	Faible
		Absence de site patrimonial remarquable (SPR) sur la zone d'étude.	Faible
		Présence d'un contexte archéologique nécessitant une consultation préalable (surface > 3000 m²).	Modéré
	Ouverture visuelle – échelle éloignée	Absence de covisibilités identifiées en raison du relief et des masques végétaux.	Très faible
	Ouverture visuelle – échelle rapprochée	Covisibilités depuis certains points habités (Les Grès).	Modéré à fort
		Forte visibilité depuis les infrastructures (route des Tilleuls, route de la Garenne, D59) sans écran visuel.	Fort
	Structure paysagère	Paysage de plateau agricole très ouvert, avec forte lisibilité des structures et des lignes d'horizon.	Fort
	Cadre de vie et perception	Présence de covisibilité à proximité de zones habitées (Les Grès).	Modéré à fort
		Réseau secondaire offrant des vues ouvertes	
	Tourisme	Présence du sentier de Grande Randonnée GR22, localisé à environ 3,7 km au sud de la zone d'étude mais ne présentant pas de covisibilité.	Très faible

Légende : Très fort, Fort, Modéré, Faible, Très faible, Négligeable

Tableau 18 : Synthèse des enjeux du patrimoine et du paysage

IV. NOTE ECOLOGIQUE

A. INTRODUCTION

A.1 DEFINITION DES AIRES D'ETUDES

L'analyse de l'état initial de la zone d'implantation potentielle (ZIP) et de son environnement est réalisée à trois échelles différentes selon les thèmes étudiés.

- **La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) :** il s'agit de la zone où seront installés les panneaux photovoltaïques. Cette aire permet de prendre en compte les différentes contraintes réglementaires et foncières. Elle fera l'objet d'une expertise naturaliste (faune flore habitat) complète. Elle pourra être nommée « zone d'étude » dans ce présent rapport.
- **L'Aire d'Etude Immédiate** (tampon de 50 mètres autour de la ZIP) : Il s'agit d'une zone tampon permettant de prendre en considération l'influence directe des habitats se trouvant à proximité de la zone d'étude. Des inventaires sont également réalisés dans ces zones pour affiner l'utilisation de la zone d'étude par les espèces ;
- **L'Aire d'Etude Rapprochée** (tampon de 2km autour de la ZIP) : Il s'agit d'une aire intermédiaire notamment pour l'analyse bibliographique de certains volets de l'étude d'impact telle que l'étude paysagère ;
- **L'Aire d'Etude Eloignée** (tampon de 5km autour de la ZIP) : il s'agit de l'aire d'étude qui intègre les éléments issus de la bibliographie. Il permet d'avoir une visibilité sur la dynamique du territoire et de relever la présence des zones naturelles d'intérêt pouvant exercer une influence sur les espèces relevées sur site.

La localisation et les périmètres d'études sont présentés dans les cartographies ci-contre.

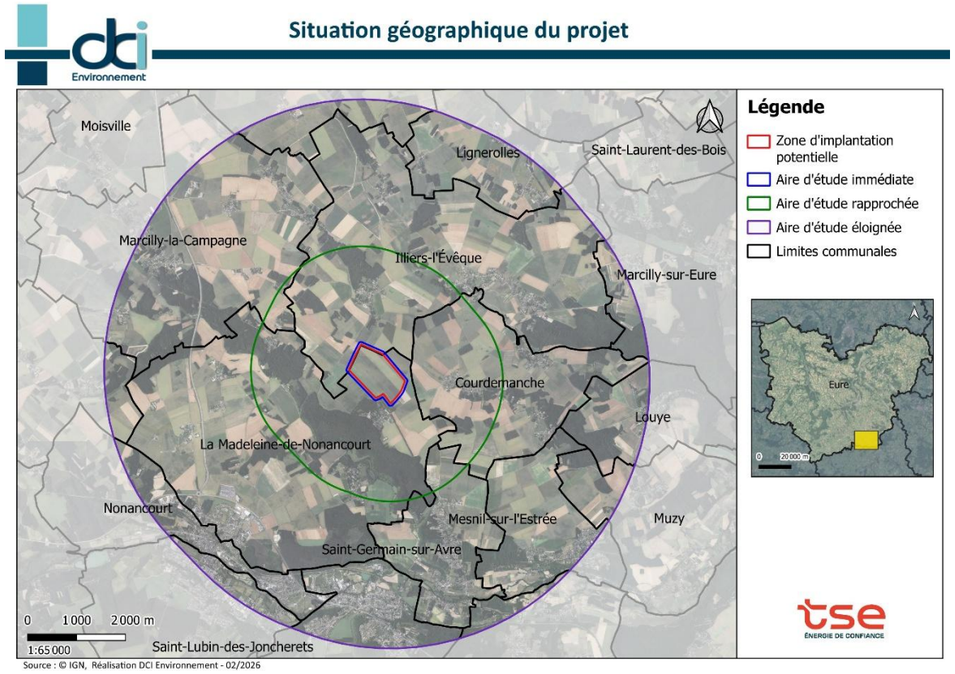


Figure 82 : Situation géographique du projet

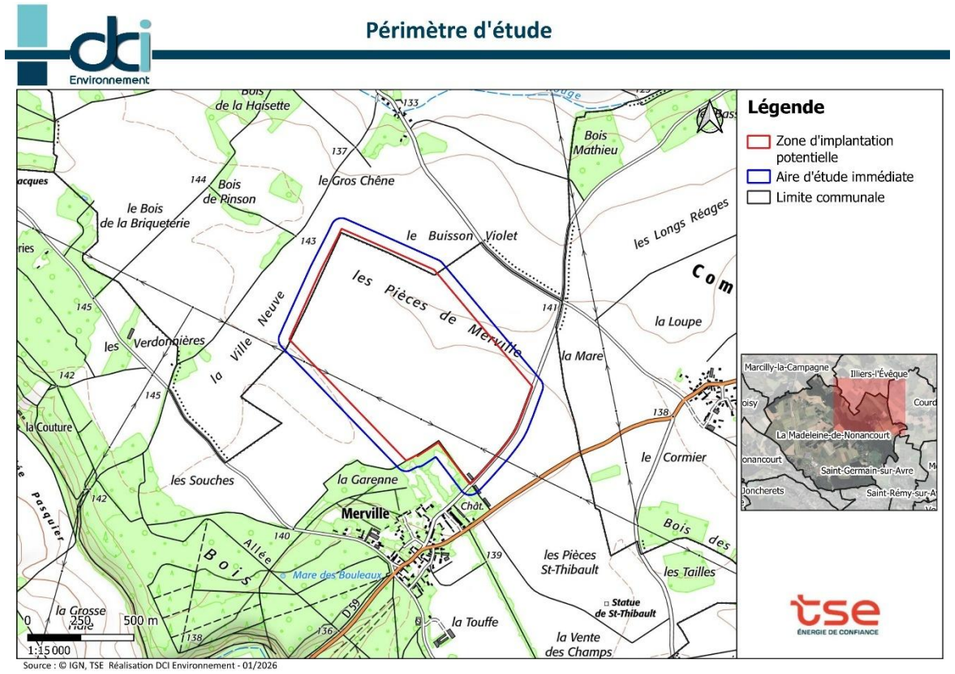


Figure 83 : Localisation de la zone d'étude

A.2 TABLEAU RECAPITULATIF DES PROSPECTIONS

Tableau 19 : Calendrier des passages

Dates		Taxon visé	Méthode de prospection	Conditions climatiques	Observateur
1	22/01/2026	Avifaune hivernante, mammifères terrestres et potentiel chiroptères	IPA (vue et chant) et transects	Ciel peu nuageux, absence de précipitation.8°C	Nina Kruger (Chargée d'étude)
2	19/03/2026	Amphibiens diurnes Zones humides	Recherche de milieux favorables	Ciel peu nuageux, absence de précipitations, 12°C	Claire Lanet (Chargée d'étude)
3	28/04/2026	Flore/habitats	Relevés phytosociologiques	Ciel dégagé, vent faible, 16°C	Olivier Moschard (chargé d'étude)
4	29/04/2026	Avifaune prénuptiale, mammifères terrestres	IPA (vue et chant) et transects	Éclaircies, vent d'ouest (20 km/h), 10 à 13°C	Yann Batailhou (Chargé d'étude)
5	21/05/2026	Entomofaune	Transects avec filet fauchoir	Eclaircies, vent de sud-est (5 km/h), 22°C	Yann Batailhou (Chargé d'étude)
6	22/05/2026	Avifaune nuptiale, mammifères terrestres, reptiles	IPA (vue et chant) et transects	Ensoleillé, vent d'est (5 km/h), 9°C à 21°C	Yann Batailhou (Chargé d'étude)
Chiroptère : Du 21/05/2026 au 22/05/2026 période de mise bas					

B.CONTEXTE ECOLOGIQUE

B.1 INVENTAIRES DES ZONES NATURELLES D'INTERET RECONNU

B.1.1 METHODOLOGIE DE RECENSEMENT

Le recensement des zones naturelles d'intérêt a été réalisé dans un périmètre de 5 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle du parc solaire. Sous le terme de « zones naturelles d'intérêt reconnu » sont regroupés :

- Les périmètres de protection : Réserves Naturelles Nationales (RNN), Réserves Naturelles Régionales (RNR), sites Natura 2000 (Zones Spéciales de Conservation et Zones de Protection Spéciales), Arrêtés de Protection de Biotope (APB), Espaces Naturels Sensibles du Département…
- Les espaces inventoriés au titre du patrimoine naturel et donc relatifs à la biodiversité : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), Parcs Naturels Régionaux…

Ces données bibliographiques sont issues des DREAL Normandie ainsi que de l'INPN.

B.1.2 PROTECTIONS REGLEMENTAIRES

(a) Réseaux Natura 2000

Le **réseau NATURA 2000** rassemble la Directive Oiseaux, aussi appelée « **Zone de Protection Spéciale (ZPS)** » et la directive 92/43 du 21 mai 1992 dite « Directive Habitats », aussi appelée « **Zone Spéciale de Conservation (ZSC)** » (ou **Site d'Importance Communautaire (SIC)**). La création du réseau Natura 2000 constitue le pivot de la politique communautaire de conservation de la nature.

Il existe une zone Natura 2000 dans le périmètre des 5 km autour de la ZIP : la ZSC FR2400552 « Vallée de l'Eure de Maintenon à Anet et vallons affluents ».

(b) Réserves Naturelles Nationales (RNN) ou Régionales (RNR)

Une réserve naturelle est un outil de protection réglementaire à long terme d'espaces, d'espèces et d'objets géologiques rares ou caractéristiques, ainsi que de milieux naturels fonctionnels et représentatifs de la diversité biologique en France.
Leur création se fait à l'initiative :

- De l'état, en ce qui concerne les **Réserves Naturelles Nationales (RNN)**.
- De la région, en ce qui concerne les **Réserves Naturelles Régionales (RNR)**

Aucune Réserve Naturelle Nationale et/ou Régionale n'est identifiée au sein de la zone d'étude ou au sein de l'aire d'étude éloignée.

(c) Arrêté de protection Biotope (APB)

Les **Arrêtés de Protection de Biotope (APB)** sont des aires protégées à caractère réglementaire, qui ont pour objectif de prévenir, par des mesures réglementaires spécifiques de préservation de leurs biotopes, la disparition d'espèces protégées (articles L. 411-1 et L.411-2 du code de l'Environnement du 27 juillet 1990). Cela concerne généralement des territoires restreints.

Aucun arrêté de protection Biotope n'est situé sur la zone d'étude ou dans l'aire d'étude éloignée

(d) Site RAMSAR

La convention de Ramsar, adoptée en 1971 et appliquée en France depuis 1986, vise la conservation et la gestion durable des zones humides. Initialement centrée sur la protection des habitats des oiseaux d'eau, elle s'étend aujourd'hui à l'ensemble de la biodiversité ainsi qu'aux valeurs sociales et culturelles associées à ces milieux. La désignation d'un site Ramsar constitue un label reconnaissant son importance internationale. En octobre 2023, la convention compte 2 495 sites inscrits dans le monde, représentant près de 257 millions d'hectares de zones humides protégées..

Aucun site RAMSAR n'est situé au sein de l'aire d'étude éloignée

(e) Autres protections

- **Les réserves** (biologiques domaniales ou forestières, de chasse et de faune sauvage) permettent la préservation d'espaces remarquables.
- **Les Forêts de protection :** statut créé en 1922 pour lutter contre l'érosion des sols en montagne, et la défense contre les risques naturels (avalanches, glissements de terrain...) ainsi que contre l'envahissement des eaux et des sables en zone côtière.
- Les **Espaces Naturels Sensibles (ENS)**

Aucune réserve, forêt de protection ou ENS ne sont identifiés au sein de la zone d'étude ou dans son aire d'étude éloignée.

B.1.3 INVENTAIRES SCIENTIFIQUES

(a) Parcs Naturels Nationaux ou régionaux

Les Parcs Nationaux ou Régionaux permettent la protection des espaces qu'ils recouvrent.
En France, un **Parc Naturel National (PNN)** et un **Parc Naturel Régional (PNR)** sont deux types d'espaces protégés qui diffèrent l'un de l'autre par la gouvernance, les modalités et les degrés de protection.

Aucun Parc Naturel National ou Régional n'est identifié au sein de la zone d'étude ou au sein de l'aire d'étude éloignée.

(b) Zones Importantes pour la Conservation des oiseaux (ZICO)

La directive européenne n°79-409 du 6 avril 1979 relative à la conservation des oiseaux sauvages s'applique à tous les états membres de l'Union européenne. Elle préconise de prendre « toutes les mesures nécessaires pour préserver, maintenir ou rétablir une diversité et une superficie suffisante d'habitats pour toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire européen ».

Aucune ZICO n'est notée au sein de la zone d'étude et dans l'aire d'étude éloignée.

(c) Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Les ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt écologique floristique et faunistique) sont des espaces naturels d'intérêt sur le plan écologique, identifiées scientifiquement par le biais d'inventaires naturalistes. Ce sont des espaces naturels exceptionnels ou représentatifs du patrimoine naturel. Il existe deux types de ZNIEFF :

- **Les ZNIEFF de type 1**. Ce sont des zones de surfaces généralement limitées caractérisées par des unités écologiques homogènes et par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables, ou

caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional (elles abritent au moins une espèce ou un habitat déterminant). Ces ZNIEFF sont relativement sensibles aux transformations limitrophes du territoire, même limitées.

- **Les ZNIEFF de type 2**. Ce sont des zones de plus grandes superficies qui s'appuient sur leurs rôles fonctionnels (massif forestier, vallée, plateau, bassin versant, etc.) généralement riches et peu modifiés et qui offrent des potentialités écologiques importantes pour les cycles biologiques de la faune et de la flore.

Deux ZNIEFF de type II est recensée au sein de la ZIP :

- ✓ **La Znieff de type II** « Vallée de l'Avre » (n°230031129), localisée dans le sud de la zone d'étude.
- ✓ **La ZNIEFF de type II** « La Forêt d'Ivry » (n°230000825), à 2,5 km à l'est de la zone d'étude.

Cinq ZNIEFF de type I et une ZNIEFF de type II sont notées au sein de l'aire d'étude éloignée (zone tampon de 5 km par rapport à la ZIP) :

- ✓ La **ZNIEFF de type I** « La Mare du Buisson » (n°230030185), localisée à 3,1 km au nord-ouest de la zone d'étude ;
- ✓ La **ZNIEFF de type I** « Le Bois de Monthuley » (n°230009141), localisée à 3,1 km au sud-est de la zone d'étude ;
- ✓ La **ZNIEFF de type I** « Pelouses de Pondichery » (n°240030524), localisée à 3,5 km au sud-ouest de la zone d'étude ;
- ✓ La **ZNIEFF de type I** « Le Talus ferroviaire au lieu-dit Bois Clair » (n°230030938), localisée à 4,2 km au sud-ouest de la zone d'étude ;
- ✓ **La ZNIEFF de type I** « Le Bois du Mesnil – La Côte de l'Estrée » (n°230009140), localisée à 4,9 km au sud-est de la zone d'étude ;

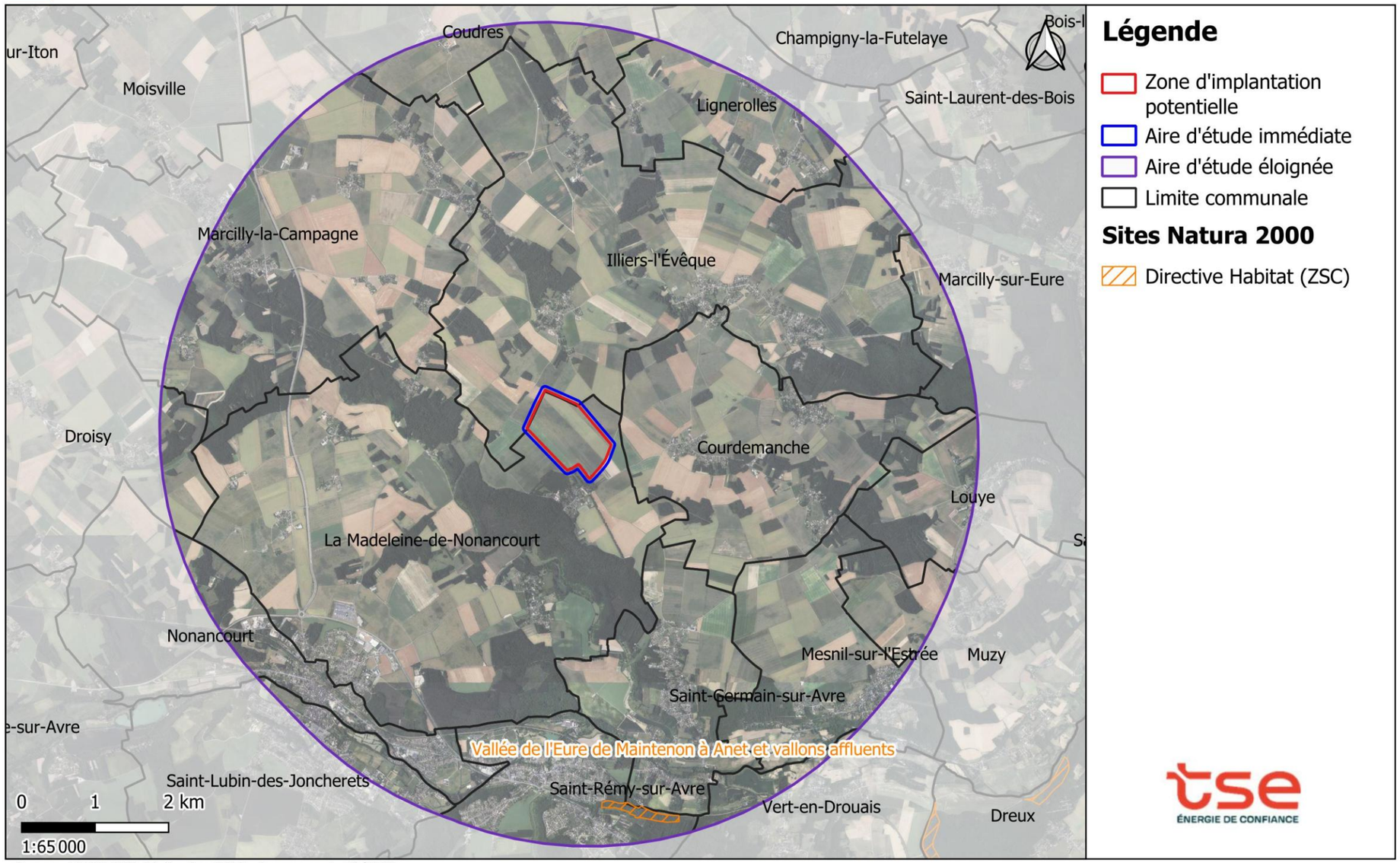
Ces ZNIEFF sont décrites dans le tableau ci-dessous.

> **Une ZNIEFF de type II se trouve en partie incluse dans le périmètre de la ZIP. Le Busard Saint-Martin, qui est une espèce déterminante pour cette ZNIEFF, a de fortes probabilités de présence au sein des cultures.**
>
> **La plupart des autres ZNIEFF de type I ont été déterminées sur la base d'intérêts floristiques. Compte tenu de la distance qui les sépare de la ZIP et des conditions situationnelles de cette dernière, il y a peu de probabilité de retrouver des espèces déterminantes de plantes sur le site.**
>
> **En périphérie de la ZIP, notamment sur les chemins, il est possible que certaines espèces d'insectes patrimoniaux soient présentes, comme les lépidoptères ou les orthoptères. Les potentialités pour d'autres taxons, tels que les chiroptères, les reptiles, les amphibiens et les odonates demeurent très réduits.**

Typologie	Identifiant MNHN	Intitulé site	Distance par rapport à la ZIP	Lien avec la ZIP	Eléments faunistiques ayant contribués à la désignation ZNIEFF
					Faune déterminante
ZNIEFF de type I	230030185	La Mare du Buisson	3.1 km	Les espèces citées étant uniquement floristiques et considérant la distance entre la ZIP et les zonages, les interactions sont considérées peu probables.	**Phanérogame** Oenanthe aquatique
	230009141	Le Bois de Monthuley	3.1 km		**Phanérogames** Œillet armérie, Fétuque marginée, Garance voyageuse, Séséli des montagnes, Silène penché, Orpin rougi, Orpin rupestre, Géranium luisant, Fétuque hétérophylle, Muscari chevelu, Potentille printanière, Germandrée des montagnes, Orpin blanc.
	240030524	Pelousesd ePondichery	3.5km		La fiche de ce zonage n'est pas accessible les données sur la ZNIEFF précisent que les « Pelouses de Pondichéry » abritent un complexe de pelouses calcicoles en cours d'embroussaillement, hébergeant une quinzaine d'espèces végétales déterminantes dont quatre protégées. Ces milieux thermophiles, devenus rares dans la vallée de l'Avre, présentent un intérêt patrimonial reconnu à l'échelle régionale.
	230030938	Le Talus ferroviaire au lieu-dit Bois Clair	4.2 km		**Phanérogames** Mélampyre des champs, Potentille négligée, Potentille printanière, Orpin blanc, Garance voyageuse, Séséli des montagnes, Silène penché, Fléole fausse-fléole, Orpin rupestre, Linaire couchée, Trèfle strié, Pétrorhagie prolifère, Œillet des Chartreux, Odontite de Jaubert, Orpin rougi, Géranium luisant, Luzerne naine, Véronique germandrée, Fétuque à feuilles d'épaisseur variable, Épervière lisse, Potentille argentée.
	230009140	Le Bois du Mesnil – La Côte de l'Estrée	4.9 km	Possible concernant les oiseaux essentiellement	**Oiseaux** Héron cendré, Faucon hobereau, Bruant zizi, Busard Saint-Martin **Lépidoptères** Noctuelle jaunâtre, Écaille chinée, Zygène diaphane, Mercure, Thécla du Bouleau, Tabac d'Espagne, Acidalie ornée, Hespérie de l'Ormière, Hespérie de l'Alcée, Cossus gâte-bois **Orthoptères** Sténobothre de la Palène, Œdipode turquoise, Criquet de la Palène, Grillon d'Italie **Reptiles** Lézard vert **Phanérogames :** 49 espèces dont l'Ophrys frelon, l'Épipactide rouge sombre et la Pulsatille commune

Typologie	Identifiant MNHN	Intitulé site	Distance par rapport à la ZIP	Lien avec la ZIP	Eléments faunistiques ayant contribués à la désignation ZNIEFF Faune déterminante
ZNIEFF detype II	230031129	Vallée de l'Avre	Au droit	Probable pour l'ensemble des groupes considérant la proximité. Les effets sont cependant limités sur les espèces floristiques considérant les habitats présents sur la ZIP et les espèces citées.	**Oiseaux** Faucon hobereau, Héron cendré, Bruant zizi, Busard Saint-Martin, Huppe fasciée **Lépidoptères** Cossus gâte-bois, Acidalie ornée, Hespérie de l'Alcée, Hespérie de l'Ormière, Tabac d'Espagne, Thécla du Bouleau **Orthoptères** Criquet ensanglanté, Criquet de la Palène, Grillon d'Italie, Œdipode turquoise **Odonates** Caloptéryx vierge, Agrion de Mercure, Grande Aeschne, Cordulie bronzée **Reptiles** Lézard vert **Ptéridophytes** Prêle des eaux **Phanérogames** 87 espèces dont l'Ophrys commune, l'Orchis singe et l'Epipactide rouge sombre
	230000825	La Forêt d'Ivry	2.5km	Possible concernant les chiroptères et les oiseaux essentiellement	**Oiseaux** Faucon hobereau, Bruant zizi **Mammifères** Grand Murin, Murin de Natterer, Grand rhinolophe **Lépidoptères** Flambé, Tabac d'Espagne, Hespérie de l'Ormière, Ardoisée, Thécla du Prunier, Azuré porte-queue, Écaille chinée, Promise, Azuré des Cytises, Acidalie ornée, Herminie dérivée, Demi-Lune blanche, Bryophile vert-mousse, 249100, Mercure, Écaille striée, Lucine, Hémithée éruginée, Noctuelle du Camérisier, Noctuelle jaunâtre, Zygène diaphane, Grande Tortue, Zygène de la Petite coronille **Orthoptères** Méconème fragile, Œdipode turquoise, Grillon d'Italie, Criquet de la Palène **Odonates** Cordulie bronzée, Leste brun, Aeschne mixte **Reptiles** Coronelle lisse **Autres insectes** Mante religieuse **Phanérogames** 109 espèces dont Scorsonère d'Autriche, Orchis singe, Limodore à feuilles avortées
ZSC	FR2400552	Vallée de l'Eure de Maintenon à Anet et vallons affluents	4.5 km	Possible concernant les chiroptères essentiellement	**Mammifère** Grand rhinolophe, Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein, Grand Murin, Petit rhinolophe **Amphibiens** Triton crêté **Invertébrés** Agrion de Mercure **Poisson** Loche de rivière, Bouvière

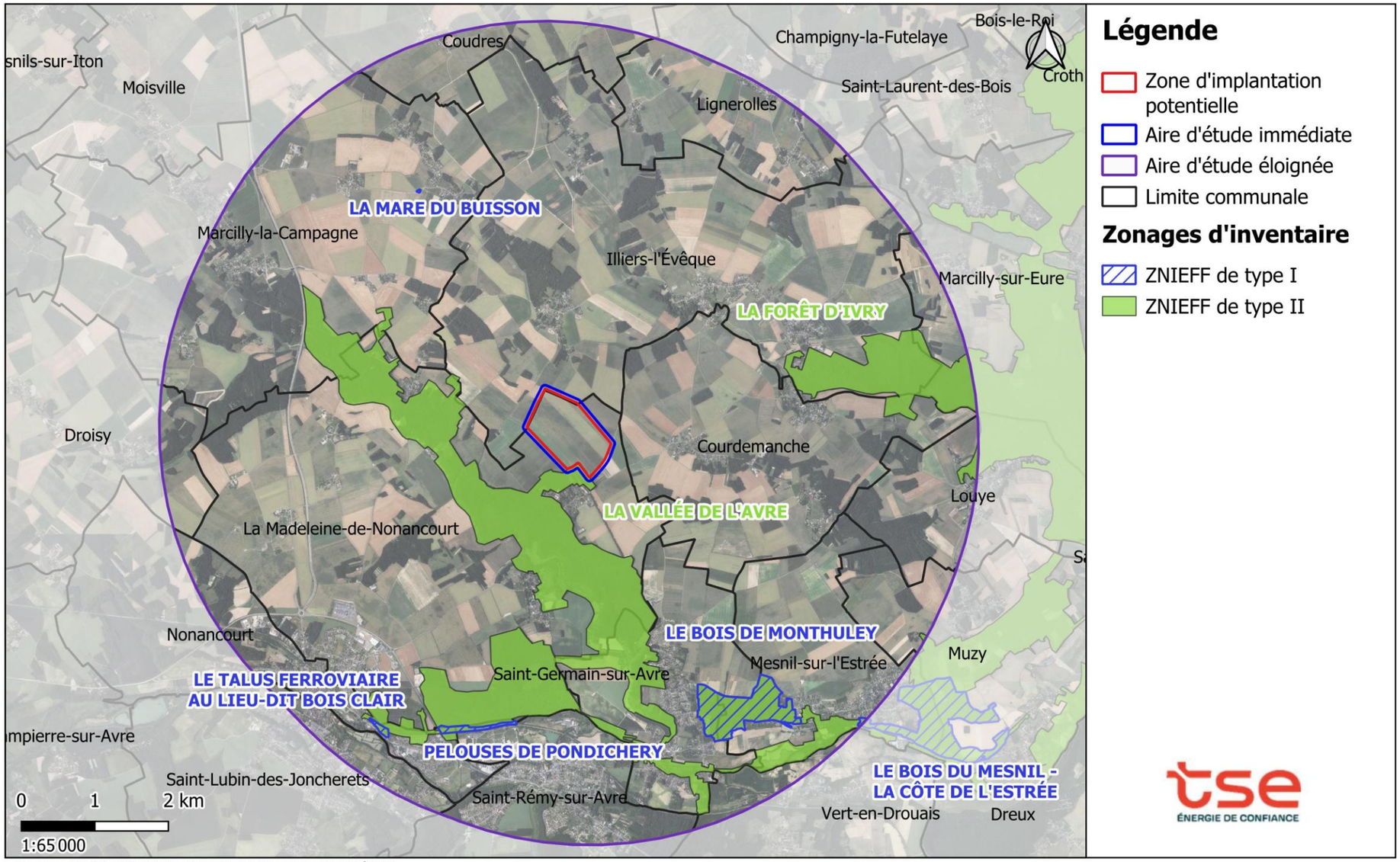
Zones Natura 2000



Source : © IGN, TSE Réalisation DCI Environnement - 01/2026

Figure 84 : Zones Natura 2000 recensées dans un rayon de 5 km

ZNIEFF



Source : © IGN, TSE Réalisation DCI Environnement - 01/2026

Figure 85 : ZNIEFF recensées dans un rayon de 5 km

B.1 FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES

B.1.1 TRAME VERTE ET BLEUE

(a) Contexte réglementaire et principe

Au sens du Grenelle de l'environnement ; les Trames Vertes et Bleues (TVB) ont pour objectif la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques afin d'enrayer la perte de la biodiversité à travers le territoire national. Elles visent notamment à conserver et à améliorer la qualité écologique des milieux, tout en prenant en compte les activités humaines (agricoles en milieu rural et lumière artificielle en milieu urbain) . Sa fonctionnalité est de garantir la libre circulation des espèces (faune et flore) tout en reconstituant et en sauvegardant un maillage de corridors écologiques.

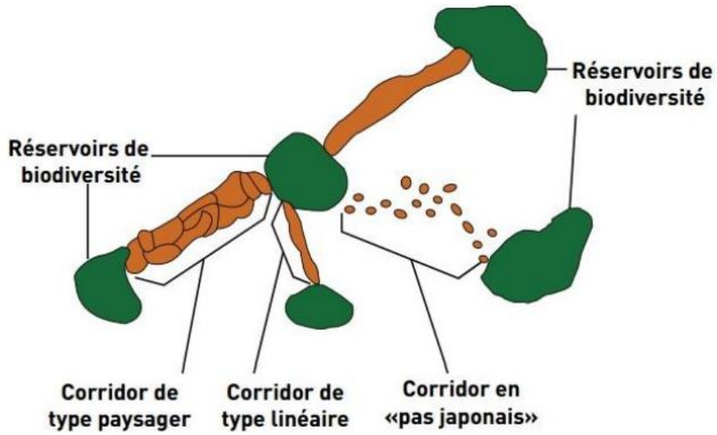


Figure 86 : Notion de corridors et de trames, deux composantes de continuités écologiques (Source : Cemagref)

Selon le centre de ressources de la trame vert et bleue :

- ✓ « **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 une partie de leur cycle de vie (alimentation, reproduction, repos...), où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, et qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent et sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces (source : Trame Verte et Bleue) ».
- ✓ **« 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 corridors écologiques comprennent les espaces naturels ou semi-naturels ainsi que les formations végétales linéaires ou ponctuelles permettant de relier les réservoirs de biodiversité, et les couvertures végétales permanentes le long des cours d'eau mentionnées au I de l'article L. 211-14 du code de l'environnement (article L. 371-1 II et R. 371-19 III du code de l'environnement) »

(b) Trame verte

La trame verte comprend, selon l'article L.371-1 - II du code de l'environnement,

- ✓ «1° Tout ou partie des espaces protégés au titre du présent livre [livre III : Espaces naturels] et du titre Ier du livre IV ainsi que les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité ;
- ✓ 2° Les corridors écologiques constitués des espaces naturels ou semi-naturels ainsi que des formations végétales linéaires ou ponctuelles, permettant de relier les espaces mentionnés au 1° ;
- ✓ 3° Les surfaces mentionnées au I de l'article L. 211-14 ; le long de certains cours d'eau et plants d'eau de plus de 10 ha, obligation de maintien d'une couverture végétale permanente composée d'espèces adaptées à l'écosystème d'une largeur d'au moins 5 m.

La trame verte est constituée par les principaux réservoirs de biodiversité (Sites Natura 2000, Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope, ZNIEFF…), les grands ensembles naturels et semi-naturels (forêts, bois, landes, réseau de haies, prairies permanentes, pelouses sèches, zones humides…).

(c) Trame bleue

La trame bleue comprend, selon l'article L.371-1 III du code de l'environnement :

- ✓ « 1° Les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux figurant sur les listes établies en application de l'article L.214-17 ;
- ✓ 2° Tout ou partie des zones humides dont la préservation ou la remise en bon état contribue à la réalisation des objectifs visés au IV de l'article L.212-1, et notamment les zones humides mentionnées à l'article L.211- 3
- ✓ 3° Les cours d'eau, parties de cours d'eau, canaux et zones humides importants pour la préservation de la biodiversité et non visés aux 1° ou 2° du présent III. » La trame bleue est constituée par les cours d'eau, aussi bien les ruisseaux de tête de bassin que les grands fleuves. Les fossés constituent également des trames bleues locales, parfois qualifiées d'intermédiaire pour les ruisseaux à écoulements intermittents.

La trame bleue peut constituer des axes de déplacements pour de nombreuses espèces, tant aquatiques ou semi-aquatiques (poissons, mollusques, crustacés, mammifères semi-aquatiques), que terrestres (odonates, lépidoptères), ou volantes comme les chiroptères.

B.1.2 SRCE NORMANDIE

L'élaboration du Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) est prévue par l'article L.371-3 du Code de l'Environnement, ceci pour chaque région française.
A l'échelle régionale, le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) identifie les enjeux de continuités écologiques et définit les orientations permettant d'assurer la préservation et la remise en bon état de leur fonctionnalité.
Il a pour objectif de planifier et coordonner les actions de préservation et de mise en valeur de la trame verte et bleue régionale. Cette dernière vise à maintenir ou à reconstituer un réseau d'échanges sur les territoires pour que les espèces animales et végétales puissent communiquer, circuler, s'alimenter, se reproduire, se reposer ; en d'autres termes ; assurer leur survie. La trame verte et bleue doit ainsi contribuer à freiner le déclin de la biodiversité, dont l'une des causes principales est la fragmentation des habitats naturels.

En matière de continuités écologiques, la région Normandie s'est dotée d'un Schéma régional de cohérence écologique (SRCE), approuvé en 2014 pour l'ancienne Haute-Normandie, visant à identifier, préserver et restaurer la Trame verte et bleue (TVB) à l'échelle régionale. Ces documents ont permis de définir les principaux réservoirs de biodiversité et corridors écologiques en s'appuyant sur les sous-trames écologiques définies au niveau national, adaptées aux spécificités écologiques régionales.

Dans ce SRC, 5 sous-trames ont été définies :

- la sous-trame sylvo-arborée ;
- la sous-trame calcicole ;
- la sous-trame silicicole (milieux sur sable) ;
- la sous-trame humide ;
- la sous-trame aquatique.

À la suite de la réforme territoriale de 2016 et de la création de la région Normandie, les orientations des SRCE ont été intégrées au Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) de Normandie, approuvé en 2020, qui assure désormais leur continuité réglementaire.
Les objectifs de préservation des réservoirs de biodiversité et de maintien des continuités écologiques doivent ainsi être pris en compte par les documents d'urbanisme et les projets d'aménagement. Ils visent notamment à limiter la fragmentation des milieux naturels, à préserver les fonctionnalités écologiques des paysages (en particulier le maillage bocager caractéristique du territoire normand) et à contribuer à la maîtrise de l'artificialisation des sols.

B.1.3 LOCALISATION DU PROJET AU SEIN DE LA TVB

- **Trame bleue**

Le projet est inclus dans le bassin versant de l'Avre qui s'étend sur environ 970 km² et couvre une partie des départements de l'Orne, de l'Eure et de l'Eure-et-Loir. Le SAGE de l'Avre a été approuvé en 2013 après une enquête publique et des consultations avec les parties prenantes. Le département de l'Eure joue un rôle clé dans la mise en œuvre de ce schéma, en collaboration avec le Syndicat Intercommunal de la Vallée de l'Avre.

L'Avre est une rivière qui prend sa source dans la région naturelle du Perche. Elle sert de frontière naturelle entre les régions Normandie et Centre-Val de Loire et est caractérisée par la présence de 25 affluents référencés avec de nombreux bras, dont le Ruet et la Coudanne. La Coudanne comporte elle-même un affluent, le Fossé Rouge long de 6,9 km. La ZIP est encadrée au sud-ouest par le Ruet et au nord et nord-est par la Coudanne et le Fossé Rouge.

Petit cours d'eau d'une dizaine de mètres de largeur, l'Avre comporte de belles populations de cyprinidés d'eau vive (Chevaine, Vandoises, Vairons) et de carnassiers, comme le Perche et le Brochet. Après Balines et ses sources, l'Avre est plus favorable à la Truite fario et, plus récemment, l'Ombre commun a fait son apparition sur l'aval du bassin.

Les échanges biologiques avec la ZIP sont peu probables, celle-ci ne comportant pas de cours d'eau ni de masses d'eau superficielle.

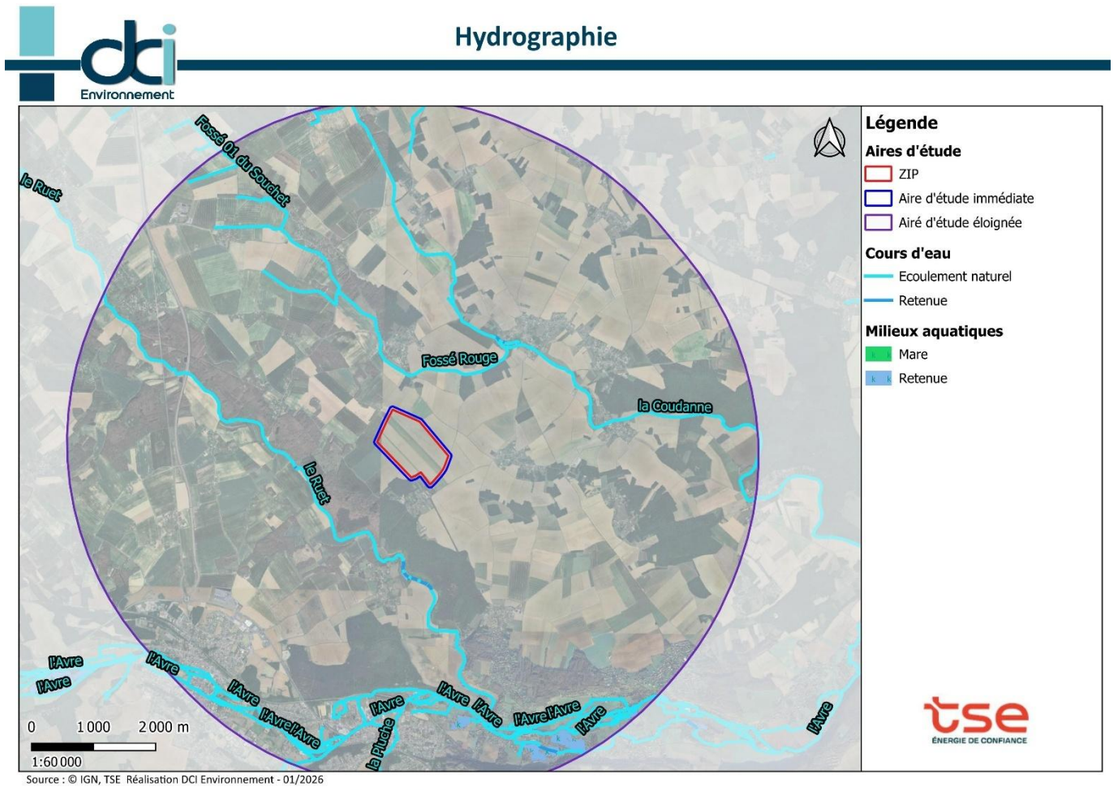


Figure 87 : Réseau hydrographique de la zone d'étude

- **Trame verte**

La ZIP est interceptée par un corridor boisé dans toute sa moitié sud. Si elle ne comporte pas d'élément arboré, elle reste toutefois sous influence des boisements périphériques, en particulier le Bois de Merville situé immédiatement au sud et intégré à la ZNIEFF de type II « Vallée de l'Avre ». Cette ZNIEFF comporte un certain nombre d'intérêts biologiques, dont les oiseaux parmi lesquels on retrouve le Busard Saint-Martin et le Faucon hobereau. Ces espèces sont susceptibles de fréquenter les milieux forestiers, mais aussi de se retrouver sur des espaces ouverts lors de leur quête alimentaire. De par sa situation, la ZIP constitue donc une zone de chasse potentielle pour ces rapaces.

La présence de corridors multi-trames alentour vient compléter les possibilités de flux biologiques entre différentes entités. Les friches et les jachères en particulier, demeurent des milieux attractifs pour la faune et facilitent les échanges entre les milieux boisés et agricoles.

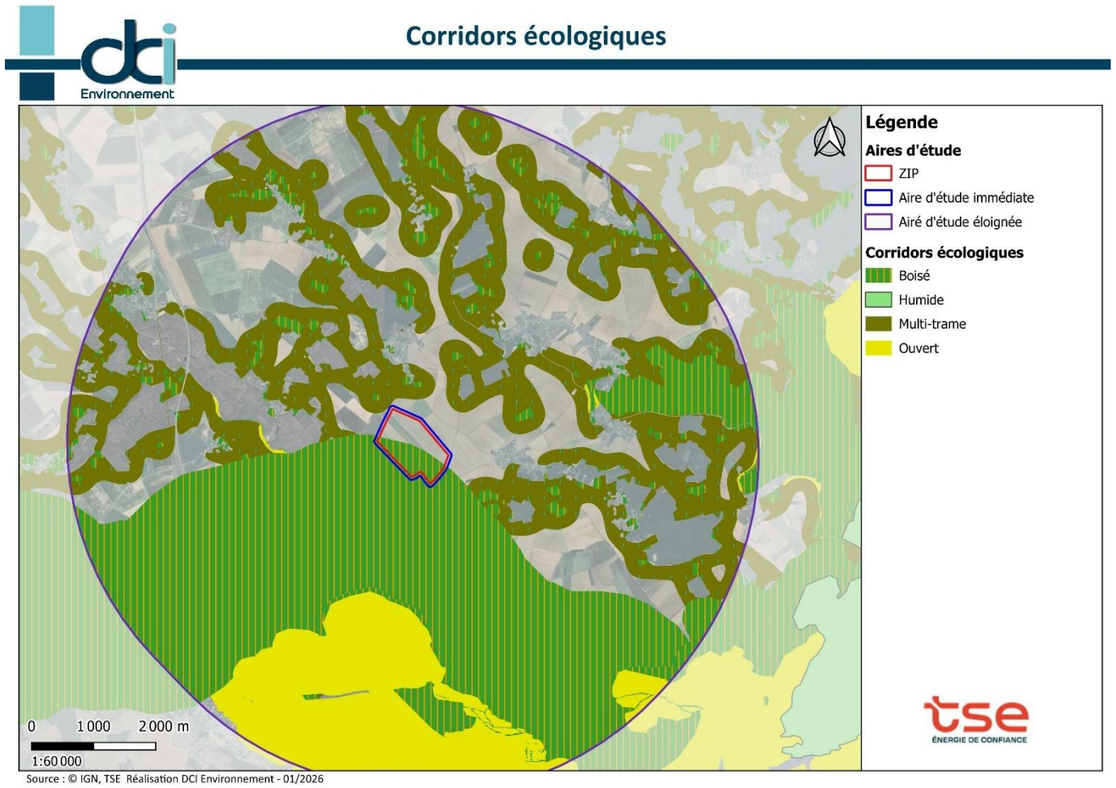


Figure 88 : Corridors écologiques

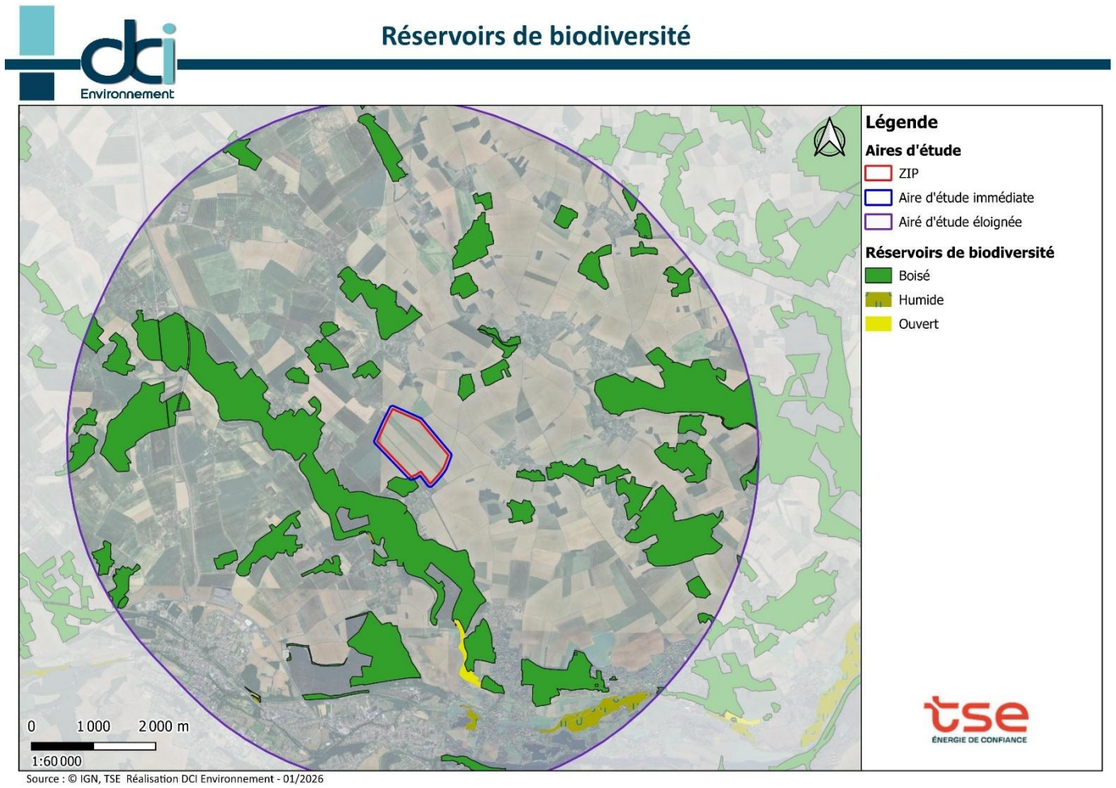


Figure 89 : Réservoirs de biodiversité

- **Réservoirs de biodiversité**

Les principaux réservoirs de biodiversité présents sont les massifs forestiers en premier lieu desquels se trouve le bois de Merville.

Très peu de milieux ouverts sont considérés comme étant d'intérêt biologique en raison du fait que la plupart des parcelles font l'objet d'une exploitation agricole intensive, ce qui est précisément le cas dans la ZIP. Il faut donc compter sur l'association boisements-cultures pour éventuellement voir apparaître des espèces qui s'accommodent de la présence d'openfields, notamment en tant que zones de chasse, tandis que les boisements constituent des sites de reproduction et des refuges potentiels.

Ainsi, certains rapaces et grands ongulés seront susceptibles d'occuper l'espace ainsi que quelques représentants d'autres taxons faunistiques, parmi les plus communs.

B.1.4 IDENTIFICATION DES ELEMENTS DE FRAGMENTATION

Le processus de fragmentation d'un paysage (lié à la construction de nouveaux bâtis, l'expansion agricole, le développement d'infrastructures…) engendre une disparition de l'habitat par isolement et réduction progressive des milieux de vie. C'est pourquoi il est essentiel d'identifier les éléments fragmentant le paysage.

- **Fragmentation par les éléments surfaciques**

Les principaux éléments fragmentant surfaciques correspondent aux zones urbaines à caractère résidentiel et industriel de la ville de Nonancourt, située au sud-ouest de l'aire d'étude, et du village de Courdemanche, situé à l'est. L'étalement urbain, notamment avec la création de nouveaux lotissements ou de nouvelles ZAC, peut être à l'origine de l'érosion de la biodiversité en amoindrissant les espaces en friche qui abritent une faune et une flore spécifique.

- **Fragmentation par les éléments linéaires**

Les principaux éléments linéaires fragmentant sur le territoire correspondent aux réseaux routiers. Les principaux axes de communications sont la N154, la N12 et la D6154 qui créent une rupture de continuité écologique à l'ouest et au sud de l'aire d'étude éloignée. Une voie communale existe à la périphérie immédiate sud-est de la ZIP qui relie le hameau de Merville au « Bois Mathieu », et une autre voie scinde le paysage en deux entre l'aire d'étude et le bois de Merville en reliant Merville à la Croix Saint-Jacques. Cette dernière voie notamment, comporte des risques au niveau de la faune sauvage, car elle se situe à l'interface des boisements et des cultures qui peut être le lieu de flux biologiques importants concernant la faune qui peut utiliser le massif forestier comme abri et les cultures alentour comme lieu de gagnage : sur cet axe, les collisions routières avec la faune sont potentiellement élevées.

- **Pollution aérienne**

La ZIP est traversée d'est en ouest par une ligne électrique de 90V qui peut représenter un facteur majeur de mortalité directe pour la faune volante, en particulier pour les rapaces.

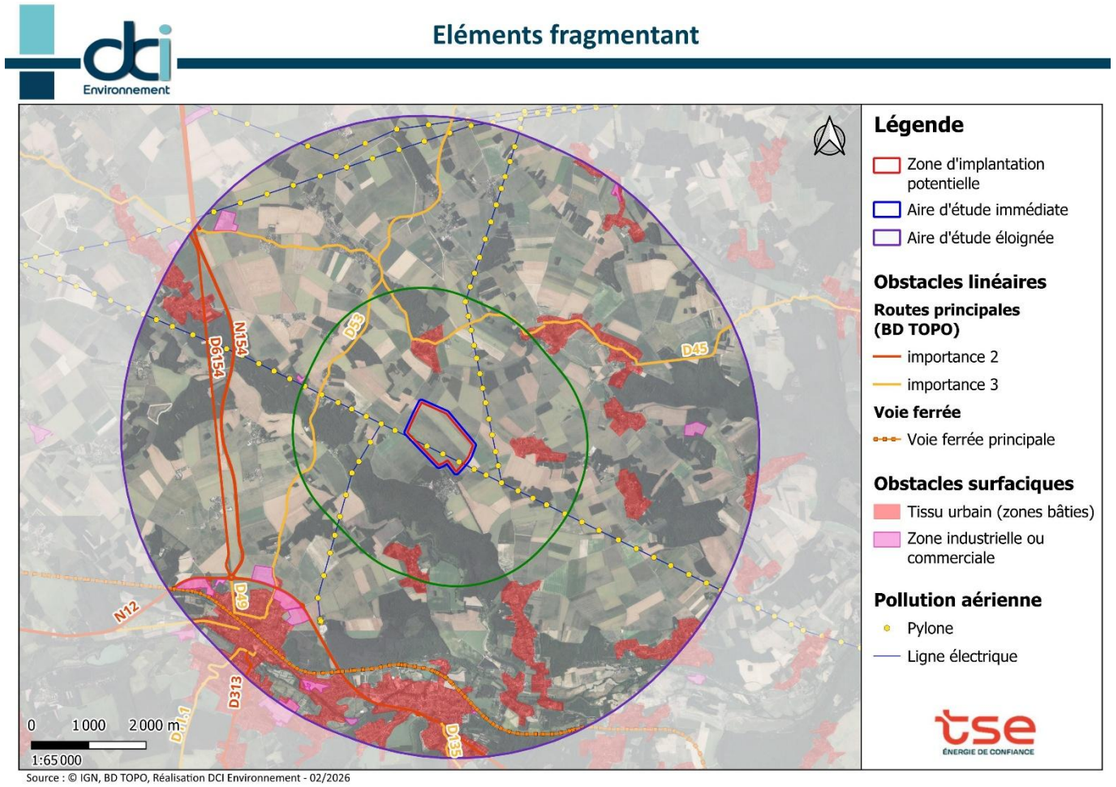


Figure 90 : Eléments de fragmentation

B.1.5 SYNTHESE DU PROJET SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES

L'objet de l'analyse des continuités écologiques sur le site d'étude s'inscrit dans le cadre d'un projet agrivoltaïque sur la commune de la Madeleine-de-Nonancourt. La zone d'implantation potentielle du site se situe dans une zone à enjeu écologique faible à modéré. Une ZNIEFF de type II est située en périphérie immédiate, mais est caractérisée par des habitats totalement différents de ceux qui sont présents sur la ZIP : néanmoins, des échanges biologiques demeurent possibles entre la ZIP et les massifs forestiers du fait des complémentarités fonctionnelles écologiques qu'offrent ces divers types d'écosystèmes (site de reproduction, zone de chasse, zone d'hivernage, refuge, etc.).
Aucun réservoir de biodiversité n'est concerné par la ZIP, mais celle-ci reste un lieu de flux biologiques potentiels. On distingue également deux types d'éléments fragmentant pouvant causer des mortalités directes sur la faune, en l'occurrence une voie de liaison au sud-ouest du site et une ligne électrique traversant la partie sud de la ZIP.

B.2 ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE FAUNE ET FLORE

B.2.1 FLORE

(a) Espèces patrimoniales

Les données liées à l'étude de la flore patrimoniale sont issues de la base de données Digitale2 du CBNHDF (Conservatoire Botanique National des Hauts de France). 60 espèces d'intérêt patrimoniales sont relevées au sein de la commune de La Madeleine-de-Nonancourt. Neuf d'entre elles sont protégées au niveau régional et 44 sont déterminantes ZNIEFF.

L'ensemble des espèces identifiées dans la bibliographie est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 20 : Espèces patrimoniales sur la commune de la Madeleine-de-Nonancourt (Digitale2, janvier 2026)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LRF	LRR	Statut	DH	Dét. ZNIEFF	Dernière année d'obs.
Canche caryophillée	*Aira gr. Caryophyllea*	LC	LC	-	-	**X**	2002
Orchis pyramidal	*Anacampis pyramidalis*	LC	LC	PR	-	-	2001
Brome des toits	*Anisantha tectorum*	LC	LC	-	-	**X**	2008
Brome des champs	*Bromus arvensis subsp. arvensis*	LC	CR	-	-	-	2002
Buis commun	*Buxus sempervirens*	LC	LC	-	-	**X**	2007
Laîche des lièvres	*Carex leporina var. leporina*	LC	LC	-	-	**X**	1996
Laîche de Paira	*Carex pairae*	LC	LC	-	-	**X**	1997
Céraiste des champs	*Cerastium arvense subsp. arvense*	LC	LC	-	-	**X**	2005
Crassule mousse	*Crussula tillaea*	LC	LC	-	-	**X**	1884
Danthonie retombante	*Danthonia decumbens subsp. decumbens*	LC	LC	-	-	**X**	2008
Œillet armérie	*Dianthus armeria subsp. armeria*	LC	LC	-	-	**X**	2007
Épipactis à larges feuilles	*Epipactis helleborine*	LC	LC	PR	-	-	2008
Bruyère cendrée	*Erica cinerea*	LC	LC	-	-	**X**	2008
Falcaire commune	*Falcaria vulgaris*	LC	EN	-	-	-	2007
Fétuque hétérophylle	*Festuca heterophylla*	LC	LC	-	-	**X**	2008
Galéopside douteuse	*Galeopsis segetum*	LC	EN	-	-	-	2021
Gaillet des rochers	*Galium saxatile*	LC	LC	-	-	**X**	2001
Héliotrope d'Europe	*Heliotropium europaeum*	LC	EN	-	-	-	2010
Turquette	*Hernaria glabra*	LC	LC	-	-	**X**	2002
Épervière lisse	*Hieracium laevigatum*	LC	LC	-	-	**X**	2001
Orchis bouc	*Himantoglossum hircinum*	LC	LC	PR	-	-	2008
Holostée en ombelle	*Hoslosteum umbellatum*	LC	VU	-	-	-	2017
Gesse à feuilles de lin	*Lathyrus linifolius*	LC	LC	-	-	**X**	2008
Gesse tubéreuse	*Lathyrus tuberosus*	LC	VU	-	-	-	2001
Miroir de Vénus	*Legousia speculum-veneris*	LC	VU	-	-	-	2018
Linaire couchée	*Linaria supina*	LC	LC	-	-	**X**	2005
Grémil officinal	*Lithospermum officinale*	LC	LC	-	-	**X**	1999
Mélampyre des champs	*Melampyrum arvense*	LC	LC	-	-	**X**	2013
Mélitte à fleurs blanches	*Melittis melissophyllum subsp. melissophylum*	LC	LC	-	-	**X**	2008
Minuartie hydride	*Minuartia hybrida*	LC	LC	-	-	**X**	2008
Monotrope sucepin	*Monotropa hypopitys subsp. hypopitys*	LC	VU	-	-	**X**	1996
Muscari à toupet	*Muscari comosum*	LC	LC	-	-	**X**	1997
Listère à feuilles ovales	*Neottia ovata*	LC	LC	PR	-	-	2001
Bugrane épineuse	*Ononis spinosa*	LC	LC	-	-	**X**	2001
Ophrys mouche	*Ophrys insectifera*	LC	LC	PR	-	-	1998
Orchis mâle	*Orchis mascula*	LC	LC	PR	-	-	1998
Orchis pourpre	*Orchis purpurea*	LC	LC	PR	-	-	2001
Ornithogale en ombelle	*Ornithogalum umbellatum*	LC	LC	-	-	**X**	1998
Orobanche de la picride	*Orobanche picridis*	LC	LC	PR	-	**X**	2008

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LRF	LRR	Statut	DH	Dét. ZNIEFF	Dernière année d'obs.
Raiponce délicate	*Phyteuma orbiculare subsp. tenerum*	LC	LC	-	-	**X**	1885
Platanthère à fleurs verdâtres	*Platanthera chlorantha*	LC	LC	PR	-		2001
Polypogon de Montpellier	*Polypogon monspeliensis*	LC	LC	-	-	**X**	2002
Polystic à aiguillons	*Polystichum aculeatum*	LC	LC	-	-	**X**	1996
Potentille négligée	*Potentilla neglecta*	LC	LC	-	-	**X**	2002
Potentille printanière	*Potentilla verna*	LC	LC	-	-	**X**	2009
Pulmonaire à longues feuilles	*Pulmonaria longifolia subsp. longifolia*	LC	LC	-	-	**X**	2008
Brunelle laciniée	*Prunella laciniata*	LC	LC	-	-	**X**	1993
Garance voyageuse	*Rubia peregrina subsp. peregrina*	LC	LC	-	-	**X**	2008
Saxifrage granulée	*Saxifraga granulata*	LC	LC	-	-	**X**	1996
Orpin rougeâtre	*Sedum rubens*	LC	LC	-	-	**X**	2002
Séséli des montagnes	*Seseli montanum subsp. montanum*	LC	LC	-	-	**X**	1997
Silène penché	*Silene nutans*	LC	LC	-	-	**X**	2008
Épiaire des Alpes	*Stachys alpina*	LC	LC	-	-	**X**	1996
Tabouret des champs	*Thlaspi arvense*	LC	VU	-	-	-	2008
Trèfle Pied-de-Lièvre	*Trifolium arvense*	LC	LC	-	-	**X**	2021
Trèfle strié	*Trifolium striatum*	LC	LC	-	-	**X**	2008
Véronique douteuse	*Veronica orsiniana*	LC	LC	-	-	**X**	2008
Vesce jaune	*Vicia lutea subsp. lutea*	LC	LC	-	-	**X**	2002
Violette des chiens	*Viola canina subsp. canina*	LC	EN	-	-	**X**	1997
Vulpie queue-de-rat	*Vulpia bromoides*	LC	LC	-	-	**X**	2002

Légende :
Liste rouge : LRN (Liste rouge nationale) / LRR (Liste rouge régionale)
LC : préoccupation mineure ; NT : quasi menacée ; VU : vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique
Statut de protection :
PN : protégée en France, PR : Protégée à l'échelle régionale

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LRF	LRR	Statut	DH	Dét. ZNIEFF	Dernière année d'obs.

DH : Directive Habitats-Faune-Flore :
II : Espèce végétale d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation ; IV : espèce végétale d'intérêt communautaire qui nécessite une protection stricte.
ZNIEFF :
Espèces ayant contribué à la désignation de sites ZNIEFF

Soixante espèces floristiques patrimoniales sont potentiellement présentes sur la commune de la Madeleine-de-Nonancourt.

La zone d'étude est localisée en contexte agricole, les espèces affilées aux cultures et notamment aux bordures des champs (chemins, accotements herbeux) sont donc susceptibles d'être rencontrées sur le site, telles que la Falcaire commune, la Potentille négligée, l'Orchis pyramidal, le Céraiste des champs, la Mélampyre des champs, le Brome des champs, la Gesse tubéreuse, le Miroir de Vénus, le Tabouret des champs ou encore le Trèfle Pied-de-Lièvre.



Figure 91 : Orchis pyramidal © Yann Batailhou – DCI Environnement



Figure 92 : Miroir de Vénus (bio-green.net)

(b) Espèces végétales exotiques envahissantes

Les données liées à la présence d'espèces végétales exotiques envahissantes sont issues de la base de données du Conservatoire botanique National de Bailleul. Sept espèces sont présentes au sein de la commune.

Tableau 21 : Espèces végétales exotiques envahissantes sur la commune de la Madeleine-de-Nonancourt

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Dernière année d'observation	Potentialité
Datura stramonium	Datura officinal.	2009	Exotique envahissant potentiel
Erigeron sumatrensis	Érigeron de Sumatra	2008	Exotique envahissant potentiel
Laburnum anagyroides	Cytise faux ébénier	1997	Exotique envahissant avéré
Renoutria japonica	Renouée du Japon	2001	Exotique envahissant avéré
Robinia pseudoacacia	Robinier faux-acacia	2008	Exotique envahissant avéré
Rosa rugosa	Rosier rugueux	2020	Exotique envahissant potentiel
Senecio inaeguidens	Séneçon du Cap	2020	Exotique envahissant avéré

Le Datura officinal et l'Érigeron de Sumatra affectionnent les cultures et les terrains vagues. Le Cytise faux ébénier et le Robinier faux-acacia se retrouvent dans les boisements, les lisières et les fourrés. La Renouée du Japon est une espèce des milieux frais à humides riches en éléments nutritifs. Le Rosier rugueux se rencontre parfois dans les haies et se caractérise par une résistance aux sécheresses estivales et aux coupes régulières. Le Séneçon du Cap est particulièrement répandu au niveau du ballast des voies ferrées ou des accotements et talus centraux des autoroutes.

Certaines espèces mentionnées dans la bibliographie occupent des cultures. Il est donc probable de rencontrer ces espèces durant les investigations de terrain.

B.2.2 HABITAT

L'occupation du sol de l'aire d'étude éloignée est très largement dominée par des espaces agricoles « terres arables hors périmètres d'irrigation ». Plusieurs forêts de feuillus sont notées tout autour de la zone d'étude et un assez grand massif est situé à la périphérie immédiate de la ZIP, au sud-ouest. On remarque également la présence d'un massif de confère au sud du périmètre d'investigation. Le tissu urbain est assez clairsemé avec deux zones assez importantes correspondant aux communes de Nonancourt, Saint-Rémy-sur-Avre et Saint-Lubin-des-Joncherets. Enfin, au sud de la ZIP, attenante à celle-ci, se trouve une surface agricole caractérisée par la présence d'espaces naturels.

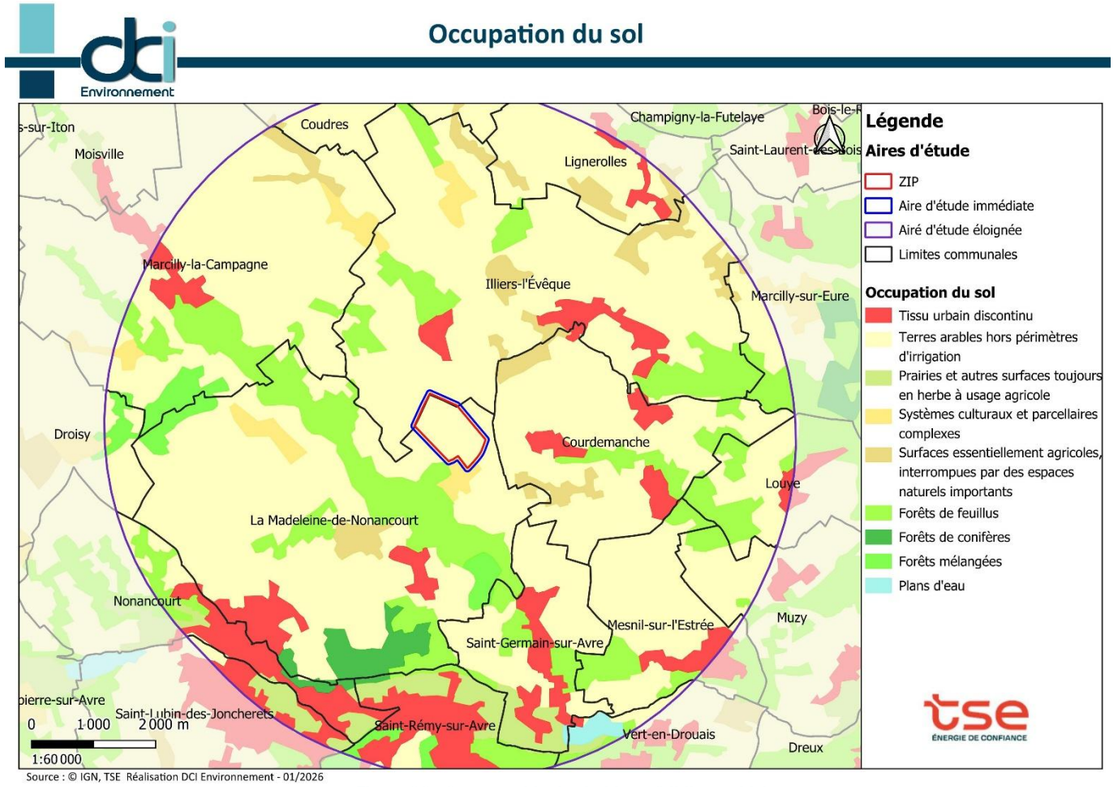


Figure 93 : Cartographie des habitats (bibliographie)

Le site est localisé en contexte agricole. On remarque cependant la proximité d'un massif de feuillus et d'espaces naturels. La présence d'espèces d'intérêt communautaire demeure possible sur le site.

B.2.3 ZONE HUMIDE

(a) Bibliographie

D'après la carte de probabilité des zones humides sur le territoire français (Sig.réseau-zones-humides), le site d'étude ne présente pas de zone humide.

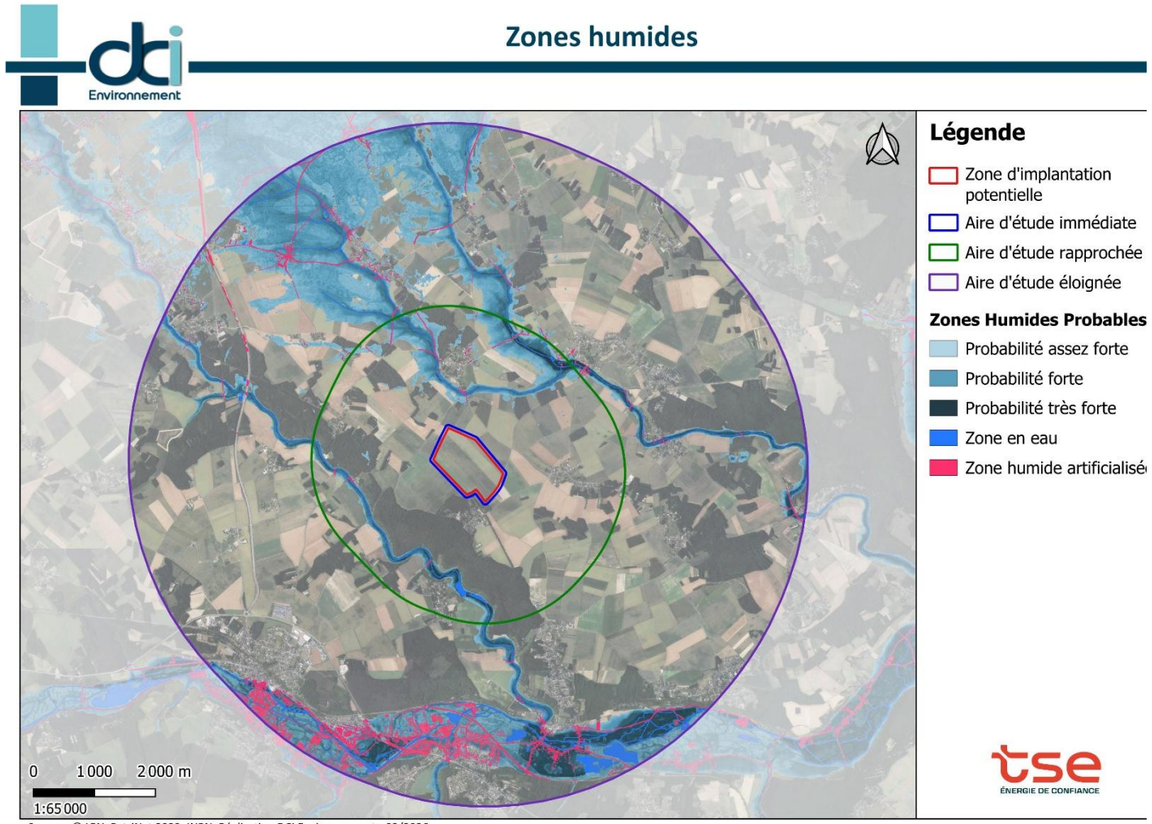


Figure 94 : Zones humides probables autour de la zone d'étude

Aucune zone humide n'est présumée présente au sein de la ZIP.

B.2.4 FAUNE

(a) Avifaune

D'après les bases de données ODIN (Outil de Diffusion de l'Information Naturaliste de Normandie) et Faune France, 30 espèces patrimoniales ont été observées au sein de la commune de La Madeleine-de-Nonancourt.

Tableau 22 : Avifaune patrimoniale relevée au sein de la base de données ODIN et Faune France (janvier 2026)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LRN	LRR	Statut juridique	DO
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	NT	LC	GC	OII/2
Alouette lulu	*Lullula arborea*	LC	NT	PN	**OI**
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	LC	VU	PN	**OI**
Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	VU	NT	PN	-
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	VU	NT	PN	-
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	LC	NT	PN	-
Busard cendré	*Circus pygargus*	NT	CR	PN	**OI**
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	LC	VU	PN	**OI**
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	VU	LC	PN	-
Cochevis huppé	*Galerida cristata*	LC	CR	PN	-
Coucou gris	*Cuculus canorus*	LC	NT	PN	-
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	NT	LC	PN	-
Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	NT	LC	PN	-
Grèbe castagneux	*Tachybaptus ruficollis*	LC	NT	PN	-
Grande Aigrette	*Ardea alba*	NT	EN	PN	-
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	NT	LC	PN	-
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	NT	LC	PN	-
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	VU	LC	PN	-
Martinet noir	*Apus apus*	NT	LC	PN	-
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	VU	LC	PN	**OI**
Mésange nonnette	*Poecile palustris*	LC	VU	PN	-
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	NT	EN	PN	OII/2
Pic mar	*Dendrocopos medius*	LC	LC	PN	**OI**
Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	-	-	GC	**OI**
Serin cini	*Serinus serinus*	VU	VU	PN	-
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	LC	NT	PN	-
Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	LC	CR	PN	-
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	VU	VU	GC	OII/2
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	NT	NT	GC	OII/2
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	VU	LC	PN	-

Légende :
Statut juridique :
PN : protégée en France ; GC : espèce chassable ; ESOD : espèce susceptible d'occasionner des dégâts.
Liste rouge : LRN (Liste rouge nationale) / LRR (Liste rouge régionale)
LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacée, VU : vulnérable, EN : en danger, CR : en danger critique.
Directive oiseaux (DO) :

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LRN	LRR	Statut juridique	DO
OI : espèces faisant l'objet de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leur habitat (zone de protection spéciale) ; OII : espèces pouvant être chassées, OIII : espèces pour lesquelles les États membres peuvent autoriser sur leur territoire et la détention.					

Un bon nombre d'espèces figurant dans la liste précédente peuvent potentiellement occuper la ZIP en milieu ouvert.

C'est le cas notamment de l'Alouette des champs, susceptible d'y accomplir un cycle biologique complet (migration, nidification et hivernage).

On retrouvera aussi des rapaces de plaine, comme le Busard Saint-Martin et éventuellement le Busard cendré qui peuvent nicher dans les cultures et parcourir la zone en action de chasse.

En période de nidification, une attention particulière doit être portée au Cochevis huppé qui peut occuper des zones clairsemées au niveau des cultures.

En hiver, le site peut être une zone d'alimentation privilégiée pour des espèces telles que la Grande Aigrette, la Mouette rieuse, le Vanneau huppé ou encore le Pluvier doré.

L'ensemble des autres espèces fréquentent des milieux bâtis, bocagers ou forestiers absents de la ZIP, mais pouvant se maintenir en périphérie. Ainsi, des déplacements locaux au sein de la zone d'étude restent possibles pour certains individus.





Busard Saint-Martin, à gauche, et Pluvier doré (source : istockphoto)

(b) Mammifères

11 mammifères sont relevés dans la base de données ODIN. Certaines de ces espèces sont susceptibles d'être observées au sein de la zone d'étude.

Tableau 23 : Mammifères relevés au sein de la base de données ODIN (janvier 2026)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LRN	LRR	Statut	DH
Belette d'Europe	*Mustela nivalis*	LC	NT	GC	-
Blaireau européen	*Meles meles*	LC	LC	GC	-
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	LC	LC	GC	-
Écureuil roux	*Sciurus vulgaris*	LC	LC	PN	-
Fouine	*Martes foina*	LC	LC	ESOD	-
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	NT	LC	PN	-
Lapin de garenne	*Oryctolagus cunniculus*	NT	NT	GC	-
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	LC	LC	GC	-
Martre des pins	*Martes martes*	LC	LC	GC	V
Renard roux	*Vulpes vulpes*	LC	LC	ESOD	-
Sanglier	*Sus scrofa*	LC	LC	ESOD	-

Légende :
Statut :
PN : protégée en France ; GC : chassable ; ESOD : espèce susceptible d'occasionner des dégâts.
Liste rouge : LRN (Liste rouge nationale) / LRR (Liste rouge régionale)
NE : non évalué, NA : Non applicable, LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacée, EN : en danger
Directive Habitats :
II : espèces (animales et végétales) d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation.
IV : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte.
V : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion

La ZIP étant située exclusivement en zone de cultures, les potentialités mammalogiques portent surtout sur des espèces ubiquistes et communes comme le Chevreuil européen, le Renard roux ou le Sanglier. En marge de la ZIP, selon les conditions du milieu, il sera possible de trouver le Lièvre d'Europe voire le Lapin de garenne sous réserve que des micro-habitats répondant aux exigences écologiques de l'espèce soient présents.

(c) Reptiles

Quatre espèces sont mentionnées dans les bases de données locales (ODIN et Faune France).

Tableau 24 : Reptiles relevés au sein de la base de données ODIN et FF

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LRN	LRR	Statut juridique	DH
Couleuvre helvétique	*Natrix helvetica*	LC	LC	PN	-
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	LC	LC	PN	IV
Orvet fragile	*Anguis fragilis*	LC	LC	PN	-
Vipère péliade	*Vipera berus*	VU	EN	PN	-

Légende :

Statut de protection :

Protection Nationale : PN

Liste rouge : LRN (Liste rouge nationale) / LRR (Liste rouge régionale)

LC : préoccupation mineure ; VU : vulnérable ; EN : en danger.

DH : Directive Habitats faune-flore :

II : espèces (animales et végétales) d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation ;
IV : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte ;
V : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

La ZIP offre peu de potentiel pour les reptiles par manque de micro-habitats et de lisières permettant l'installation des populations. Certaines espèces en maraude peuvent toutefois être rencontrées sur les chemins périphériques, comme la Couleuvre helvétique par exemple.



Lézard des murailles © Yann Batailhou – DCI Environnement



Vipère péliade (source : istockphoto)

(d) Amphibiens

Six espèces sont mentionnées dans la base de données ODIN.

Tableau 25 : Amphibiens relevés au sein de la base de données ODIN

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LRN	LRR	Statut juridique	DH
Crapaud commun	*Bufo bufo*	LC	DD	PN	
Grenouille agile	*Rana dalmatina*	LC	LC	PN	
Grenouille commune	*Pelophylax kl. esculentus*	NT	NT	PN	
Grenouille rousse	*Rana temporaria*	LC	VU	PN	
Salamandre tachetée	*Salmandra salamandra*	LC	VU	PN	
Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	LC	LC	PN	

Légende :

Statut de protection :

Protection Nationale : PN

Liste rouge : LRN (Liste rouge nationale) / LRR (Liste rouge régionale)

LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable ; DD : données insuffisantes.

DH : Directive Habitats faune-flore :

II : espèces (animales et végétales) d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation ;
IV : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte ;
V : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

L'absence de milieux aquatiques réduit considérablement les possibilités de présence d'amphibiens dans la ZIP. De plus, excepté sur une partie de l'AEI, il n'existe pas de milieu naturel propice à l'estivage ou à l'hivernage des individus.



Grenouille rousse © Johannes Marchand – DCI Environnement



Salamandre tachetée © Yann Batailhou – DCI Environnement

(e) Entomofaune

Une seule espèce d'insecte patrimonial est recensée dans les bases de données locales (ODIN). Il s'agit d'une espèce déterminante de ZNIEFF en région Normandie.

Tableau 26 : Entomofaune susceptible d'être observée d'après la base de données ODIN (janvier 2026)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LRN	LRR	Statut juridique	DH	DZ
Cordulie bronzée	*Cordulia aenea*	LC	LC	-	-	**X**

Légende :
Statut :
Protection Nationale : PN
Liste rouge : LRN (Liste rouge nationale) / LRR (Liste rouge régionale)
LC : préoccupation mineure.
DZ : espèce déterminante de ZNIEFF

L'uniformité de la ZIP, située en grande culture, offre peu de possibilités à l'entomofaune de s'installer durablement. Seules quelques espèces communes sont pressenties en périphérie immédiate du secteur, principalement sur les chemins d'exploitation.

(f) Chiroptères

Une seule espèce de chiroptères est recensée dans la base naturaliste ODIN.

Tableau 27 : Chiroptères susceptibles d'être observés d'après la base de données ODIN (janvier 2026)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LRN	LRR	Statut juridique	DH
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	LC	LC	PN	IV

Légende :
Statut :
Protection Nationale : PN
Liste rouge : LRN (Liste rouge nationale) / LRR (Liste rouge régionale)
LC : préoccupation mineure.
DH : Directive Habitats faune-flore :
IV : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte.

Le Murin de Daubenton est une espèce liée à l'eau. L'absence de milieux aquatiques ou humides sur la zone rend peu probable le contact de l'espèce sur la zone d'étude.



Murin de Daubenton © G. San Martin - LPO

C. ETAT INITIAL (DESCRIPTIF ET ENJEUX)

C.1 DIAGNOSTIC FLORE

C.1.1 HABITATS

(a) Protocole

Chaque habitat est identifié et cartographié lors des prospections. Suite à leur identification, un code de la typologie EUNIS (European Nature Information System) leur est rattaché. Cette typologie est utilisable sur tout le territoire français métropolitain et sur tous les types de milieux.

Les habitats d'intérêt communautaire prioritaires ou non au regard de l'annexe I de la directive Habitats-Faune-Flore (DHFF) sont distingués.

(b) Résultats

Dix habitats naturels ou semi-naturels ont été recensés à l'échelle de l'aire d'étude immédiate (Tableau 28).

Tableau 28 : Habitats relevés à l'échelle de l'aire d'étude immédiate

Habitat	Code EUNIS	Code N2000 (DHFF)	Zone humide	Surface dans l'AEI (ha)	Description
Voirie	J4.2	-	-	0,59	Cet habitat correspond au réseau de routes et chemins présents sur la zone d'étude
Jardins maraîchers	I1.2			0,63	Habitat anthropogène non décrit car présent dans l'AEI, mais absent de la ZIP
Dépôts de fumier	J6.41	-	-	0,08	Habitat anthropogène non décrit car présent dans l'AEI, mais absent de la ZIP
Zones rudérales	E5.1	-	-	0,27	Végétation anthropogène clairsemée sur sol tassé avec *Plantago major, Poa annua, Anisantha sterilis* ou encore *Stellaria media*
Haies de feuillus	FA.3	-	-	0,91	Habitat linéaire dont la canopée est dominée par *Quercus robur* et *Acer pseudoplatanus*; la strate arbustive accueille entre autres, *Ulmus minor, Sambucus nigra, Crataegus laevigata* ou encore *Prunus* spinos*a* ; la strate herbacée est dominée par *Alliaria petiolata, Urtica dioica, Galium aparine* ou encore *Alliaria petiolata.*
Cultures céréalières et oléagineuses	I1.1	-	-	88,95	Il s'agit de cultures intensives (lin et blé). Parmi les quelques espèces adventices observées on peut citer *Alopecurus myosuroides, Viola arvernsis, Tripleurospermum inodorum* ou encore *Cirsium arvense*.
Bâtiments agricoles	J2.4	-	-	0,06	Il s'agit d'un hangar agricole
Haies de résineux	FA.1	-	-	0,02	Il s'agit d'un alignement de thuyas.
Parcs arborés	E7.2	-	-	1,5	Habitat non décrit car présent dans l'AEI, mais absent de la ZIP
Vergers	G1.D	-	-	0,11	Habitat anthropogène non décrit car présent dans l'AEI, mais absent de la ZIP

Habitats humides : H : humide, p. : pro parte

Tableau 29 : Définition des enjeux des habitats

Habitat	Rapprochement phytosociologique	Rareté Haute-Normandie	Menace Haute-Normandie	Définition de l'enjeu	Enjeux
Voirie	-	-	-	Habitat anthropisé	Très faible
Jardins maraîchers	-	-	-	Habitat anthropisé	Faible
Dépôts de fumier	-	-	-	Habitat anthropisé	Faible
Zones rudérales	*Polygono arenastri - Poetalia annuae*	-	-	Habitat anthropisé	Faible
Haies de feuillus	*Clematido vitalbae - Acerion campestris*	PC	LC	Habitat non menacé	Faible
Cultures céréalières et oléagineuses	Veronico agrestis - Euphorbion pepli	CC	LC	Habitat non menacé	Faible
Bâtiments agricoles	-	-	-	Habitat anthropisé	Très faible
Haies de résineux	-	-	-	Habitat anthropisé	Faible
Parcs arborés	-	-	-	Habitat anthropisé	Faible
Vergers	-	-	-	Habitat anthropisé	Faible

Légende :

- Rareté : E = Exceptionnel ; RR = Très rare ; R = Rare ; AR = Assez rare ; PC = Peu commun ; AC = Assez commun ; C = Commun ; CC = Très commun
- Menace : CR = En danger critique ; EN = En danger ; VU = Vulnérable ; NT = Quasi menacé ; LC = Préoccupation mineure ; DD = données insuffisantes ; NA = Non applicable ; NE = Non évaluable

Rareté et menace d'après la *Liste des végétations du nord de la France citées dans les Hauts-de-France (02, 59, 60, 62, 80) et en Normandie orientale (27, 76) avec évaluation patrimoniale et correspondances vers les typologies EUNIS et Cahiers d'habitats* de 2023 du Conservatoire botanique national de Bailleul.

Légende : Très fort, Fort, Modéré, Faible à modéré, Faible, Très faible, Négligeable

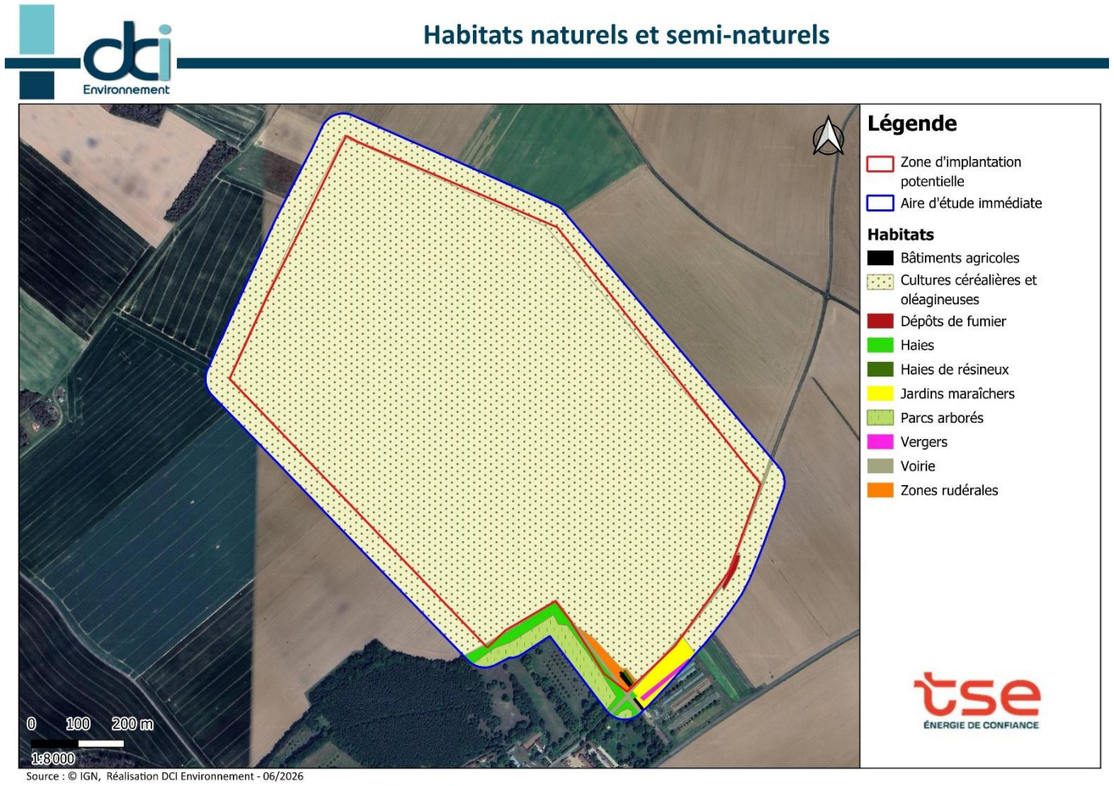
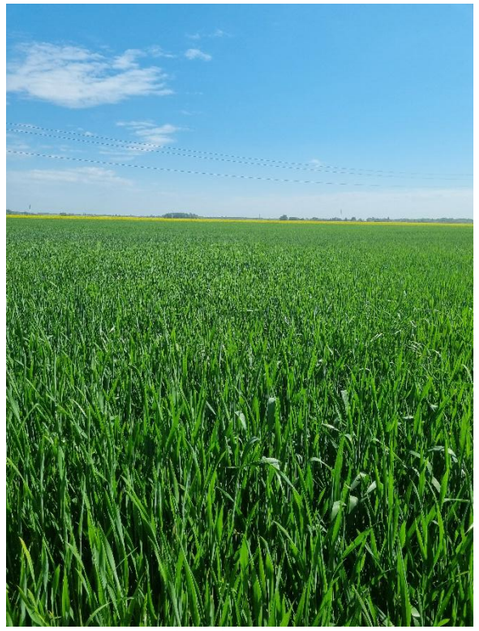


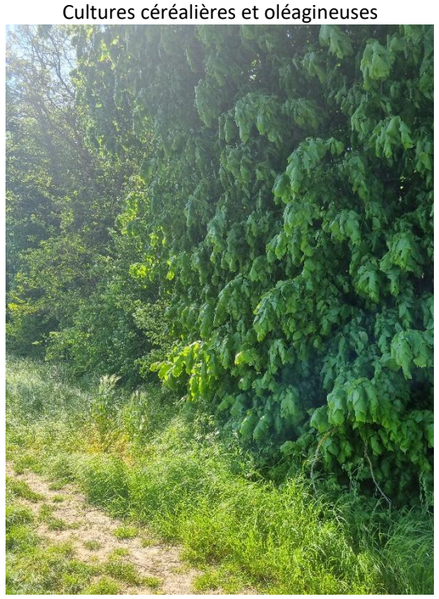
Figure 95 : Habitats naturels et semi-naturels



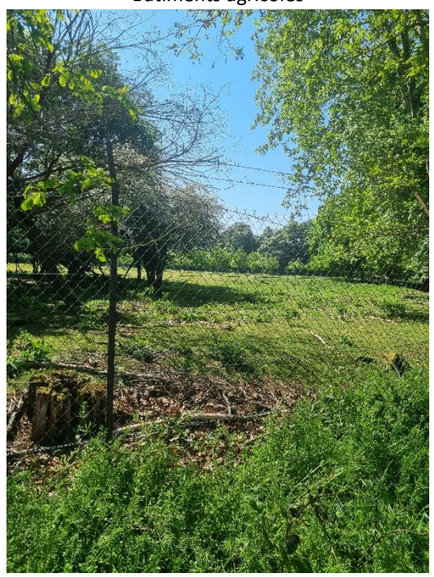
Cultures céréalières et oléagineuses



Bâtiments agricoles



Haies de feuillus



Parcs arborés

Figure 96: Illustration des habitats

Les habitats présents sur le site sont principalement anthropisés et ne présentent pas d'intérêt communautaire. Aucun habitat caractéristique de zone humide n'a été identifié. Les enjeux associés vont de très faible à faible.

C.1.2 FLORE PATRIMONIALE

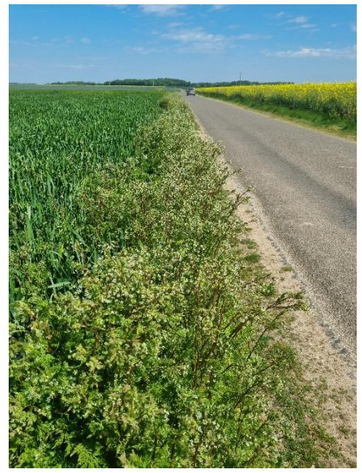
(a) Protocole

L'ensemble des habitats a été parcouru à la recherche de la flore protégée ou patrimoniale, dans la ZIP et l'aire d'étude immédiate. Une attention particulière est portée aux habitats les plus susceptibles d'abriter cette flore au regard des éléments bibliographiques. Elle est cartographiée et géoréférencée.

(b) Résultats

Parmi les 52 espèces observées, une relève d'un enjeu : l'Anthrisque des dunes (*Anthriscus caucalis*) qui est quasi menacé (NT) en Haute-Normandie.

La liste complète des espèces recensées est disponible en annexe de ce document.



Anthrisque des dunes (Anthriscus caucalis)

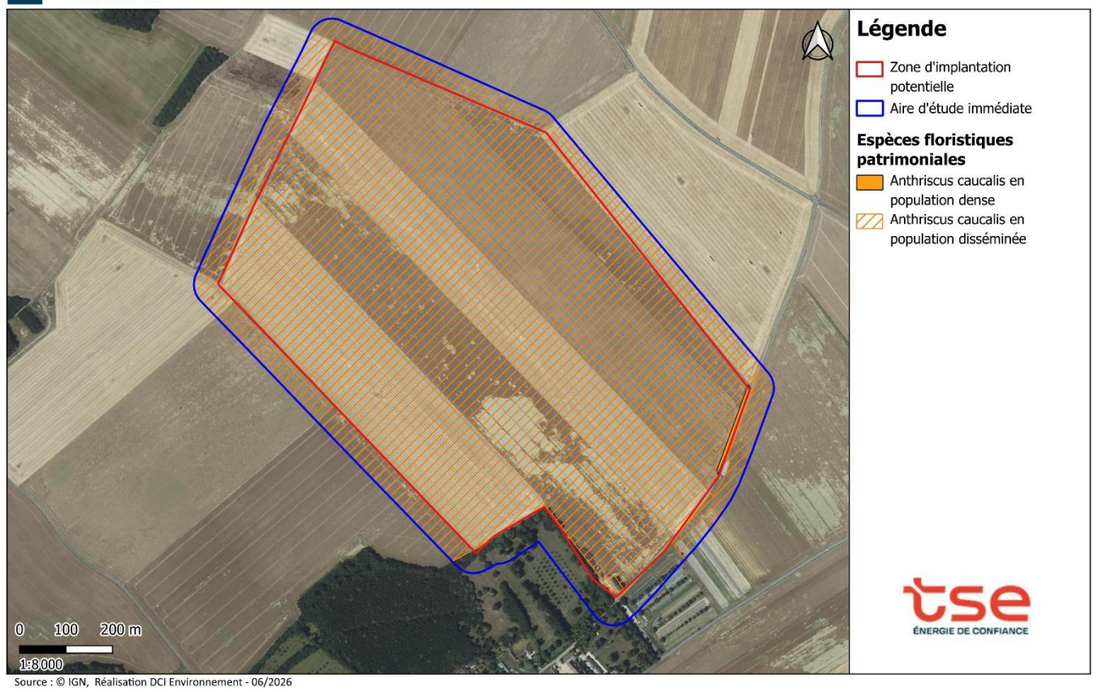


Figure 97 : Flore patrimoniale

Cette espèce est très présente sur site, mais relève d'un statut « quasi menacé en région. L'enjeu associé est donc considéré faible.

C.1.3 FLORE EXOTIQUE ENVAHISSANTE

(a) Protocole

Les espèces exotiques envahissantes sont recherchées au sein de la ZIP. Elles sont cartographiées et géoréférencées. Un statut régional leur est associé.

(b) Résultats

Au sein des haies feuillues, une espèce exotique envahissante à été observée ; le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*).

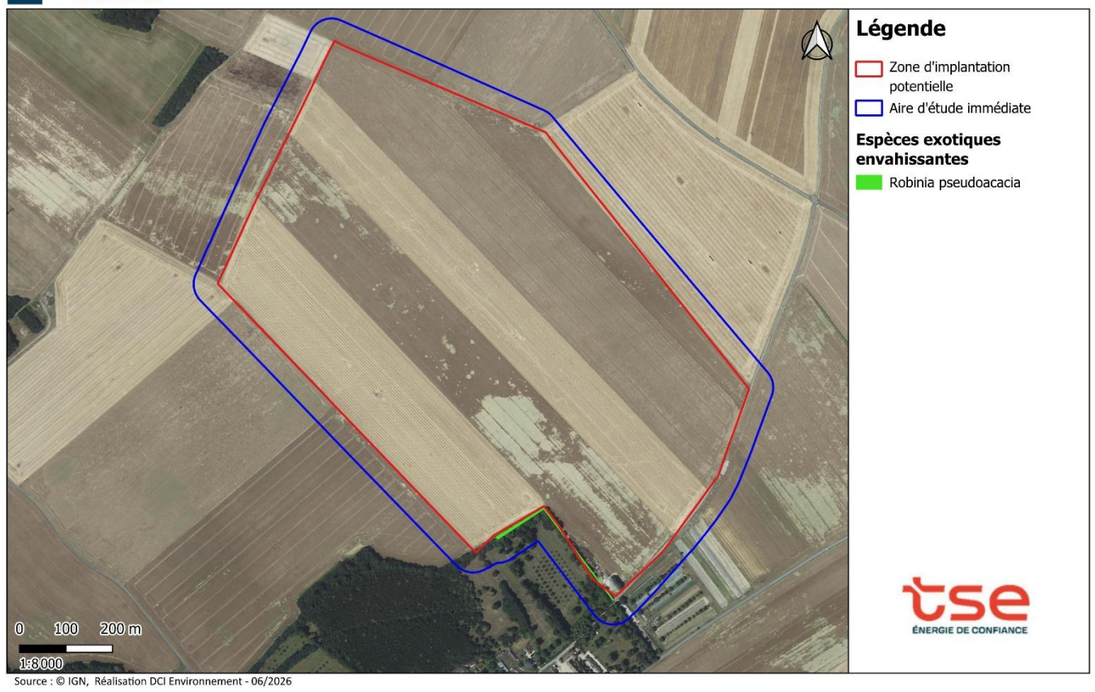


Figure 98 : Flore exotique envahissante

Le robinier faux-acacia situé en bordure de zone d'étude est implanté en haie entretenue. Les enjeux sont considérés faibles.

C.1.4 ZONES HUMIDES

(a) Protocole

- Caractérisation floristique d'une zone humide

La définition d'une zone humide au sens de la loi sur l'eau mentionne la présence d'une végétation dominée par des plantes hygrophiles, c'est-à-dire des plantes plus compétitives que les autres dans des milieux engorgés et où la présence de l'eau est déterminante.

La liste des taxons considérés comme hygrophiles et indicateurs de zones humides en France Métropolitaine est inscrite à l'annexe II table A de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides. L'annexe II table B présente quant à elle la liste des habitats indicateurs de zones humides.
On considère ainsi que la zone prospectée est un milieu humide si l'on observe :

- Un habitat naturel caractéristique de milieux humides (= communautés végétales caractéristiques de milieux humides) ;
- Des espèces végétales indicatrices de milieux humides recouvrant plus de 50 % de la surface de la zone.

L'identification des espèces végétales permet de définir l'habitat selon la codification CORINE BIOTOPE, cette dernière étant la typologie utilisée par GWERN.




Figure 99 : Exemples d'habitats humides (DCI Environnement)

➢ Caractérisation pédologique d'une zone humide

Le critère pédologique permet de définir la présence régulière ou non d'eau dans le sol à partir de prélèvements effectués à la tarière. Certains types de sols comme les histosols et réductisols se caractérisent par un engorgement permanent ou quasi-permanent. D'autres sols, soumis à engorgement temporaire, se caractérisent par la présence de traces d'oxydation et de réduction qui varient et s'intensifient selon la saturation du milieu en eau.

C'est notamment le cas des sols rédoxiques, qui présentent des degrés d'hydromorphie variables.

Le référentiel pédologique utilisé est celui établi par le Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA).

Selon l'extrait de l'arrêté du 1er octobre 2009, les sols caractéristiques des zones humides correspondent :

- A tous les histosols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées (tourbe) débutant à la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 40cm **: Classe H du GEPPA ;**
- A tous les réductisols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 cm de profondeur dans le sol : **Classes VI-c et d du GEPPA ;**
- Aux autres sols caractérisés par :

- Des traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur : **Classes V-a, b, c, et d du GEPPA** ;
- Des traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm de profondeur : **Classes IV-d du GEPPA.**

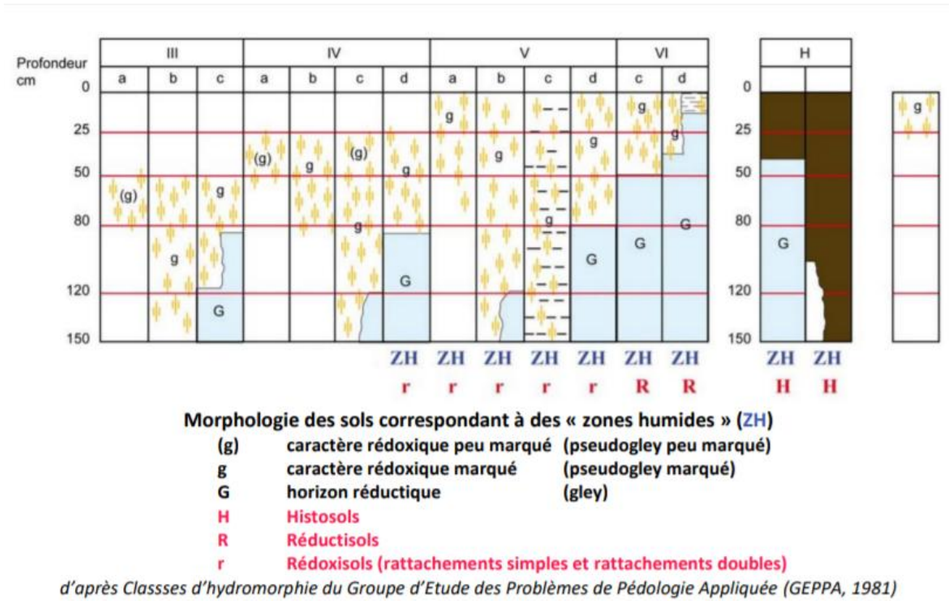


Figure 100 : Critères d'hydromorphies des sols de zones humides – Source : Groupe d'Étude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA)

Cette analyse pédologique, réalisée via des sondages à la tarière à main, permet de fixer les contours de la zone humide. Pour cela, les sondages sont réalisés sur toute la zone d'étude et en quadrillant le site. Suivant le caractère humide, des transects sont réalisés jusqu'à la limite de la zone supposée être humide, déterminée à partir du relief ou de caractéristiques d'humidité (inondation, flore changeante, …).




Figure 101 : Echantillon rédoxique caractéristique d'une zone humide (DCI Environnement)

(b) Résultats

➢ Floristique

L'inventaire Flore/Habitats a été réalisé le 28 avril 2026.

Les milieux dominants étant des cultures sans expression de végétation spontanée et les milieux plus « naturels » pas composés de végétation caractéristique de zone humide au sens de l'Arrêté du 24 juin 2008, aucun des habitats recensés au sein de l'aire d'étude n'est indicateur de zones humides.

Ainsi, aucune zone humide n'est identifiée sur l'ensemble de la zone étudiée selon le critère floristique.

➢ Pédologique

Le passage d'inventaire pédologique a été réalisé le 19 mars 2026. Au total, 23 sondages pédologiques ont été réalisés lors de ce passage. Parmi ces sondages, 8 n'atteignent pas une profondeur de 50 cm et 15 sondages atteignent une profondeur supérieure à 50 cm et ne sont pas caractéristiques de la présence de zone humide. 1 seul sondage présente des traces d'hydromorphie à partir de 60 cm de profondeur, permettant de classer ce sol dans la classe d'hydromorphie IIIa, qui n'est pas indicatrice de zone humide.

Concernant les sondages pédologiques dont la profondeur n'a pu atteindre les 50 cm, certaines spécificités locales peuvent venir remettre en perspective la nécessité d'atteindre de telles profondeurs. Il est alors important de connaître les contextes pédologique et géologique locaux avant de pouvoir établir un diagnostic sur des sondages pédologiques peu profonds.

En effet, c'est le cas de certaines zones du secteur d'implantation potentielle, dont les contextes pédologique et géologique expliquent que les sondages pédologiques n'aient pu être réalisés à des profondeurs excédant 50 cm.

Dans le cas présent, la majorité des sondages a permis d'exclure la présence de zone humide sur le site d'étude.

Toutefois, certains sondages ne suffisent pas à trancher sur le caractère humide ou non du sol (sondages 1 à 8).

■ Contexte géologique

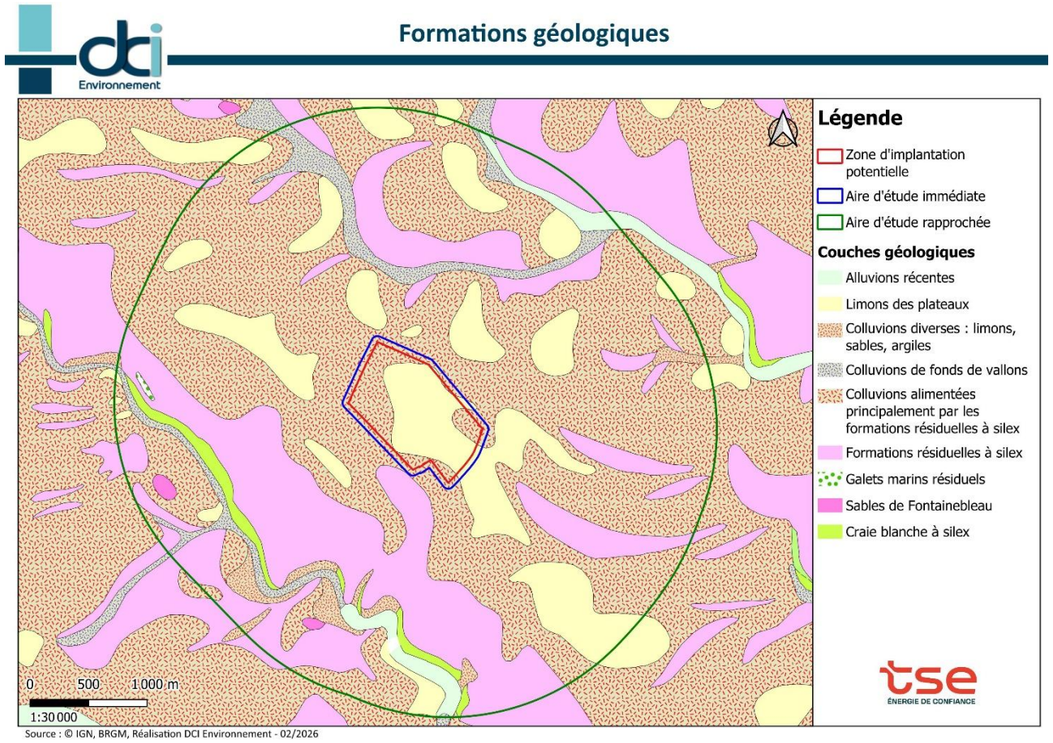


Figure 102 : Géologie au droit du site projeté. Source : BRGM

Le contexte géologique du site révèle que deux formations géologiques sont présentes sur le site d'implantation potentielle : des colluvions alimentées principalement par les formations résiduelles à silex situées au nord-ouest et à l'est du site, et des limons des plateaux.

- Contexte pédologique

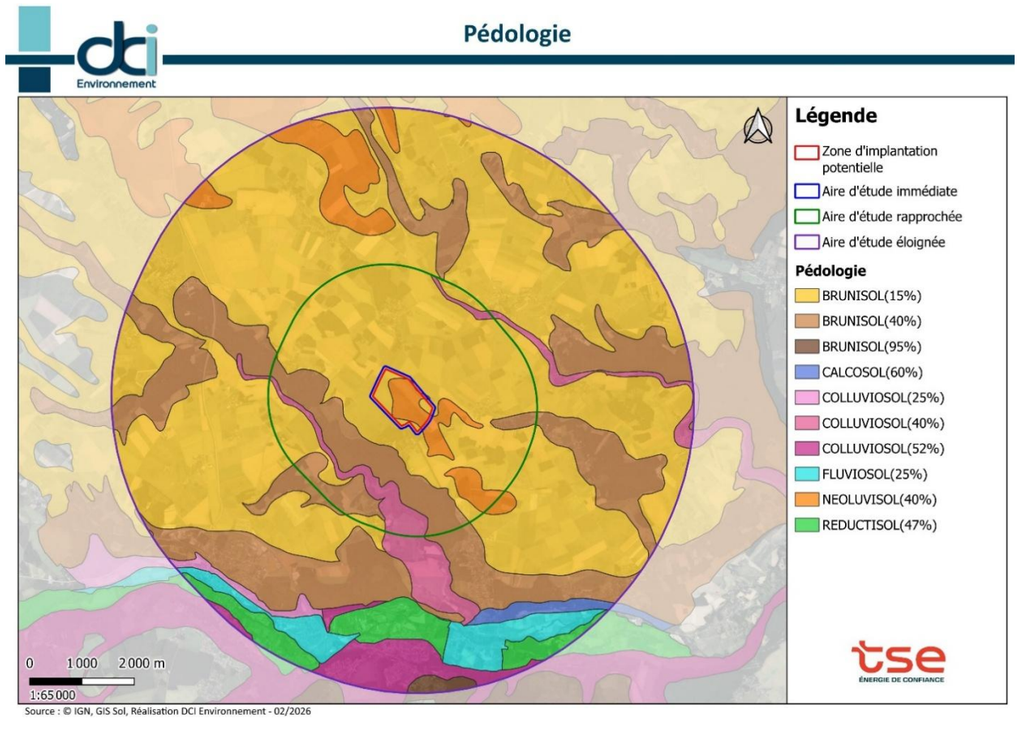


Figure 103 : Pédologie au droit du site projeté. Source : BRGM

Les formations pédologiques identifiées dans la zone d'étude sont principalement des neoluvisols. Ce sont des sols épais (+ de 50 cm) caractérisés par des processus de lessivage vertical (entraînement en profondeur) de particules d'argile et de fer essentiellement, avec une accumulation en profondeur des particules déplacées. Ils ne sont pas poreux et sont très peu perméables. La majorité des sondages pédologiques, soient, ceux atteignant une profondeur supérieure à 50 cm, ont été réalisés sur ce substrat pédologique.

Une partie des sols en place sur le site d'implantation potentielle correspond à des brunisols. D'après un rapport sur la pédologie des sols dominants en France métropolitaine décrivant les différents types de sols ayant été établi par GISsol (2019), « les brunisols sont des sols ayant des horizons relativement peu différenciés (textures et couleurs très proches), moyennement épais à épais (plus de 35cm d'épaisseur). ». Les brunisols, résultant d'un processus de brunification, impliquant l'altération des matériaux parentaux et la décomposition de la matière organique. Leurs horizons sont peu différenciés et présentent une forte porosité avec une structure nette. Les sols bruns sont généralement très perméables. Toutefois, des spécificités locales sont à prendre en compte sur ce site. En effet, d'après GIS Sol, les sols correspondant à des brunisols sur ce site sont, plus précisément, des « sols de profondeur variable, caillouteux, parfois lessivés, du plateau central de la Plaine de Saint-André ». Les 8 sondages pédologiques n'atteignant pas une profondeur supérieure ont été réalisés sur ce substrat pédologique. Le caractère caillouteux du sol indique la raison pour laquelle les sols n'ont pu être sondés à une profondeur supérieure à 50 cm dans ces zones.

De ce fait, il se trouve que les brunisols sols en place :

- Ne permettent pas la réalisation de sondages pédologiques à des profondeurs excédant 50 cm ;
- Ne favorisent pas le développement des zones humides aux vues de leurs caractéristiques (lessivage témoignant d'une forte perméabilité, forte porosité du sol, présence de cailloux).

Compte tenu de ces informations, il est peu probable que ces sondages aient été indicateurs de zone humide, aucune trace d'hydromorphie n'ayant été observée dans les premiers centimètres du sol.

> **En l'absence de traces d'hydromorphie sur l'ensemble de l'épaisseur du sol, l'absence de caractère hydromorphe du sol peut donc être considéré comme vraie, et les sondages pédologiques 1 à 8 peuvent donc être classés comme « non indicateurs de zones humides ».**

- Synthèse

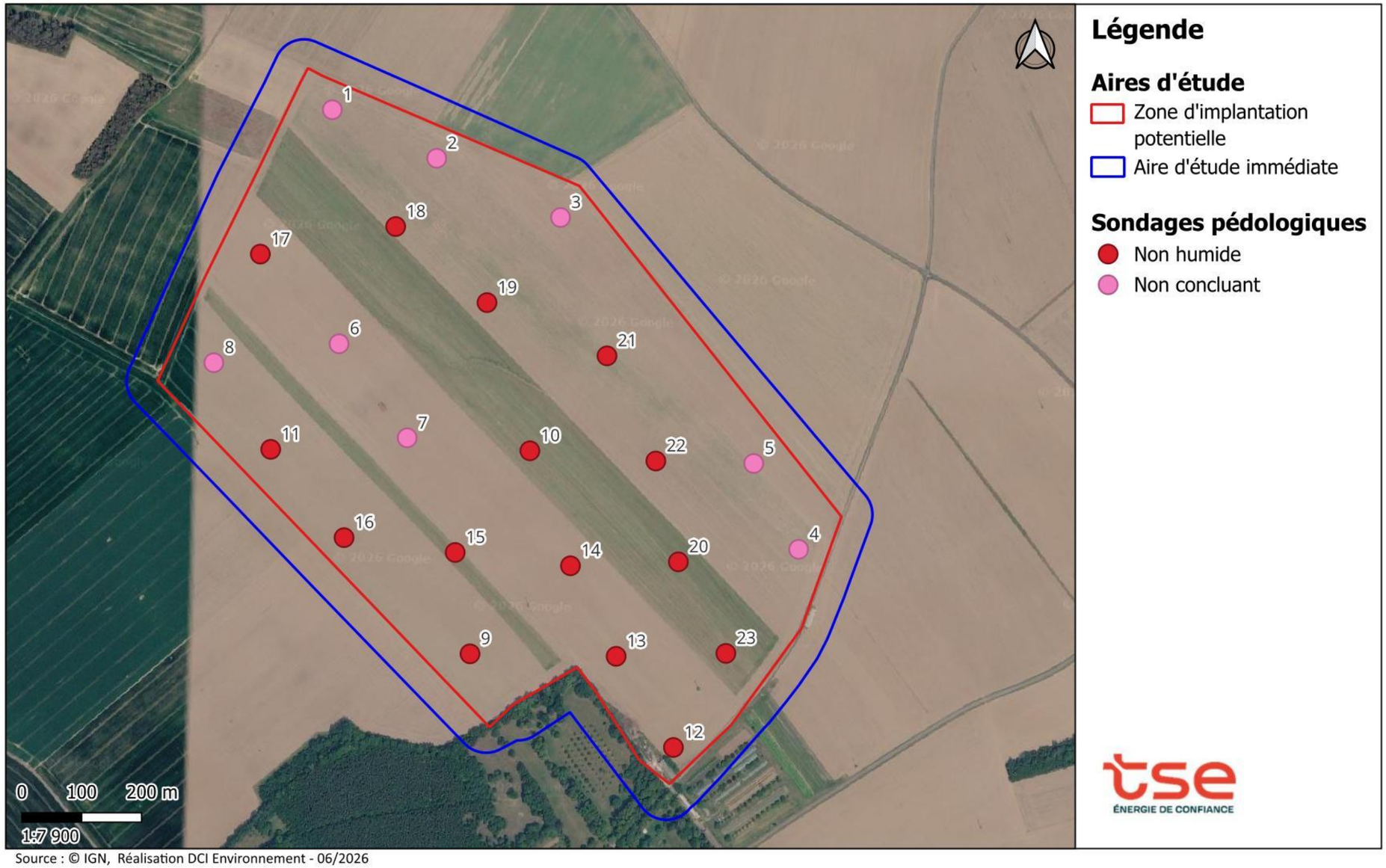
Compte tenu de :

- La présence d'un contexte géologique ayant entrainé la formation des sols en place ;
- La présence de brunisols caillouteux et perméables ;
- L'absence de potentialité de présence de zone humide selon la pré-localisation nationale ;
- L'absence flore ou d'habitats caractéristiques de zone humide sur la zone d'étude.

> **Ainsi, peut être conclu à l'absence de zone humide sur la base des critères pédologiques et floristiques sur l'ensemble de la zone étudiée.**

Les résultats de ssondages sont présentés en annexes.

Zone humide



Source : © IGN, Réalisation DCI Environnement - 06/2026

Figure 104 : Localisation des sondages pédologiques.

Compte tenu de l'analyse des contextes géologiques et pédologiques locaux, des résultats associés aux caractérisations floristiques et pédologiques de la zone étudiée, l'absence de zone humide peut être conclue pour l'ensemble de la surface de la zone étudiée. Les enjeux liés aux zones humides sur la zone étudiée sont donc considérés comme négligeables.

C.2 DIAGNOSTIC FAUNE

C.2.1 AVIFAUNE

(a) Protocole

Les recensements ornithologiques ont concerné :

- Les oiseaux nicheurs ;
- Les oiseaux hivernants et sédentaires ;
- Les oiseaux en migration.

Deux méthodes complémentaires ont été réalisées :

- Transects linéaires (Indice Linéaire d'Abondance) ;
- Points d'écoute (Indices Ponctuels d'Abondance).

La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) permet d'obtenir une bonne représentativité du cortège avifaunistique (Blondel, 1975). Celle-ci consiste en un échantillonnage ponctuel semi-quantitatif de 20 minutes par point. Au regard du contexte nous avons réparti 8 points au sein au sein de la zone d'étude.

Des transects (itinéraires rectilignes de prospection) ont été réalisés sur l'ensemble de la zone d'étude entre les points. Cette technique permet de contacter, à vue, des espèces difficilement détectables par leurs chants ou cris et qui, généralement, sont aisément repérables lors de leurs déplacements dans leur milieu de prédilection.

Pour l'avifaune nicheuse la prise en compte de l'indice de reproduction est nécessaire pour définir l'intérêt d'un territoire pour l'avifaune. Les indices de nidification seront relevés chaque fois que possible, les critères de nidifications retenus étant ceux de l'EBCC (European Bird Census Council) Atlas European Breeding Birds (Hagemeijer & Blair, 1997) :

- Nidification possible
  - 01 – espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification ;
  - 02 – mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction ;
- Nidification probable
  - 03 – couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction.
  - 04 – territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à huit jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit ;
  - 05 – parades nuptiales ;
  - 06 – fréquentation d'un site de nid potentiel ;
  - 07 – signes ou cri d'inquiétude d'un individu adulte ;
  - 08 – présence de plaques incubatrices ;
  - 09 – construction d'un nid, creusement d'une cavité.
- Nidification certaine
  - 10 – adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention ;
  - 11 – nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête) ;
  - 12 – jeunes fraîchement envolés (espèces nidicoles) ou poussins (espèces nidifuges) ;
  - 13 – adulte entrant ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs, le contenu du nid n'ayant pu être examiné) ou adulte en train de couver ;
  - 14 – adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes ;
  - 15 – nid avec œufs(s) ;
  - 16 – nid avec jeune(s) (vu ou entendu).

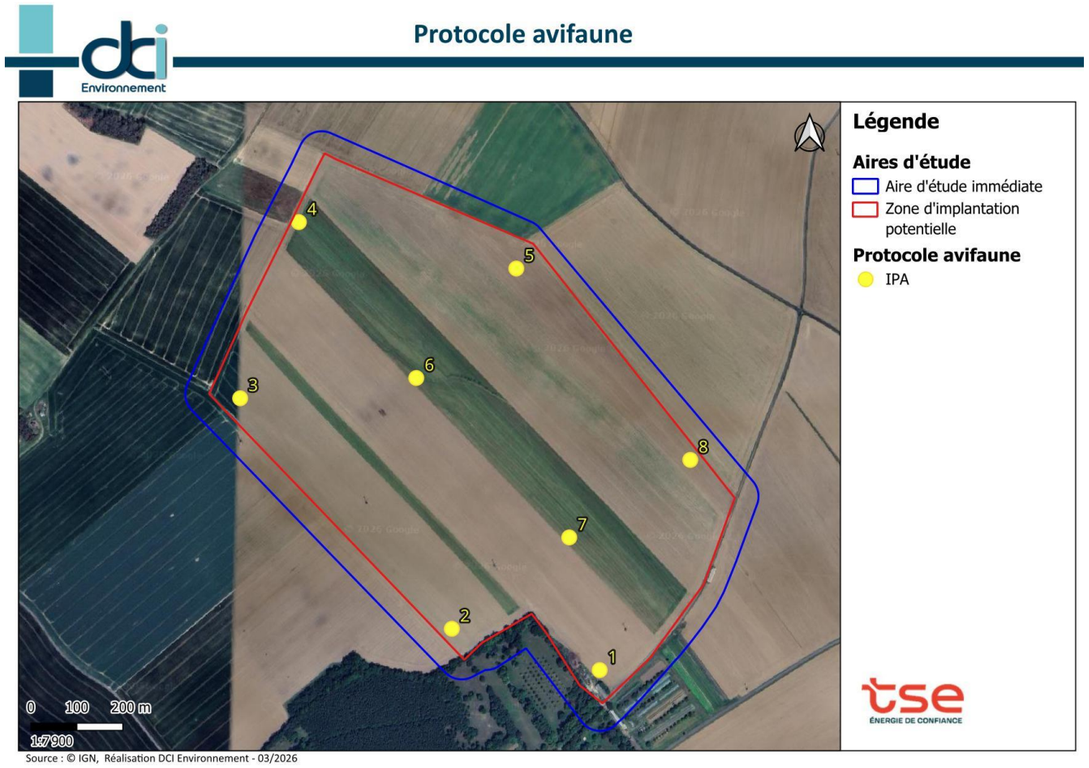


Figure 105 : Protocole avifaune

(b) Résultats

- Avifaune hivernante

Tableau 30 : Espèces contactées durant la période hivernante

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Effectif	Statut juridique	Directive Oiseaux	Liste rouge France	
					Nuptial	Hiver
Alouette des champs	***Alauda arvensis***	20	GC	OII/2	NT	LC
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	4	PN	-	VU	NA
Corneille noire	*Corvus corone*	7	ESOD	OII/2	LC	NA
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	15	ESOD	OII/2	LC	LC
Faisan de colchide	*Phasianus colchicus*	1	GC	OII/1 ; OIII/1	LC	-
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	2	PN	-	LC	-
Mésange charbonnière	*Parus major*	2	PN	-	LC	NA
Perdrix grise	*Perdix perdix*	2	GC	OII/1 ; OIII/1	LC	-
Pic vert	*Picus viridis*	1	PN	-	LC	-
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	1	GC	OII/1 ; OIII/1	LC	LC
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	3	PN	-	LC	NA
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	2	PN	-	LC	NA
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	2	PN	-	LC	NA
Verdier d'Europe	***Carduelis chloris***	3	PN	-	VU	NA
Nombre de contacts		65	-	-	-	-
Diversité spécifique		14	-	-	-	-

Légende :
Statut de protection :
PN : protégée en France, GC : espèce chassable, ESOD : espèce susceptible d'occasionner des dégâts.
Liste rouge :
LC : préoccupation mineure, NT : quasi menacée, VU : vulnérable, EN : en danger, CR : en danger critique, DD : non déterminé, NA : non applicable, NE : non évalué.
Directive oiseaux :
OI : espèces faisant l'objet de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leur habitat (zone de protection spéciale), OII : espèces pouvant être chassées, OIII : espèces pour lesquelles les États membres peuvent autoriser sur leur territoire et la détention.

- Espèces patrimoniales

Parmi les espèces recensées, 3 sont considérées comme patrimoniales en période hivernale.

Tableau 31 : Espèces patrimoniales en période hivernante

Espèces	Effectif	Directive Oiseaux	Statut de conservation en France	
			Statut nicheur	Statut de passage
Chardonneret élégant	4	-	VU	NA
Verdier d'Europe	3	-	VU	NA
Alouette des champs	20	OII/2	NT	NA

- Patrimonialité : modérée, faible à modérée, faible

Deux espèces détiennent un niveau de patrimonialité modéré car elles sont « vulnérables » au niveau national :

- Le **Chardonneret élégant** est une espèce qui migre sur les bords de la Méditerranée et en Espagne durant l'hiver. Nos campagnes accueillent alors des individus venus de Grande-Bretagne et du nord de l'Europe, notamment de Fenno-Scandinavie et des pays Baltes. Espèce grégaire, il peut être observé en petits groupes en périphérie de la ZIP au niveau des bosquets et des jardins ;

- Comme l'espèce précédente, le **Verdier d'Europe** passe l'hiver sur le pourtour de la Méditerranée et ce sont des oiseaux norvégiens et suédois qui peuplent alors nos contrées à l'intérieur des terres. Les milieux occupés dans l'aire d'étude sont similaires à ceux du Chardonneret élégant.

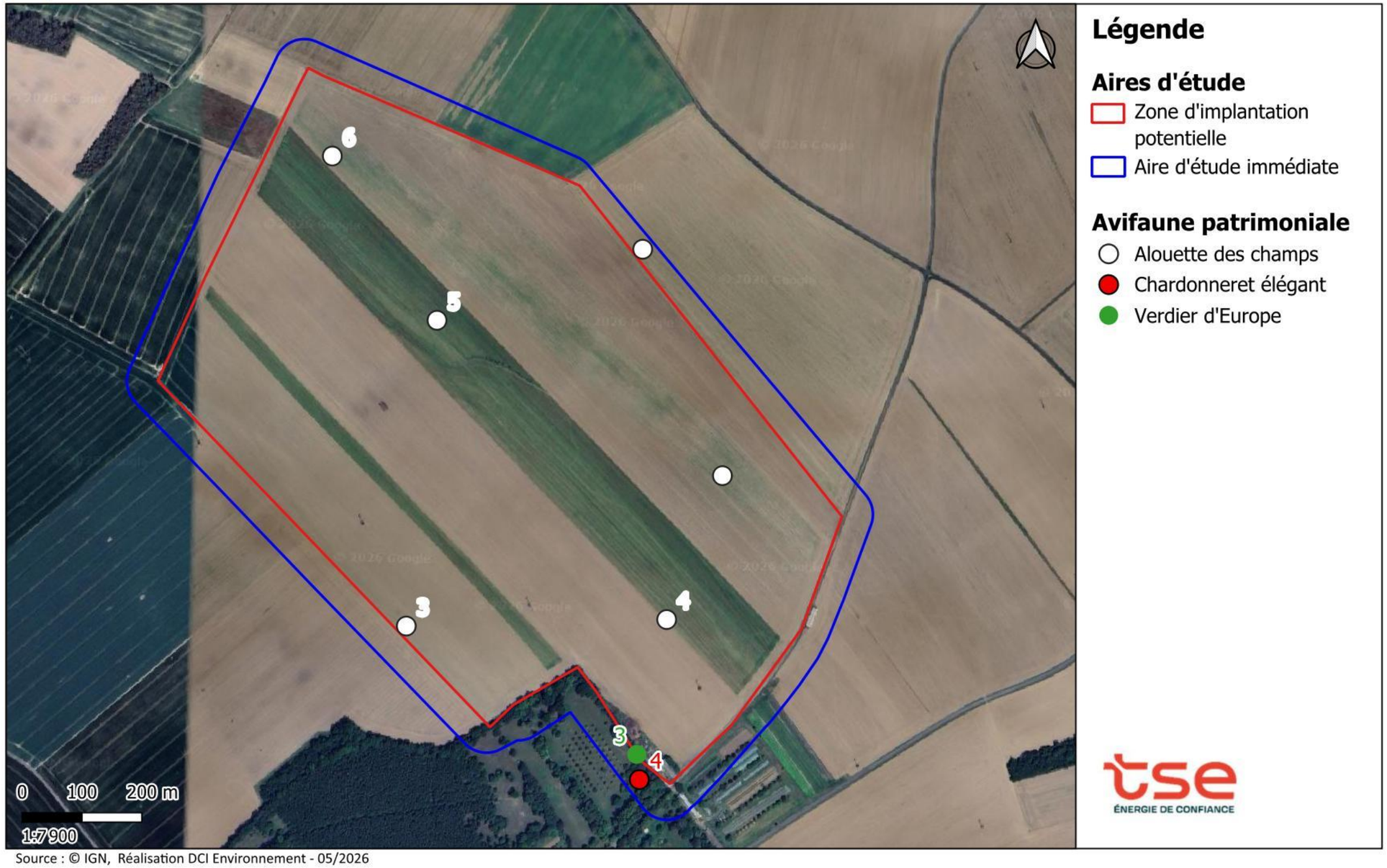
Une espèce a un niveau de patrimonialité faible car elle est « quasi-menacée » au niveau national :

- En hiver, l'**Alouette des champs** est bien répartie sur la ZIP et il est possible de considérer que sa distribution est homogène. Notre pays accueille en hiver des oiseaux de Fenno-Scandinavie et du nord de l'Europe centrale (Allemagne, Pologne). Si une vague neigeuse et froide touche l'Allemagne, les Pays-Bas ou la Belgique, de nombreux individus viennent en France pour trouver de la nourriture.



Figure 106 : Alouette des champs © Antoine Salmon – DCI Environnement

Avifaune hivernante



Source : © IGN, Réalisation DCI Environnement - 05/2026

Figure 107 : Localisation de l'avifaune hivernante patrimoniale

- Avifaune prénuptiale

Des investigations ont été réalisées durant la matinée du 29 avril 2026 au cours desquelles 24 espèces ont été déterminées. Ceci correspond à une diversité assez faible, mais qui est en cohérence avec le milieu présent, un openfield sans présence de haies et de prairies. La majorité des contacts ont d'ailleurs lieu en marge de la ZIP, au sein de zones arborées ou arbustives et au niveau des jardins.

Tableau 32 : Espèces contactées durant la période prénuptiale

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Effectif	Statut juridique	Directive Oiseaux	Liste rouge France	
					N	DP
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	8	GC	OII/2	NT	NA
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava flava*	1	PN	-	LC	DD
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	1	PN	-	EN	NA
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	1	PN	-	LC	-
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	1	PN	OI	NT	NA
Caille des blés	*Coturnix coturnix*	2	GC	OII/2	LC	NA
Corneille noire	*Corvus corone*	2	ESOD	OII/2	LC	-
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	1	ESOD	OII/2	LC	NA
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	3	GC	OII/1 ; OIII/1	LC	-
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	2	PN	-	LC	NA
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	1	PN	-	LC	DD
Grive draine	*Turdus viscivorus*	1	GC	OII/2	LC	NA
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	4	PN	-	NT	DD
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	5	PN	-	VU	NA
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	1	PN	-	LC	LC
Merle noir	*Turdus merula*	1	GC	OII/2	LC	NA
Mésange charbonnière	*Parus major*	1	PN	-	LC	NA
Perdrix grise	*Perdix Perdix*	4	GC	OII/1 ; OIII/1	LC	-
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	1	PN	-	LC	-
Pigeon biset domestique	*Columba livia domestica*	1	-	-	-	-
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	4	GC	OII/1 ; OIII/1	LC	NA
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	3	PN	-	LC	NA
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	1	PN	-	LC	NA
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	1	PN	-	LC	NA
Nombre de contact		51	-	-	-	-
Diversité spécifique		24	-	-	-	-

Légende :
Statut de protection :
PN : protégée en France, GC : espèce chassable, ESOD : Espèce susceptible d'occasionner des dégâts, INV : invasif
Liste rouge :
LC : préoccupation mineure, NT : quasi menacée, VU : vulnérable, EN : en danger, CR : en danger critique, DD : non déterminé, NA : non applicable, NE : non évalué.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Effectif	Statut juridique	Directive Oiseaux	Liste rouge France	
					N	DP
Directive oiseaux : OI : espèces faisant l'objet de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leur habitat (zone de protection spéciale), OII : espèces pouvant être chassées, OIII : espèces pour lesquelles les États membres peuvent autoriser sur leur territoire et la détention.						

- Espèces patrimoniales

Parmi les espèces recensées, 5 sont considérées comme patrimoniales en période prénuptiale.

Tableau 33 : Espèces patrimoniales en période prénuptiale

Espèces	Effectif	Directive Oiseaux	Statut de conservation en France	
			Statut nicheur	Statut de passage
Busard des roseaux	1	OI	NT	NA
Bruant des roseaux	1	-	EN	NA
Linotte mélodieuse	5	-	VU	NA
Alouette des champs	8	OII/2	NT	NA
Hirondelle rustique	4	-	NT	DD

Patrimonialité : Forte, modérée à forte, modérée, faible

Une espèce détient un niveau de patrimonialité fort en raison de son inscription à l'annexe I de la Directive Oiseaux :

- Le **Busard des roseaux** est un rapace relativement abondant en France en migration (Dupuy & Sallé, 2022). Généraliste au niveau de son écologie, cette espèce fréquente en halte migratoire tous les types d'habitats ouverts, notamment en zones humides, mais aussi dans les landes et les cultures, même intensives. Sur le site, il parcourt la plaine agricole cultivée en blé, orge, colza et lin.

Une espèce a un niveau de patrimonialité modéré à fort du fait de son classement dans la catégorie « En danger » dans la liste rouge nationale :

- Le **Bruant des roseaux** est considéré comme un migrateur diurne en raison des effectifs souvent importants sur les sites de migration diurnes connus au niveau national, mais aussi du fait de la formation de dortoirs typiques de l'espèce. L'intensité des passages est maximale dès le lever du jour et décroît ensuite rapidement pour se stopper en fin de matinée. Habituellement, les habitats fréquentés se composent de végétation émergente dense et basse parsemée de zones buissonnantes et arbustives (saulaie), de roselières, typhaies, jonçaies et cariçaies : sur la ZIP, l'espèce semble avoir trouvé un milieu de substitution au niveau d'une parcelle de colza.



Figure 108 : Bruant des roseaux © Roxane Bron – DCI Environnement

Une espèce a un niveau de patrimonialité modéré car « Vulnérable » au niveau national :

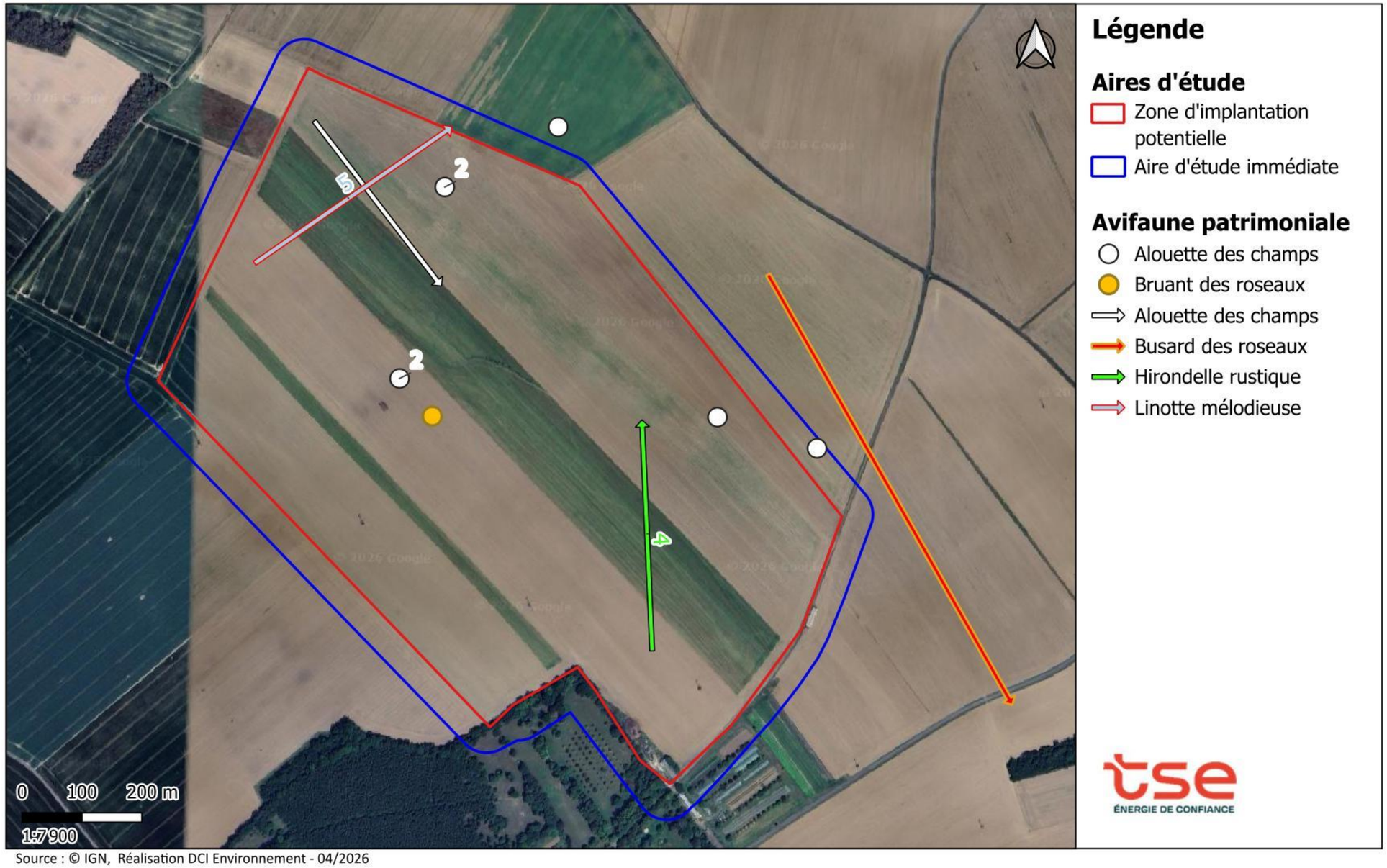
- En France, durant les périodes de migration, la **Linotte mélodieuse** est abondante et largement distribuée sur une large gamme d'habitats ouverts et semi-ouverts (zones buissonnantes et arbustives). Le passage prénuptial débute vers la mi-février pour se terminer à la mi-mai. La moitié des effectifs de cette espèce effectuent leur passage entre la mi-mars et la mi-avril. Quelques individus sont notés de passage au sein de la ZIP.

2 espèces ont un niveau de patrimonialité faible, car elles sont considérées comme « quasi menacées » sur l'ensemble du territoire national :

- L'**Alouette des champs** effectue ses trajets migratoires par bonds successifs, entrecoupés de haltes dédiées à l'alimentation. On la rencontre ainsi en train de se nourrir dans les plaines céréalières, les plateaux cultivés et les marais littoraux : les couverts offrant de grandes quantités de graines cultivées, d'adventices ou de matière verte consommable (ex : colza) constituent des sites d'alimentation privilégiés ;

- L'**Hirondelle rustique** est un migrateur strictement diurne qui peut migrer toute la journée. Lors de ses haltes, l'espèce fréquente préférentiellement les zones humides. Insectivore, elle y trouve une ressource alimentaire abondante. Les roselières notamment peuvent servir de dortoirs pour la nuit. Sur la ZIP, ce type d'habitat n'est pas présent : aussi, les individus traversent le site en vol bas de chasse, glanant au passage quelques insectes au-dessus des cultures.

Avifaune prénuptiale



Source : © IGN, Réalisation DCI Environnement - 04/2026

Figure 109 : Localisation de l'avifaune prénuptiale patrimoniale

- Avifaune nuptiale

Un passage a été réalisé en période de nidification, le 22 mai 2026. Ce passage a permis de relever la présence de 22 espèces. Au regard de la surface du site et des habitats recensés, il s'agit d'une diversité spécifique faible.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Effectif	Statut juridique	Directive Oiseaux	LRN	LRR
					Nicheurs	
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	1	PN	-	LC	LC
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	6	GC	OII/2	NT	LC
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	1	PN	-	LC	LC
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	1	PN	-	VU	NT
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	5	PN	-	LC	NT
Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	1	EN	OII/2	LC	LC
Corneille noire	*Corvus corone*	1	EN	OII/2	LC	LC
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	3	GC	OII/1 ; OIII/1	LC	LC
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	2	PN	-	LC	LC
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	3	PN	-	VU	LC
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	1	PN	-	LC	LC
Merle noir	*Turdus merula*	2	GC	OII/2	LC	LC
Perdrix grise	*Perdix Perdix*	2	GC	OII/1 ; OIII/1	LC	DD
Pic vert	*Picus viridis*	1	PN	-	LC	LC
Pigeon biset	*Columba livia*	1	GC	OII/1	DD	-
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	4	GC	OII/1 ; OIII/1	LC	LC
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	2	PN	-	LC	LC
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	1	PN	-	LC	LC
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	1	PN	-	LC	VU
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	1	PN	-	LC	LC
Tarier pâtre	*Saxicola torquata*	1	PN	-	NT	LC
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	1	GC	OII/2	VU	VU
Nombre de contact		42	-	-	-	-
Diversité spécifique		22	-	-	-	-

Légende :
Statut de protection :
PN : protégée en France, GC : espèce chassable, ESOD : Espèce susceptible d'occasionner des dégâts, INV : invasif
Liste rouge :
LC : préoccupation mineure, NT : quasi menacée, VU : vulnérable, EN : en danger, CR : en danger critique, DD : non déterminé, NA : non applicable, NE : non évalué.
Directive oiseaux :
OI : espèces faisant l'objet de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leur habitat (zone de protection spéciale), OII : espèces pouvant être chassées, OIII : espèces pour lesquelles les États membres peuvent autoriser sur leur territoire et la détention.

- Probabilité de reproduction au sein de l'aire d'étude

La reproduction de l'Alouette des champs est jugée comme certaine dans le site d'étude à la suite de l'observation d'un adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes. La perdrix grise pourrait probablement se reproduire au sein de la zone d'étude puisqu'un couple a été observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction au sein de la zone d'étude.

La reproduction d'autres espèces au sein de la zone d'étude, telles que le Bruant jaune, le Bruant proyer, la Linotte mélodieuse, le Loriot d'Europe, le Rossignol philomèle, le Tarier pâtre ou encore la Tourterelle des bois est jugée comme possible à la suite de l'observation de mâles chanteurs ou encore d'individus dans des habitats favorables à la période de reproduction.

Peu d'habitats sont favorables à la reproduction des espèces contactées au sein du site d'étude. En effet, les haies et autres éléments naturels sont rares dans la zone d'étude et se cantonnent à l'extrémité sud de la zone d'étude. Par ailleurs, peu de haies sont globalement présentes aux alentours de la zone d'étude, réduisant les potentialités de continuités écologiques permettant le déplacement des espèces dans le paysage.

Tableau 34 : Probabilité de reproduction des espèces contactées

Nom vernaculaire	Probabilité de reproduction au sein de l'aire d'étude immédiate	Code atlas
Alouette des champs	Certaine	14
Perdrix grise	Probable	03

- Espèces patrimoniales

Sept espèces patrimoniales ont été contactées.

Tableau 35 : Espèces patrimoniales en période nuptiale

Espèces	Effectif	Directive Oiseaux	Liste rouge nationale des nicheurs de France	Liste rouge régionale des nicheurs de Normandie
Tourterelle des bois	1	OII/2	VU	VU
Bruant jaune	1	-	VU	NT
Linotte mélodieuse	3	-	VU	LC
Rossignol philomèle	1	-	LC	VU
Alouette des champs	6	OII/2	NT	LC
Bruant proyer	5	-	LC	NT
Tarier pâtre	1	-	NT	LC

Patrimonialité : Très forte, Forte, Modérée à forte, Modérée, Faible à modéré, Faible, Très faible

➢ Trois espèces ont une patrimonialité modérée à forte en raison de leur statut défavorable aux échelles nationale et/ou régionale :

La **Tourterelle des bois** est une espèce inféodée aux milieux ouverts à semi-ouverts. Celle-ci apprécie les mosaïques de paysages dans lesquelles s'entremêlent cultures, prairies et boisements. Le site d'étude étant principalement occupé par des cultures, celui-ci est favorable à l'alimentation de la Tourterelle des bois qui est granivore. Toutefois, le site est globalement peu favorable à la reproduction de l'espèce qui nécessite la présence de haies ou d'arbres isolés pour

construire son nid. Bien que la nidification de cette espèce dans ces espaces reste possible, les seuls espaces boisés de la zone d'étude étant situés au sud de la zone et occupant une faible surface.
Le **Bruant jaune** est une espèce qui apprécie les milieux ouverts agricoles, comme l'est le site d'étude, notamment pour son alimentation. Celle-ci appréciera les buissons bas et les herbes hautes pour faire son nid. Il est donc possible que celle-ci niche dans la zone d'étude, et notamment dans les parties végétalisées hors cultures.
La **Linotte mélodieuse** affectionne les milieux ouverts à semi-ouverts et nécessite la présence d'éléments de végétation tels que des arbustes pour sa nidification. De ce fait, le site peut être globalement favorable pour l'alimentation de cette espèce, mais ne présente que peu de potentialité à l'installation des nids de cette espèce.

- Une espèce a une patrimonialité jugée come modérée en raison de son statut « vulnérable » à l'échelle régionale :
  Le **Rossignol philomèle** est une espèce inféodée aux milieux fermés tels les milieux arbustifs denses. Un individu a été observé dans la zone d'étude. Bien que jugé comme étant un nicheur possible, le site n'est que peu favorable à la reproduction de cette espèce.

- Trois espèces ont une patrimonialité faible à modérée en raison de leurs statut défavorable à l'échelle nationale ou régionale :
  L'Alouette des champs, nicheur certain dans la zone d'étude « quasi-menacé » en France. C'est une espèce inféodée aux milieux ouverts et liée aux cultures et aux paysages de plaine, dans lequel s'inscrit le site d'étude. Le site est donc favorable à la reproduction et à l'alimentation de cette espèce.
  Le **Bruant proyer** est une espèce inféodée les milieux ouverts agricoles, tel que le site d'étude. Nidifiant au sol et étant granivore, le site d'étude est favorable à la reproduction et à l'alimentation de cette espèce.
  Le **Tarier pâtre** est inféodé aux milieux ouverts, mais présentant des éléments de végétation tels que des buissons ou arbustes, qui ne sont présents que ponctuellement sur la zone d'étude. De ce fait, le site n'est pas très favorable à la reproduction de cette espèce.

(c) Évaluation patrimoniale

Le contexte environnemental de la zone d'étude est essentiellement une zone de culture.
La zone est fonctionnelle pour des espèces d'oiseaux de milieux ouverts et cultivés (l'Alouette des champs notamment), mais manque de supports (haies, buissons, arbres isolés…) pour permettre l'installation d'un cortège d'oiseaux typiquement bocager.

Les quelques haies à proximité sont également des supports de reproduction et d'alimentation pour des espèces comme le Tarier pâtre ou la Linotte mélodieuse.
La ZIP permet l'accueil de nombreuses espèces lors des périodes de migration.

On relève la présence d'un cortège assez classique d'espèces inféodés aux milieux ruraux.

- Tableau récapitulatif des espèces contactées

Tableau 36 : Récapitulatif des espèces d'oiseaux recensées

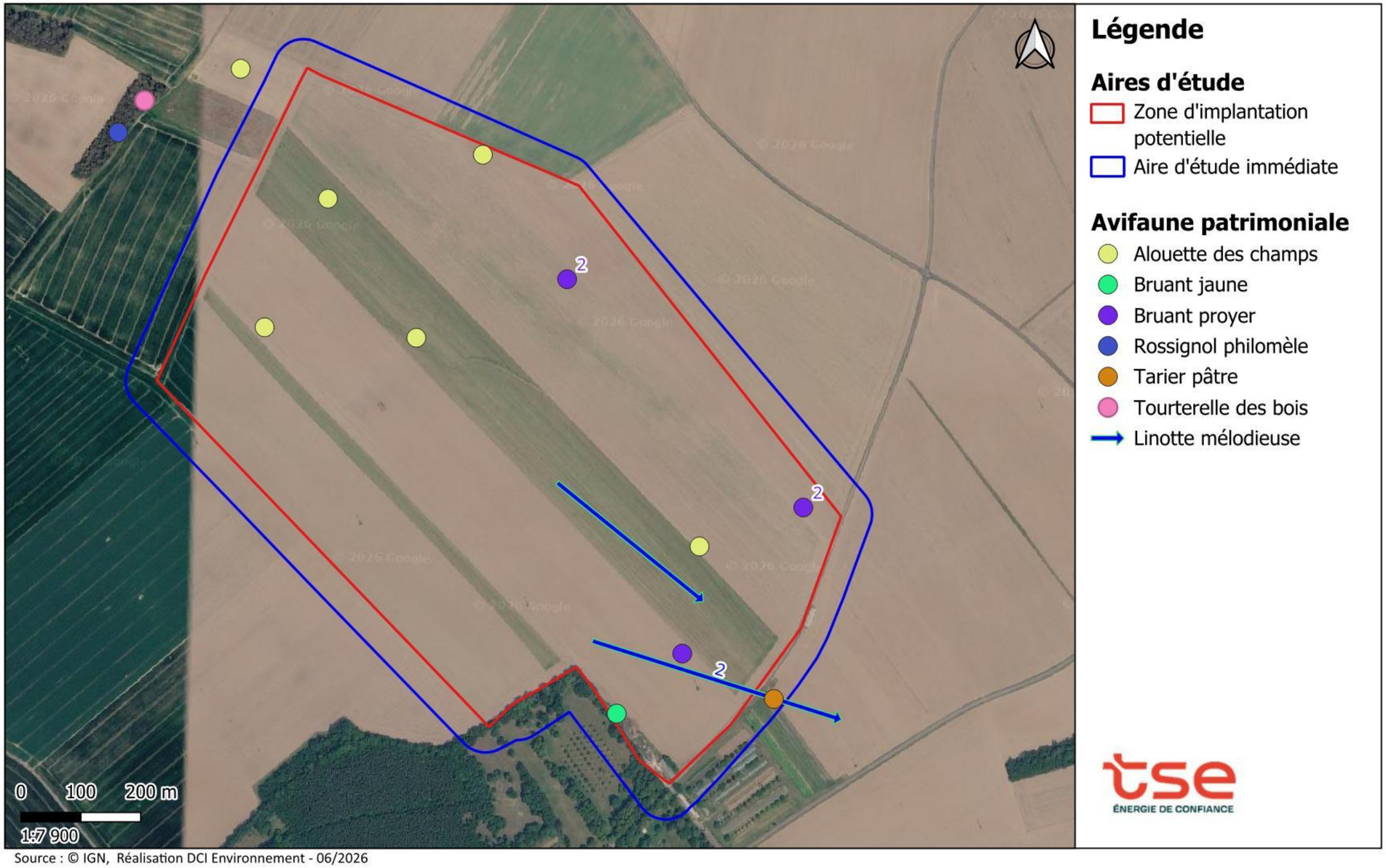
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Effectifs				Statut juridique	Directive Oiseaux	Liste rouge France			LR Régionale	Patrimonialité (en cas de nidification)
		Prénuptial	Nidification	Postnuptial	Hivernage			N	H	DP		
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	1	-	-	-	PN	OI	NT	NA	NA	EN	Forte
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	1	-	-	-	PN	-	EN	-	NA	LC	Forte
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	1	-	-	PN	-	VU	NA	NA	NT	Modérée à forte
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	-	-	4	PN	-	VU	NA	NA	LC	Modérée à forte
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	5	3	-	-	PN	-	VU	NA	NA	LC	Modérée à forte
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	-	1	-	-	GC	OII/2	VU	-	NA	VU	Modérée à forte
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	-	-	3	PN	-	VU	NA	NA	LC	Modérée à forte
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	-	-	-	-	PN	-	LC	-	NA	VU	Modérée
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	8	6	-	20	GC	OII/2	NT	LC	NA	LC	Faible à modérée
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	4	-	-	-	PN	-	NT	-	DD	LC	Faible à modérée
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	1	-	-	PN	-	NT	NA	NA	LC	Faible à modérée
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	1	5	-	-	PN	-	LC	-	-	NT	Faible à modérée
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	-	1	-	-	PN	-	LC	NA	-	LC	Très faible
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	1	-	-	PN	-	LC	NA	-	LC	Très faible
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava flava*	1	-	-	-	PN	-	LC	-	DD	LC	Très faible
Caille des blés	*Coturnix coturnix*	2	-	-	-	GC	OII/2	LC	-	NA	LC	Très faible
Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	-	1	-	-	ESOD	OII/2	LC	LC	-	LC	Très faible
Corneille noire	*Corvus corone*	2	1	-	7	ESOD	OII/2	LC	NA	-	LC	Très faible
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	1	-	-	15	ESOD	OII/2	LC	LC	NA	LC	Très faible
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	4	3	-	1	GC	OII/1 ; OIII/1	LC	-	-	LC	Très faible
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	3	1	-	-	PN	-	LC	NA	NA	LC	Très faible
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	1	-	-	-	PN	-	LC	-	DD	LC	Très faible
Grive draine	*Turdus viscivorus*	1	-	-	-	GC	OII/2	LC	NA	NA	LC	Très faible
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	1	1	-	-	PN	-	LC	-	NA	LC	Très faible

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Effectifs				Statut juridique	Directive Oiseaux	Liste rouge France			LR Régionale	Patrimonialité (en cas de nidification)
		Prénuptial	Nidification	Postnuptial	Hivernage			N	H	DP		
Merle noir	*Turdus merula*	1	2	-	-	GC	OII/2	LC	NA	NA	LC	Très faible
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	-	-	-	2	PN	-	LC	-	NA	LC	Très faible
Mésange charbonnière	*Parus major*	1	-	-	2	PN	-	LC	NA	NA	LC	Très faible
Perdrix grise	*Perdix perdix*	3	2	-	2	GC	OII/1 ; OIII/1	LC	-	-	DD	Très faible
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	1	-	-	-	PN	-	LC	NA	-	LC	Très faible
Pic vert	*Picus viridis*	-	1	-	1	PN	-	LC	-	-	LC	Très faible
Pigeon biset domestique	*Columba livia domestica*	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	Très faible
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	4	4	-	1	GC	OII/1 ; OIII/1	LC	LC	NA	LC	Très faible
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	3	2	-	3	PN	-	LC	NA	NA	LC	Très faible
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	1	1	-	-	PN	-	LC	NA	NA	LC	Très faible
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	1	1	-	2	PN	-	LC	NA	NA	LC	Très faible
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	-	-	2	PN	-	LC	NA	-	LC	Très faible

Légende (En gras les espèces patrimoniales) :

Statut de protection :
PN : protégée en France ; GC : espèce chassable ; ESOD : espèce susceptible d'occasionner des dégâts : INV : espèce invasive.
Liste rouge :
LC : préoccupation mineure ; NT : quasi menacée ; VU : vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique ; DD : Données indisponibles ; NA : non applicable
Directive oiseaux :
OI : espèces faisant l'objet de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leur habitat (zone de protection spéciale) ; OII : espèces pouvant être chassées ; OIII : espèces pour lesquelles les États membres peuvent autoriser sur leur territoire et la détention.

Avifaune nuptiale



Source : © IGN, Réalisation DCI Environnement - 06/2026

Figure 110 : Localisation de l'avifaune prénuptiale patrimoniale

C.2.2 AMPHIBIENS ET REPTILES

(a) Protocole

Les amphibiens et les reptiles ont fait l'objet d'une recherche à vue sur l'ensemble du secteur d'études.

Pour les amphibiens, une recherche des éventuelles mares, dépressions et autres points d'eau a été effectuée en journée.

Les reptiles sont des organismes ectothermes (à « sang-froid ») qui ont besoin de zones d'insolation pour maintenir une certaine température corporelle. Ils sont donc dépendants de micro-habitats variés au sein desquels ils s'abritent, régulent leur température et capturent leurs proies de prédilection. Ainsi, les recherches à vue ont été orientées sur des milieux répondant à ces critères (pierriers, talus ou lisière ensoleillés, tas de bois morts, etc.).

(b) Résultats

Une Grenouille rieuse a été entendue dans l'aire d'étude immédiate à proximité d'une mare. On constate également la présence d'ornières en eau sur le site d'étude.

Aucun reptile n'a été observé au sein du site d'étude. La présence de bâtis et de chemins en lisère pourrait être favorable à la présence de serpents ou encore du Lézard des murailles.

Tableau 37 : Liste des amphibiens recensés sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats-Faune-Flore	Statut de protection	LRN	LRR
Amphibiens					
Grenouille rieuse	*Pelophylax ridibundus*	V	PN	LC	NA

Légende :
Directive Habitats-Faune-Flore :
V : espèces dont le prélèvement et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.
Statut de protection :
PN : protégé nationalement.
Liste rouge :
LC : Préoccupation mineure, NA : Non applicable

(c) Évaluation patrimoniale

Plusieurs habitats sont favorables aux amphibiens dans l'aire d'étude immédiate de la zone d'étude.
Par ailleurs les lisières de haies et de boisement sont favorables aux amphibiens et aux reptiles. Si le site d'étude présente un habitat peu favorable des déplacements sur site de ces espèces sont possibles.

> **La zone d'étude peut présenter un intérêt pour le transit des amphibiens et reptiles, compte tenu de la présence à proximité de milieux favorables à ces groupes.**

Amphibiens

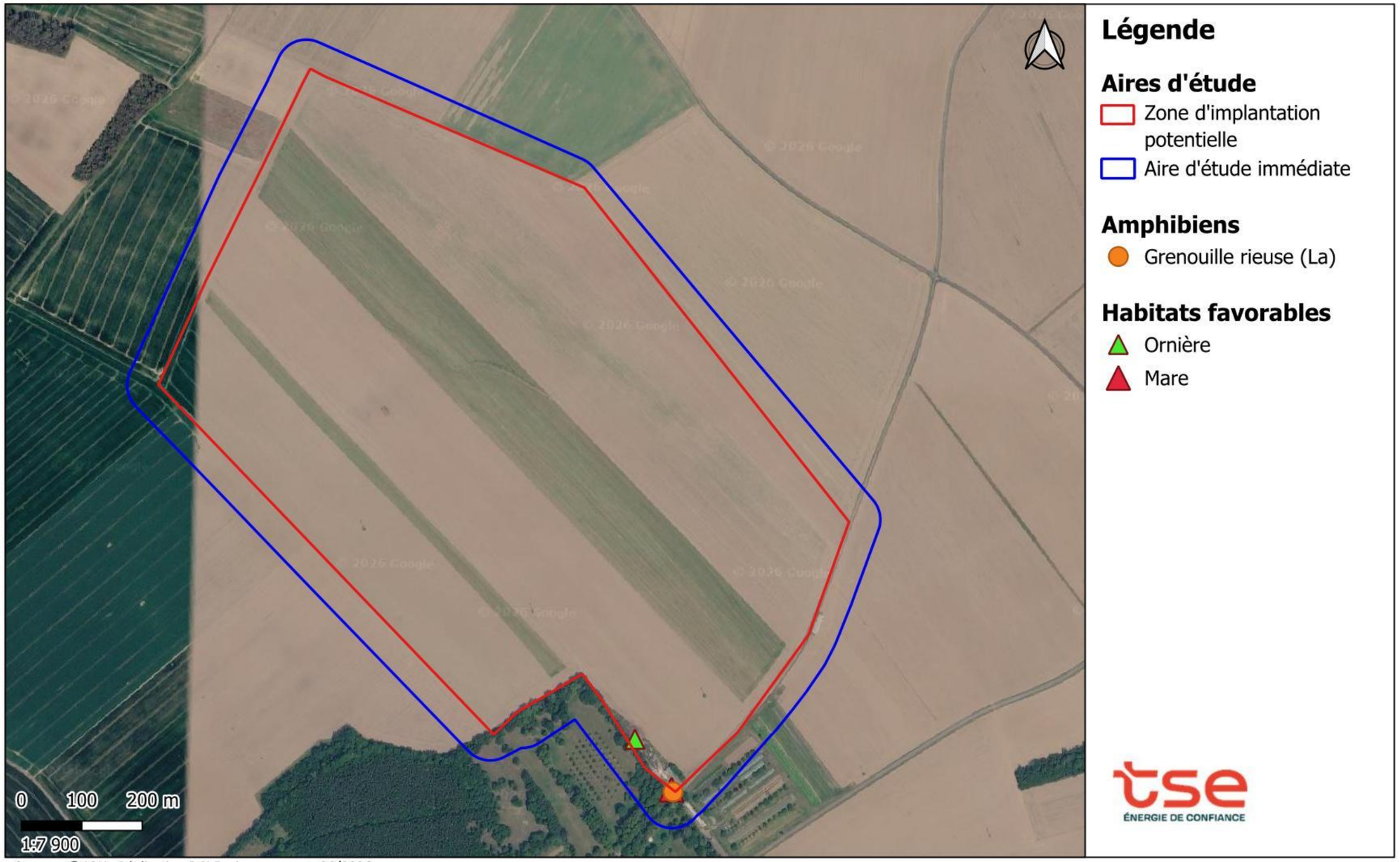


Figure 111 : Amphibiens et habitats favorables trouvés sur l'aire d'étude.

C.2.3 MAMMIFERES TERRESTRES

(a) Protocole

Les mammifères terrestres ont fait l'objet d'observations directes et de recherches d'indices de présence (empreintes, reliefs de repas, coulées, laissées …). Les couloirs de déplacements et les éventuels secteurs à forte potentialité ont été recherchés.

(b) Résultats

Trois espèces ont été observées sur le site d'étude. Elles sont chassables et communes à l'exception du Lapin de Garenne qui présente un statut « quasi-menacé » à l'échelle nationale et régionale.

Tableau 38 : Mammifères recensés sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR nationale	LR régionale	Statut de protection	Directive Habitats	Niveau de patrimonialité
Mammifères terrestres ou semi-aquatiques						
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	LC	LC	GC	-	Très faible
Lapin de Garenne	*Oryctolagus cuniculus*	NT	NT	GC	-	Faible
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	LC	LC	GC	-	Très faible

Légende :
Statut de protection :
GC : espèce chassable.
LR : listes rouges :
LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi menacée,

La régression du **Lapin de garenne** en France est généralisée sans que cela s'accompagne toutefois d'une réduction de son aire de répartition (Savouré-Soubelet & al., 2021). Toutefois, des extinctions locales peuvent être observées, ce qui amène à conserver une grande vigilance quant à la préservation de ses populations régionales.

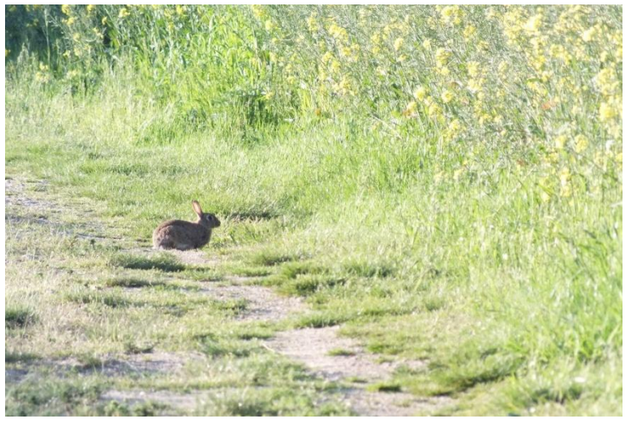


Figure 112 : Lapin de garenne © Yann Batailhou – DCI Environnement

(c) Évaluation patrimoniale

Le site est composé de cultures favorables pour le déplacement et l'alimentation des mammifères. La seule haie présente borde un parc à gibier clôturé. Cette lisière pourrait s'avérer favorable à la présence du Hérisson d'Europe. La proximité de verges favorise la présence du Lapin de Garenne.

> **Le site présente un intérêt pour l'alimentation et le déplacement des mammifères. Certains habitats de l'aire d'étude immédiate sont favorables à la reproduction et au gîte des espèces.**

Mammifères terrestres



Source : © IGN, Réalisation DCI Environnement - 06/2026

Figure 113 : Mammifères localisés sur l'aire d'étude.

C.2.4 INSECTES

(a) Protocole

L'ensemble de l'Aire d'Étude Immédiate a été prospectée et plus particulièrement les secteurs potentiels à divers groupes d'insectes (odonates, rhopalocères, orthoptères et coléoptères saproxylophages). Les individus ont été identifiés en observation directe ou après capture au filet à papillons ou au filet fauchoir quand cela a été nécessaire (tout spécimen capturé a ensuite été relâché dans son milieu naturel). Aucune espèce protégée n'a fait l'objet de capture. Concernant les coléoptères saproxylophages, les éventuels arbres morts ou pourrissants présents sur la zone ont fait l'objet d'une inspection (recherche d'individus ou présence de galeries dans le tronc).

(b) Résultat

Trois espèces de Lépidoptères, une espèce d'Orthoptère et deux espèces d'Odonates ont été observées. Toutes sont communes en France et en région.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats-Faune-Flore	PN	LRN	LRR
Rhopalocères					
Azuré des Nerpruns	*Celastrina argiolus*	-	-	LC	LC
Citron	*Gonepteryx rhamni*	-	-	LC	LC
Piéride de la rave	Pieris rapae	-	-	LC	LC
Orthoptères					
Grillon champêtre	Gryllus campestris	-	-	4	LC
Odonates					
Agrion élégant	*Ischnura elegans*	-	-	LC	LC
Agrion porte-coupe	*Enallagma cyathigerum*	-	-	LC	LC

Légende :
Directive Habitats-Faune-Flore :
II : Espèce animale d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation.
IV : espèce animale d'intérêt communautaire qui nécessite une protection stricte.
Statut de protection :
GC : espèce chassable
Liste rouge :
LC : préoccupation mineure
Priorité 4 : espèces non menacées, en l'Etat actuel des connaissances

(c) Évaluation patrimoniale

Les différentes espèces sont retrouvées aux alentours du bâti et de la mare présents sur la zone d'étude. Cette mare est notamment favorable aux Odonates.

Le site ne présente pas une grande diversité entomologique du fait de l'occupation par une grande culture.

C.2.5 CHIROPTERE

(a) Protocole

L'étude chiroptérologique du projet s'est traduite par la mise en place d'écoutes passives au sol à partir d'un enregistreur SM4BAT/Song Meter Mini Bat.

Ce protocole en continu permet l'enregistrement de signaux ultrasonores et, par conséquent, de l'activité chiroptérologique sur une période donnée et un habitat donné.

Les signaux enregistrés sur le terrain sont ensuite traités au bureau. La prise en compte du temps d'écoute est un élément essentiel afin d'harmoniser les données sur une échelle temporelle. On obtient alors des données en « contacts/heure ». Ainsi, tous les contacts bruts spécifiques sont convertis en nombre de contacts par heure (contacts/heure). Afin d'évaluer l'intensité de l'activité chiroptérologique, l'intensité d'émission des espèces est prise en compte. Certaines espèces sont audibles au détecteur à une centaine de mètres (noctules), alors que d'autres ne le sont qu'à moins de 5 mètres (murins). L'effectif de ces dernières est alors sous-estimé. La prise en compte de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce corrige efficacement ce biais.

Intensité d'émission de l'espèce	Intensité d'activité (nombre de contacts/h)												
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120	120<
Faible[1]	Faible activité			Activité modérée			Forte activité						
Moyenne [2]													
Forte [3]													

Source : Prise en compte des chiroptères dans les études d'impact des projets éoliens – Exigences minimales en Bourgogne, Version d'Avril 2014 - DREAL Bourgogne
1 : audible à moins de 10 mètres : toutes les petites espèces du genre Myotis, toutes les espèces du genre Rhinolophus, Plecotus (oreillards) et Barbastellus.
2 : audible jusqu'à 30 mètres : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Grand Murin.
3 : audible jusqu'à 100 mètres : Espèces du genre sérotine et noctule.

Le tableau suivant présente les heures de début et de fin d'enregistrement ainsi que l'habitat expertisé et le temps d'écoute.

Figure 114 : Protocole chiroptère

Date	Habitat expertisé	Heure de début et de fin	Conditions météo	Durée d'enregistrement	Thèmes des détections
21/05/2026	Haie arborée	Début : 21h07 Fin : 6h35	Vent faible de sud-est, T° : 18 à 9°C	9h28	Période de mise-bas

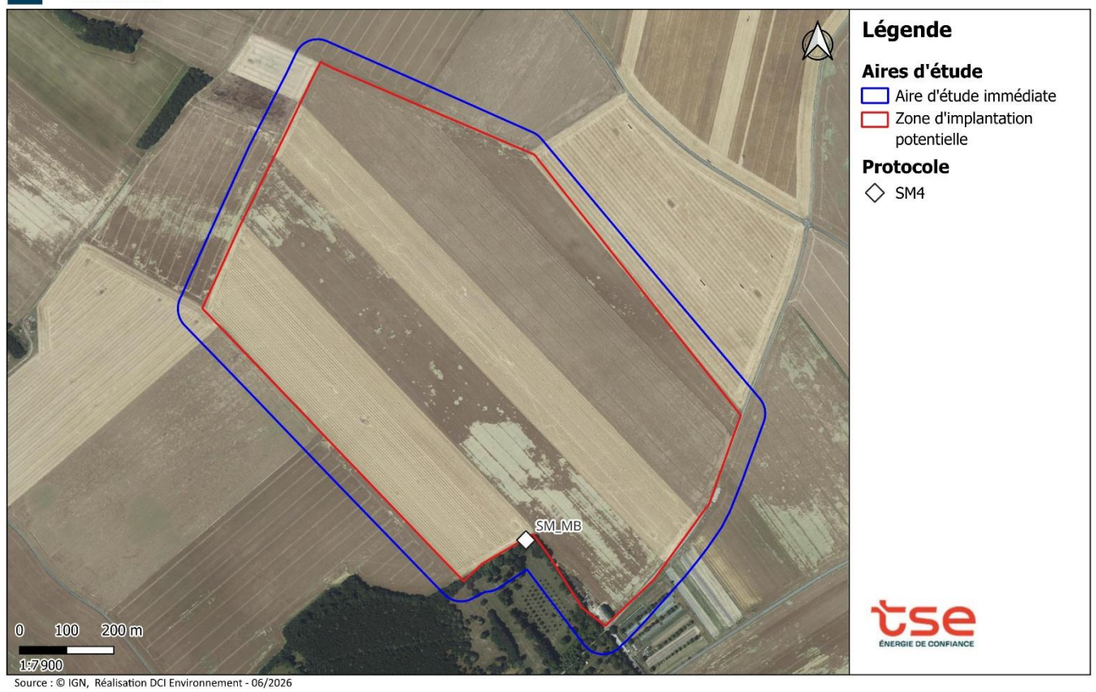


Figure 115 Localisation des enregistreurs chiroptères

Potentialité de gîtage

La grande majorité de la surface de l'aire d'étude immédiate qui correspond à de la culture n'est pas favorable pour du potentiel gîtage de chiroptères.
Sue le secteur sud, une zone arborée est présente, cependant le potentiel de gîtage reste faible. Aucune cavité n'a été détectée.



Analyse de l'activité des chiroptères

Période de mise-bas

Les espèces contactées par le détecteur SM_MB lors de la nuit d'enregistrement du 21 au 22 mai 2026 sont présentées dans le tableau suivant.

Espèces	Écoutes passives au sol		
	SM4BAT		
	Nature des contacts	Contacts bruts	Activité (contacts/heure)
Pipistrelle commune	Chasse et transit	222	23,5
Pipistrelle de Kuhl	Chasse et transit	17	1,8
Noctule de Leisler	Transit	5	0,5
Barbastelle d'Europe	Transit	3	0,3
Oreillard gris	Transit	5	0,5
Pipistrelle de Kuhl / de Nathusius	Transit	2	0,2
Total		**254**	**26,8**
Diversité spécifique (hors groupe)		**5**	

En vert : Espèces à faible activité. En jaune : Espèces à activité modérée. En rouge : Espèces à activité forte

Les écoutes en continu du SM_MB ont été réalisées depuis la haie arborée présente en périphérie sud de la ZIP. Les secteurs ouverts de cultures sont l'habitat prédominant autour de ce point d'enregistrement. La diversité spécifique recensée est modérée, avec cinq espèces déterminées de manière certaine au cours de ce protocole d'expertise. La majorité des espèces ont été détectées en transit depuis ce point, et elles ont révélé une faible activité. Seules la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl ont été enregistrées en activités de chasse et de transit. L'activité de la Pipistrelle commune a été jugée modérée avec plus de 23 contacts par heure en moyenne.

Ces espèces utilisent essentiellement cette haie pour transiter entre leurs gîtes de reproduction et leurs zones de chasse.

Synthèse pour la période de mise-bas

Les espèces contactées lors des investigations écologiques et leurs niveaux d'enjeux sont présentés dans le tableau suivant. Ces enjeux se basent sur le degré de rareté des espèces au niveau régional et national, ainsi que leur annexion aux différents articles de l'arrêté du 23/04/2007. Toutes les espèces de chiroptères sont protégées en France.

Des enjeux modérés sont attribués à la Barbastelle d'Europe. Elle est classée sur les annexes II et IV de la Directive Habitat. Elle a, en revanche, une activité faible sur le site.

Au regard de l'activité modérée enregistrée pour la Pipistrelle commune, des enjeux modérés ont aussi été attribués à cette espèce. Elle est également quasi menacée au niveau national.

Pour les autres espèces, leurs niveaux d'enjeu sont faibles au regard de leurs statuts et de leurs faibles activités sur le site.

Nom commun	**Nom scientifique**	**Statuts de protection et de conservation**				**Niveau d'enjeu**
		Protection nationale	Listes rouges		Directive Habitat	
			France	Normandie		
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Article 2	**NT**	LC	IV	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*		LC	LC	IV	Faible
Noctule de Leisler	*Nyctalus leislerii*		**NT**	NT	IV	Faible
Barbastelle d'Europe	*Barbasstella barbastella*		LC	LC	**II et IV**	Modéré
Oreillard gris	*Plcostus austriacus*		LC	LC	IV	Faible

- Protection nationale mammifères : Article 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

- Liste rouge : DD : données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes), LC = Préoccupation mineure, NT = Quasi menacé, VU = Vulnérable, EN : en danger, CR : en danger critique d'extinction, EX : espèce éteinte sur la zone considérée, NA : non applicable, espèce non soumise à l'évaluation

En 2026, en période de mise-bas, cinq espèces ont été contactées au sein de la zone d'étude. Les résultats permettent d'attester de l'intérêt des secteurs arborés (lisières, haies, boisements) du site pour l'activité de transit principalement, mais aussi pour l'activité de chasse de la Pipistrelle commune et de la Pipistrelle de Kuhl.

(b) Evaluation patrimoniale

La diversité détectée sur la zone est modérée avec cinq espèces détectées. On retrouve par exemple la Barbastelle d'Europe.

En période de mise-bas, le site présente un intérêt pour la chasse de la Pipistrelle commune et de la Pipistrelle de Kuhl et également pour le transit des autres espèces. Ces activités semblent se concentrer près des éléments arborés, buissonnants du site (haie, boisement).

Au regard de la zone et des milieux présents, la potentialité de gîtage de chiroptères reste majoritairement nulle à faible.

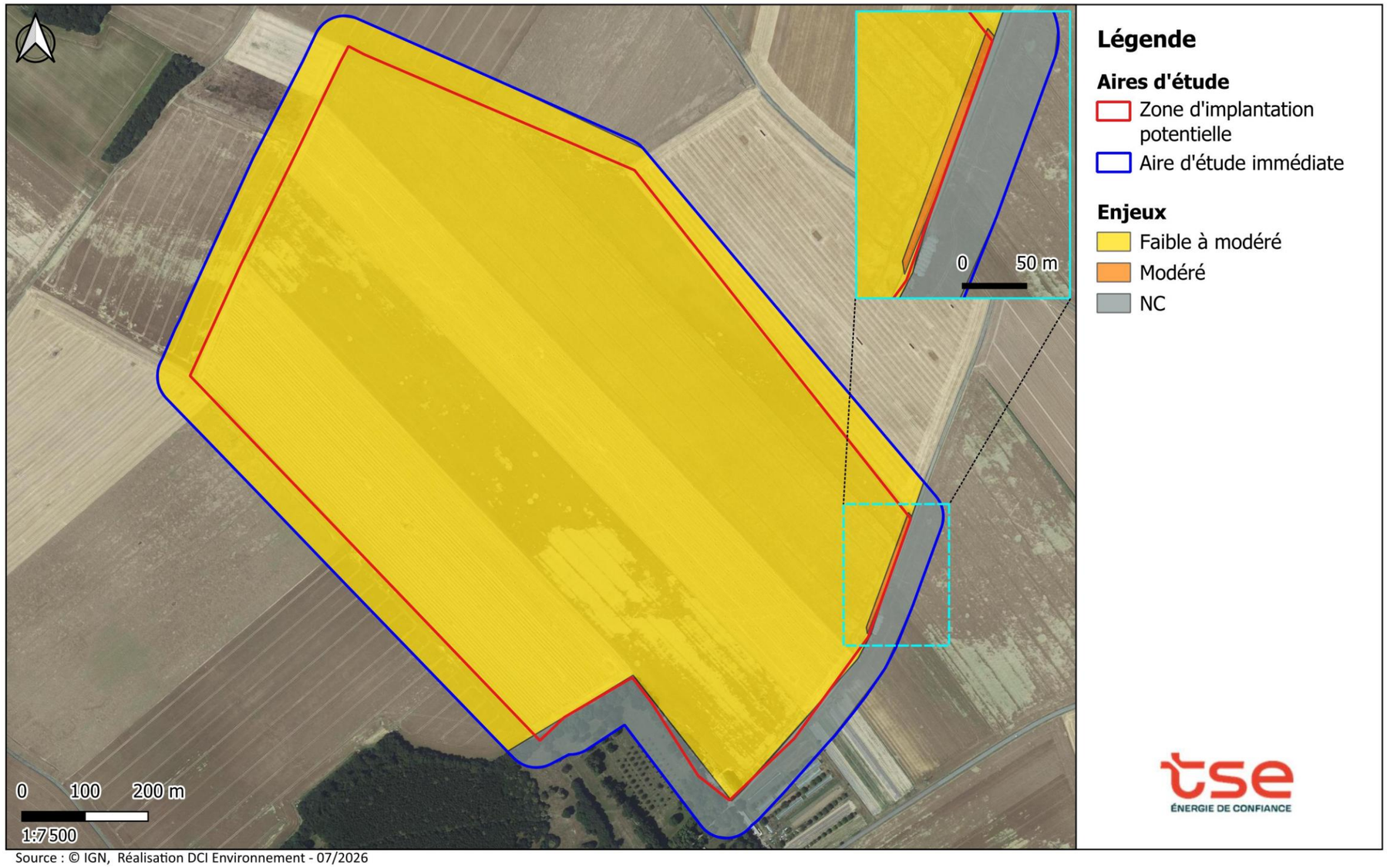
C.3 SYNTHESE DES ENJEUX DU MILIEU NATUREL

Tableau 39 : Synthèse des enjeux du milieu naturel

Taxon	Diagnostic	Enjeux
Zones naturelles d'intérêt	Présence de nombreux zonages dans un rayon de 5 km autour du site d'étude. L. Plusieurs ZNIEFF dont les espèces notamment les orthoptères et l'avifaune sont susceptibles d'utiliser le site pour les déplacements et la chasse/alimentation. Le Busard Saint-Martin, espèce déterminante de la ZNIEFF II attenante au site d'étude a été observé durant les inventaires.	Faible à modéré
Zone humide	Aucune zone humide n'a été identifiée lors des inventaires pédologiques. Aucun habitat humide ni flore caractéristique n'a été observé.	Négligeable
Avifaune	Sept espèces patrimoniales ont été contactées en période nuptiale. L'Alouette des champs est la seule espèce dont la nidification est confirmée, mais la zone d'étude permettrait la nidification d'autres espèces contactées lors des inventaires. La zone d'étude représente une zone d'alimentation pour les espèces d'avifaune.	Faible à modéré
Chiroptères	Le site présente un intérêt pour la chasse et le transit des chiroptères, mais pas pour le gîte. 5 espèces, dont 2 quasi-menacées au niveau national, ont été contactées durant la période de mise-bas	Nulle à faible
Mammifères	Une espèce patrimoniale a été observée, le Lapin de Garenne. Il se nourrit et trouve refuge au sein de la zone d'étude.	Faible
Amphibiens	Plusieurs espèces susceptibles d'utiliser les abords du site et de se déplacer sur celui-ci du fait de la présence d'habitats favorables à proximité. Une espèce observée.	Faible
Reptiles	Aucune espèce détectée. Ce taxon discret pourrait fréquenter les abords du site d'étude (bâti, lisière, chemin).	Très faible
Entomofaune	Peu d'espèces ont été observées. La mare peut permettre aux Odonates d'effectuer leurs cycles de reproduction. Aucune espèce patrimoniale observée.	Très faible
Flore et Habitats	Une espèce patrimoniale NT en région a été observée sur site. Aucun habitat d'intérêts communautaires trouvé. Le site est constitué majoritairement de grande culture.	Faible

Légende : Très fort, Fort, Modéré, Faible à modéré, Faible, Très faible, Négligeable

Synthèse des enjeux



Source : © IGN, Réalisation DCI Environnement - 07/2026

Figure 116 : Enjeux du milieu naturel

V. EVOLUTION PROBABLE DU SITE EN L'ABSENCE DE PROJET

Sans la mise en place d'un projet agrivoltaïque, les parcelles resteront exploitées conformément aux pratiques agricoles en vigueur aujourd'hui. Aucune évolution particulière n'est à anticiper.

VULNERABILITE DU PROJET AUX RISQUES ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

A.1 LE CHANGEMENT CLIMATIQUE EN NORMANDIE

Les données suivantes sont issues des sites normandie.developpement-durable.gouv.fr et Météofrance.fr.

La région Normandie connaît déjà les effets du changement climatique. Les observations montrent une augmentation de la température moyenne annuelle de l'ordre de +1,1 °C entre les périodes 1965-1994 et 1995-2024. Cette évolution s'accompagne d'une augmentation du nombre de journées chaudes et d'une diminution des jours de gel.

Selon les projections de Météo-France, la température moyenne annuelle en Normandie pourrait augmenter d'environ +1,8 °C à l'horizon 2050 par rapport à la période de référence 1976-2005. Le réchauffement serait plus marqué en période estivale, avec une hausse moyenne comprise entre +1,8 °C et +2,2 °C selon les secteurs.

Les projections climatiques indiquent également une modification du régime des précipitations, avec des étés plus secs et des hivers plus humides. À l'horizon 2050, les cumuls de précipitations estivales pourraient diminuer tandis que les précipitations hivernales augmenteraient. Les phénomènes extrêmes, tels que les épisodes de fortes chaleurs, les sécheresses des sols ou les événements pluvieux intenses, devraient également devenir plus fréquents.

Pour les territoires littoraux normands, le changement climatique est également susceptible d'accentuer les phénomènes d'érosion côtière et de submersion marine sous l'effet de l'élévation du niveau de la mer.

Ainsi, les principaux enjeux climatiques identifiés en Normandie concernent :

- l'augmentation des températures moyennes et des vagues de chaleur ;
- l'intensification des épisodes de sécheresse estivale ;
- la modification du régime des précipitations ;
- l'évolution des conditions de développement de la biodiversité et des activités agricoles ;
- pour les secteurs concernés, l'élévation du niveau marin et les risques littoraux associés

A.2 VULNERABILITE DU SITE ET DU PROJET AU RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE

Le site est une parcelle agricole cultivée depuis de nombreuses années, le site n’est pas soumis à des risques d’inondation ou de feu de forêt, seul un risque faible associé aux mouvements de terrain est présent. Les risques climatiques présents sur le site sont donc très faibles. Le projet ne suppose pas de fondations très importantes, ni d’artificialisation forte. Le projet d’installation agrivoltaïque n’est pas vulnérable au réchauffement climatique.

Ni le site envisagé ni le projet n’est vulnérable au changement climatique.

VI. EVALUATION DES IMPACTS ET PROPOSITION DE MESURES ERC

A. EVALUATION DES IMPACTS

A.1 RAPPEL DES PRINCIPES D'EVALUATION DES IMPACTS

A.1.1 DEFINITION DES IMPACTS

Ce chapitre analyse les effets potentiels que peut avoir le projet sur l'environnement. Lorsque ces effets ont un caractère significatif, les mesures environnementales associées à la maîtrise des impacts sont présentées. Un projet peut présenter deux types d'impacts :

- Des impacts directs qui se définissent par une interaction directe avec une activité, un usage, un habitat naturel, dont les conséquences peuvent être positives ou négatives.
- Des impacts indirects : ils se définissent comme des conséquences secondaires liées aux impacts directs du projet et peuvent également être positifs ou négatifs.

Qu'ils soient directs ou indirects, des impacts peuvent intervenir successivement ou en parallèle et se révéler soit à court, à moyen ou à long terme, sur une étendue spatiale plus ou moins importante. L'étude d'impact distingue donc les effets par rapport à leur durée, qu'ils soient temporaires ou permanents :

- Impact temporaire : impact à durée limitée dans le temps (exemples : certains impacts associés à la phase travaux, nuisances de chantier, nuisances sonores, poussières, ...) ;
- Impact permanent : impact qui persiste dans le temps. Il peut être réversible ou irréversible. Il est dit réversible si la cessation de l'activité le générant suffit à le supprimer. La durée d'expression d'un impact n'est en rien liée à son intensité : des impacts temporaires peuvent être tout aussi importants que des impacts pérennes.

Conformément à l'article R122-5 du Code de l'environnement, les impacts seront qualifiés de positifs ou négatifs. Dans le cadre de cette étude, l'importance de l'impact est graduée selon cinq niveaux :

- Absence d'effet : Impact nul, le projet n'a pas d'effet notable sur l'environnement et la santé humaine.
- Impact négligeable : impact suffisamment faible pour que l'on puisse considérer que le projet n'a pas d'impact.
- Impact faible : impact dont l'importance ne justifie pas de mesures environnementales (c'est-à-dire des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation).
- Impact modéré : impact dont l'importance peut justifier une ou des mesures environnementales (c'est-à-dire des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation).
- Impact fort : impact dont l'importance justifie nécessairement une ou des mesures environnementales (c'est-à-dire des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation).

L'analyse des effets d'un projet consiste donc à déterminer l'importance de l'impact probable suivant les différents critères pertinents (nature, intensité, étendue). L'étude des effets précités est réalisée d'une part « en phase chantier » et d'autre part « en phase exploitation ».

A.1.2 DEFINITION DE LA SEQUENCE « EVITER-REDUIRE-COMPENSER-ACCOMPAGNER

La séquence « éviter, réduire, compenser » a pour objectif d'établir des mesures visant, si nécessaire, à éviter les atteintes à l'environnement, à réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, si possible, à compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits. Le respect de l'ordre de cette séquence constitue une condition indispensable et nécessaire pour en permettre l'effectivité et ainsi favoriser l'intégration de l'environnement dans le projet.
La démarche progressive de l'étude d'impact implique donc en premier un ajustement du projet vers le moindre effet. Les choix de conception doivent faire émerger des mesures d'évitement ou de réduction des impacts.
Cependant, malgré cette application du principe de prévention et de correction à la source des atteintes à l'environnement, chaque projet peut induire des effets résiduels. Dès lors qu'un effet dûment identifié comme dommageable ne peut être totalement supprimé, le maître d'ouvrage a l'obligation de mettre en œuvre des mesures réductrices et, à défaut, compensatoires et d'affecter un budget dédié à ces mesures au titre de l'économie globale du projet.

- **La mesure d'évitement** est une mesure qui modifie un projet afin de supprimer un impact négatif identifié que ce projet engendrerait. Les mesures d'évitement sont ainsi les seules mesures qui n'ont pas d'impact sur les entités considérées, celles-ci étant laissées en l'état. Elles peuvent néanmoins être complétées par des mesures d'accompagnement qui, en préservant les caractéristiques du milieu, s'assurent de l'évitement à long terme. Une mesure de réduction est une mesure définie après l'évitement et visant à réduire les impacts négatifs permanents ou temporaires d'un projet sur l'environnement, en phase chantier ou en phase exploitation.
- **La mesure de réduction** peut avoir plusieurs effets sur l'impact identifié. Elle peut agir en diminuant soit la durée de cet impact, soit son intensité, soit son étendue, soit la combinaison de plusieurs de ces éléments, ceci en mobilisant les meilleures techniques disponibles (moindre impact à un coût raisonnable). Toutes les catégories d'impact sont concernées : impacts direct, indirect, permanent, temporaire et cumulé. Les mesures de réduction liées à la phase chantier ne portent pas uniquement sur des impacts temporaires ; des impacts permanents peuvent également être concernés. Les mesures de réduction sont mises en place au niveau de l'emprise du projet ou à sa proximité immédiate. S'il s'agit de mesures spécifiques à la phase travaux, elles sont mises en œuvre au plus tard au démarrage de la phase travaux (à l'exception des éventuelles mesures de repli du chantier). S'il s'agit de mesures spécifiques à la phase exploitation, elles sont mises en œuvre au plus tard à la mise en service ou au démarrage de l'exploitation. Une même mesure peut, selon son efficacité, être rattachée à la phase « d'évitement » ou à la phase de « réduction » : on parlera de réduction, et non d'évitement, lorsque la solution retenue ne garantit pas ou ne parvient pas à la suppression totale d'un impact.
- **Les mesures compensatoires** font appel à une ou plusieurs actions environnementales : restauration ou réhabilitation, création de milieux et/ou, dans certains cas, évolution des pratiques de gestion permettant un gain substantiel des fonctionnalités du site de compensation. Ces actions environnementales sont complétées par des mesures de gestion afin d'assurer le maintien dans le temps de leurs effets. Chaque mesure compensatoire est conçue en réponse à un impact résiduel notable (impact subsistant après application des mesures d'évitement puis de réduction).
- **La mesure d'accompagnement ou de suivi** est une mesure qui ne s'inscrit pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Les mesures d'accompagnement ne peuvent venir en substitution d'aucune des autres mesures, mais uniquement venir en plus. Se retrouvent donc dans cette catégorie toutes les mesures qui ne peuvent se rattacher ni à l'évitement, ni à la réduction, ni à la compensation.

Les impacts du projet seront analysés en distinguant successivement :

- Les effets de la phase chantier du projet, soit les impacts temporaires et permanents, directs et indirects ainsi que les mesures associées ;
- Les effets de la phase exploitation du projet, soit les impacts qui surviennent pendant la mise en service du projet. Ces impacts peuvent également survenir pendant la phase travaux, et dont les effets perdurent en phase exploitation (impacts permanents de la phase travaux) comme la destruction d'espèces protégées.
- Les effets de la phase de démantèlement.

Légende des tableaux ci-dessous :
Les impacts directs/indirects, permanents/temporaires, sont décrits ci-dessous :

- **T** : temporaire (en phase travaux),
- **P** : permanents (en phase fonctionnement),
- **D** : direct,
- **I** : indirect,
- **Ct** : court terme (prise d'effet immédiat),
- **Mt** : moyen terme (prise d'effet allant de quelques jours à quelques mois),
- **Lt** : long terme (prise d'effet après quelques années).

A.2 MILIEU PHYSIQUE ET HUMAIN

A.2.1 IMPACTS BRUTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE ET HUMAIN

Les impacts directs/indirects, permanents/temporaires, sont décrits ci-dessous :

Tableau 40 : Impacts avant mesures des milieux physique et humain

Thématique	Élément du milieu	Enjeux analysés	Impacts	Effets							Niveau d'impact (en l'absence de mesure)
Impacts bruts en phase travaux				**T**	**P**	**D**	**I**	**Ct**	**Mt**	**Lt**	
Milieu humain	**Démographie**	Négligeable	Le projet n'aura pas d'impact sur la démographie de la commune.		X		X			X	Négligeable
	Economie et emploi	Modéré	Le projet en phase chantier n'est pas susceptible d'affecter de façon négative l'économie et l'emploi dans le secteur d'étude.		X	X	X	X			Négligeable
	Documents de planification territoriale	-	Le projet n'aura pas d'impact sur les documents de planification territoriale et est compatible avec les réglementations en vigueur.		X	X		X	X		-
	Occupation du sol	Négligeable	Le projet n'entraîne pas de changement de vocation du sol. La mise en place d'un dispositif agrivoltaïque sous forme d'ombrières permettra le maintien de l'activité agricole. Les aménagements nécessaires aux équipements du parc occuperont toutefois une partie des surfaces.		X	X		X			Négligeable
	Réseau et infrastructures	Fort	Le projet n'impactera pas le réseau routier. Le site est desservi par la D59 et le réseau routier local. Le trafic engendré par le chantier sera très réduit et ponctuel, limité au transport des matériaux, des engins et des personnels. Il est estimé que plusieurs dizaines de camions semi-remorques seront nécessaires pour acheminer les matériaux. Cependant, considérant la capacité de la D59 et l'étalement sur plusieurs mois de ce trafic, aucune perturbation sur le réseau n'est à prévoir sur cet axe secondaire. Cependant, le chantier peut entrainer des dégradations des infrastructures par dépôt de boues sur la chaussée ou liés aux pratiques de circulation aux abords du site (circulation sur les bas-côtés, stationnement inapproprié, etc.). Une ligne électrique à haute tension traverse la partie sud du site et génère des servitudes à respecter pendant les travaux.	X	X	X	X	X			Modéré
	Santé humaine et cadre de vie	Négligeable	Le projet n'est pas de nature à affecter la santé humaine. Le trafic engendré et les opérations liées à l'implantation des ombrières sont peu susceptibles d'affecter la qualité de l'air, de l'eau ou de vie aux abords du chantier. Le chantier peut cependant générer des dérangements par le bruit, les vibrations et les co-activités à proximité du site. Aucun logement n'est présent au sein de l'aire d'étude immédiate, ce qui limite l'exposition directe des riverains.	X		X		X			Très faible
	Risques technologiques	Faible	Le projet n'est pas susceptible de modifier les risques technologiques liés aux installations existantes recensées dans le secteur d'étude.	X	X	X		X			Très faible
Milieu physique	**Géologie et pédologie**	Modéré	Le projet n'est pas de nature à affecter la topographie ou la géologie du site. Les opérations de terrassement seront très ponctuelles et limitées aux implantations des postes, batteries, pistes et des ancrages de panneaux. Aucun apport ou export de terre n'est envisagé pour ce projet.		X	X		X			Faible
	Resource en eau	Faible	Les phases de chantier peuvent induire des pollutions accidentelles ou une altération de la qualité des eaux superficielles ou souterraines. Aucun cours d'eau ne traverse ou ne longe le site d'étude.	X	X	X	X	X	X		Faible
	Climat	Négligeable	Le projet entraînera une augmentation de trafic très faible et limitée dans le temps. Les opérations d'implantation des ombrières ne sont pas susceptible d'affecter de façon remarquable le climat ou l'émission de polluants ayant un effet sur le climat.	X		X		X			Négligeable
	Risques naturels – Mouvement de terrains	Faible	Le projet n'est pas situé dans un secteur présentant un risque important de mouvements de terrain. La plus proche zone d'effondrement ou d'affaissement est située à environ 2,2 km à l'est de la zone d'étude. Le projet n'est pas sensible aux aléas de retrait gonflement.	X	X	X	X	X	X	X	Négligeable
	Autres risques naturels majeurs	Négligeable	La zone d'étude ne présente pas de risque d'inondation identifié. Les risques liés à la foudre, aux séismes et aux feux de forêt sont faibles à négligeables. Les travaux ne sont pas susceptibles de modifier significativement ces risques.	X		X		X			Négligeable
Impacts bruts en phase d'exploitation du site				**T**	**P**	**D**	**I**	**Ct**	**Mt**	**Lt**	
Milieu humain	**Economie et emploi**	Modéré	En phase exploitation le projet nécessitera peu d'interventions, aucun impact significatif sur l'emploi et l'économie n'est donc à prévoir.		X	X	X	X	X	X	Négligeable

Thématique	Élément du milieu	Enjeux analysés	Impacts	Effets							Niveau d'impact (en l'absence de mesure)
	Réseau et infrastructures	Fort	Les opérations en phase exploitation seront ponctuelles et limitées à l'entretien et la maintenance du parc. Les véhicules utilisés seront des véhicules légers circulants sur les pistes et chemins. Les effets sur le réseau et les infrastructures ne sont pas significatifs		X	X		X			Négligeable
	Santé humaine et cadre de vie	Négligeable	Les opérations en phase d'exploitation seront ponctuelles et limitées à l'entretien et à la maintenance du parc. Les équipements électriques (onduleurs, transformateurs, systèmes de ventilation) pourront être à l'origine d'émissions sonores de faible niveau. Les batteries constituent une source de bruit, avec un niveau sonore estimé à 45 dB(A) à une distance de 100 m. Compte tenu que ce bruit décroit avec la distance et de l'éloignement des premières habitations (>500m), les effets sur le cadre de vie sont considérés comme négligeables.		X	X		X			Négligeable
Milieu physique	**Resource en eau**	Faible	Les opérations d'entretien des équipements du projet et notamment la gestion de la végétation, l'utilisation de composés polluants ou du matériel défectueux peut entraîner un impact négatif sur la ressource en eau.		X	X		X			Faible
	Climat	Négligeable	Sur 40 ans, la substitution de l'électricité produite par l'installation agrivoltaïque de La Madeleine-de-Nonancourt permettra d'économiser du CO2 par rapport au mix électrique français actuel et au mix électrique européen. Le projet aura donc un effet positif sur le climat.		X		X			X	Positif
	Risque d'inondation	Faible	En phase d'exploitation, le parc n'aura pas d'effet significatif sur le risque d'inondation. Le site n'est pas concerné par un risque d'inondation identifié. Un effet localisé sur les ruissellements peut néanmoins être associé à l'implantation des panneaux et aux surfaces aménagées.		X	X		X	X	X	Très faible
	Autres risques naturels majeurs	Négligeable	En phase exploitation, le projet n'est pas de nature à impacter les risques naturels au niveau local.		X	X		X	X	X	Négligeable

Légende : **T** : temporaire (en phase travaux), **P** : permanents (en phase fonctionnement), **D** : direct, **I** : indirect, **Ct** : court terme (prise d'effet immédiat), **Mt** : moyen terme (prise d'effet allant de quelques jours à quelques mois), **Lt** : long terme (prise d'effet après quelques années). **Niveau d'impacts** : Très fort, Fort, Modéré à fort, Modéré, Faible à modéré, Faible, Très faible, Négligeable, Positif

A.2.2 MESURES MISES EN PLACE

(a) Mesures d'évitement

ME n°1 : Evitement des zones à enjeux						
E	R	C	S	**Objectif :** Eloigner l'emprise du projet et notamment les structures d'ombrières des habitats d'intérêt		
Période				Phase travaux		
Thématique	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine	Transport et mobilité	

Description de la mesure :

La mesure consiste à adapter l'emprise de la zone d'implantation des ombrières au regard des enjeux identifiés dans l'état initial.

Les éléments faisant partie intégrante des ombrières photovoltaïques (poste électrique, citerne…) sont également implantés en dehors de ces zones. En phase travaux, ces zones devront également être évitées (absence de stockage de matériel, de circulation d'engins ou d'installation de chantier).

Enjeux du milieu physique

Une ligne électrique à haute tension de 225 kV traverse la partie sud de la zone d'étude et génère une servitude d'utilité publique relative aux ouvrages de transport d'électricité.

Dès la phase de conception, l'implantation des ombrières agrivoltaïques a été définie de manière à prendre en compte les servitudes d'utilité publique présentes sur le site, notamment les pylônes et lignes électriques aériennes.

Un éloignement suffisant entre les ouvrages projetés et ces infrastructures a été respecté afin de garantir l'absence d'effet du projet sur ces aménagements. Ainsi, conformément aux préconisations de RTE, aucune ombrière ne sera implantée à l'aplomb des câbles dans une bande de 9 m de part et d'autre de l'axe de la ligne.

Cette disposition permet de préserver l'ouvrage existant et de respecter les servitudes associées.

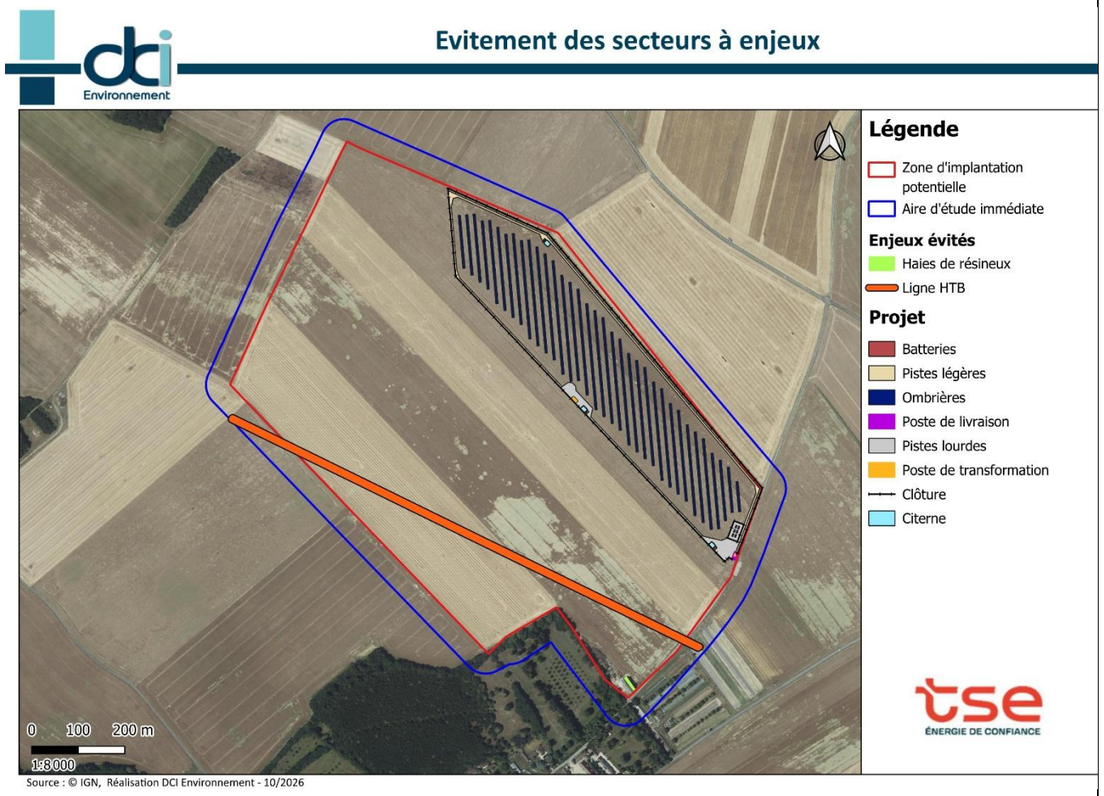
Enjeux du milieu naturel

Dans le cadre du projet, les accès et pistes existants seront privilégiés afin de limiter les interventions sur les habitats naturels et les secteurs présentant des enjeux écologiques.

Plusieurs secteurs à enjeux sont identifiés dans cette étude :

- Les haies de feuillus et de résineux présentes sur le site ;
- Les boisements et lisières périphériques, favorables notamment aux déplacements et à l'alimentation de la faune.

ME n°1 : Evitement des zones à enjeux	
Bien que situés à distance de l'implantation, les limites de ces secteurs évités devront être balisées pour les rendre identifiables et prévenir toute atteinte accidentelle pendant les travaux, notamment lors de la circulation des engins à proximité.	



Coût estimatif de la mesure : Intégré dans la conception du projet	**0€ HT**

Modalité de suivi : MS n°1 : Assurer le moindre impact en phase chantier par le suivi d'un écologue, MS n°2/ suivi en phase exploitation.

Durant la totalité du projet, en phases chantier et exploitation, les lisières devront être maintenues fonctionnelles. L'écologue s'assurera de l'absence d'obstacles susceptibles d'interrompre les déplacements de la faune le long de ces secteurs.

ME n°2 : Gestion des eaux de ruissellement						
E	R	C	A	**Objectif :** Assurer l'infiltration des eaux pluviales et réduire le risque d'érosion des sols		
Période				Phase d'exploitation		
Thématique		Milieu physique		Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine

Description de la mesure : Le maintien de la végétation là où le projet le permet ou la formation dès que possible d'une couche de végétation sous les panneaux après la fin des travaux est préconisée. Cela permet de limiter les risques d'érosion importante du sol par le vent et l'eau.

- Les mesures de réduction des phénomènes de recouvrement et d'érosion sont intégrées à la conception du projet qui prévoit de laisser la végétation recouvrir le sol dès que possible.
- Permettre une reprise spontanée de la végétation post chantier.
- L'entretien devra être réduit au maximum et sans utilisation de produit phytosanitaires.

Les panneaux permettent de conserver, grâce à une structure à fondations de type pieux espacées au minimum de 5m au sein d'une même table, une surface d'infiltration sensiblement égale à la surface d'origine. :

- L'espacement de 2cm environ des lignes de modules permettra également un écoulement intermédiaire des eaux ruisselant sur les panneaux, limitant ainsi la concentration des écoulements en bas de table.
- Les trackers solaires sont des structures mobiles évitant à nouveau l'accumulation d'eau en un même point.
- Les pistes du parc photovoltaïque ne seront pas revêtues par de matériaux de type bitumineux, ce qui n'engendrera pas de surfaces imperméabilisées.
- Les structures s'adapteront d'une manière générale à la topographie du terrain, ce qui n'exclut pas un nivèlement ponctuel.

Cet ensemble garantira un fonctionnement hydraulique transparent vis-à-vis des eaux pluviales et une diminution des risques d'érosion qui pourraient apparaître au niveau des zones de retombée des eaux de ruissellement sur les panneaux.

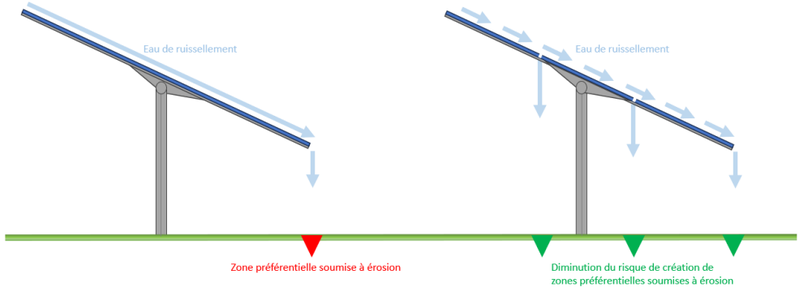


Figure 117 : Schéma de principe de gestion des eaux pluviales

Coût estimatif de la mesure : Inclus dans la conception du projet	**0€ HT**
Modalité de suivi : MS n°2 : Suivi du projet après le chantier Vérification de la présence de l'adaptation sur les panneaux.	

(b) Mesures de réduction

MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains						
E	R	C	A	**Objectif :** Réduire l'impact du chantier sur les milieux physiques, naturels et humains		
Période				Phase travaux/démantèlement		
Thématique		Milieu physique		Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine

Description de la mesure : Plusieurs aspects doivent être pris en compte lors de la phase chantier et la phase de démantèlement

- **La rédaction d'une charte environnementale du chantier :**

La charte environnementale est un document de référence qui liste les mesures permettant d'atteindre les objectifs environnementaux du chantier. Toutes les entreprises concernées par le projet sont co-signataires de cet acte d'engagement qui sera affiché sur le chantier.

- Des spécifications techniques relatives à la protection du sol et du sous-sol ainsi que des eaux superficielles seront inscrites dans les dossiers de consultation des entreprises en complément des conformités techniques exigées et inhérentes à tous les chantiers.
- Les équipes de chantier seront sensibilisées sur la protection de la qualité du milieu naturel.

- **Réduction des effets négatifs du chantier pour les riverains**

Mise en place d'une information des riverains.

Mise en place d'un plan de circulation pour l'accès au site et à l'intérieur du site pour limiter les dégradations et limiter les impacts sur le trafic. En cas de présence de boues et de dépôts sur les chemins et routes d'accès au site pouvant entraîner des perturbations pour le trafic (routes glissantes, risque d'accident), un nettoyage sera assuré. Une attention particulière sera apportée au maintien en état du chemin d'accès au site. En cas de formation de trous ou de dégradation des bas-côtés, des mesures de remise en état seront mise en place.

Les bases-vie et les espaces de stockage seront implantés sur les secteurs présentant les sensibilités environnementales et paysagères les plus faibles, en privilégiant les espaces facilement accessibles depuis les voies de circulation du chantier.

- **Réduire les risques de rejets et contaminations :**

L'utilisation d'engins de chantier peut être, en cas d'incident, une source de pollution due à des carburants et lubrifiants qui peuvent être accidentellement répandus sur le site.

Les eaux de lavage du matériel :
Lorsque du béton est utilisé pour les fondations, de fines particules remontent à la surface du béton lorsqu'il se solidifie et forment une pellicule blanche appelée « voile de ciment ». Lors du lavage de l'outillage (pelles, truelles, seaux…), des bétonnières, des bennes ou des centrales à béton, les eaux de lavage nécessitent d'être récupérées et dépolluées.

Les substances chimiques et hydrocarbures :
Les risques de déversement accidentel de substances chimiques polluantes (hydrocarbures, huiles…) sont inhérents à tout chantier :

- Les moyens d'intervention rapide seront notamment disponibles sur site (kit anti-pollution, sacs et bacs étanches et couverts, etc.). Tout déversement accidentel sera géré immédiatement à l'aide d'un kit de décontamination. Un kit anti-pollution sera présent et accessible par tous sur le chanter, les agents seront formés à son utilisation ;
- Les terres polluées par des évènements accidentels (hydrocarbures, huiles, de vidange) seront excavées au droit de la surface d'absorption, stockées sur une surface étanche, puis acheminées vers un centre de traitement spécialisé.

MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains

- Le stockage des hydrocarbures aura lieu dans un local étanche avec un système de rétention empêchant tout déversement dans le sol.
- L'approvisionnement et l'entretien des engins en carburant s'effectueront également sur une aire étanche avec rétention ;
- Une consultation journalière des conditions météorologiques permettra de prévoir l'arrêt éventuel du chantier en cas de précipitations importantes sur le bassin versant ;
- En cas de pollution accidentelle importante, la DREAL, la DDT, la Police de l'Eau, l'ARS, la commune, la gendarmerie ou les pompiers seront avertis par le maître d'ouvrage ;



Figure 118 : Exemple de kit anti-pollution aux hydrocarbures pour chantier

Suivi du chantier :
Le Maître d'Œuvre vérifiera, lors des réunions de chantier, que la ou les entreprise(s) retenue(s) applique(nt) effectivement ces mesures pendant toute la durée des travaux. En cas de non-respect de ces clauses, des cautions ou des retenues de garantie devront être exigées de l'entreprise. Un compte rendu sera réalisé tout au long de la phase chantier.

- **Précautions lors des travaux à proximité des réseaux électriques**

Les interventions réalisées à proximité de la ligne électrique à haute tension traversant la partie sud du site devront respecter les préconisations de RTE. Les zones d'intervention seront délimitées et les entreprises intervenantes informées de la présence de cet ouvrage afin de prévenir tout risque d'interaction avec les engins de chantier.

- **Gérer le stockage et l'élimination des déchets**

Des lieux de collecte de déchets seront installés sur certains points précis, évitant leur stockage sur le site. Les déblais (minimes liés à l'implantation des pieux) devront être limités au maximum et au mieux réutilisés sur le site en remblais. Les extractions seront alors mises en dépôt provisoire. La terre végétale sera séparée des autres déblais pour une réutilisation sur site. Les excédents non réutilisables seront envoyés en décharge agréée.
Aucun stockage ne sera réalisé à proximité des haies et boisements afin d'éviter tout impact sur le système racinaire par tassement des sols.

- **Mesures visant les engins de chantier et les trajets**

MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains

- Les engins présents sur le site répondront aux normes européennes sur l'émission de polluants. Une utilisation raisonnée des moteurs sera faite.
- Afin de limiter l'impact sur le climat, il sera important de favoriser, dans la mesure du possible, l'intervention d'entreprises locales tout au long du projet.
- Si aucune restriction n'est en vigueur les pistes empruntées par le chantier pourront être arrosées pour limiter l'émission de poussières
- Toutes les interventions sur le site seront soumises à une vitesse maximum de 30 km/h afin de réduire tout risque de collision avec la faune

- **Mesures de prévention et gestion des incendies**

Sensibilisation au risque incendie des équipes intervenantes et présence de dispositifs adaptés (cendriers, extincteurs) et clairement identifiables.

- **Prise en compte du risque associé à la présence d'une conduite de matière dangereuse.**

Les base vie et installations de chantier devront se situer en dehors de l'emprise de la canalisation de gaz.

Coût estimatif de la mesure : Rédaction de la charte environnementale du chantier : 650€ HT Kit anti-pollution : minimum environ 300€ HT	**950€ HT**
Modalité de suivi : Mesure de suivi n°1 – Suivi du chantier par un écologue L'écologue s'assurera de la bonne application de ces mesures. Les comptes rendus devront faire état de leur bonne application et de leur efficacité. En cas de manquement des mesures adaptées pourront être proposées.	

A.2.3 IMPACT RESIDUEL APRES APPLICATION DES MESURES

Tableau 41 : Impact résiduel des milieux physique et humain après application des mesures

Thèmes		Enjeux identifiés	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels	Conclusion
Phase travaux						
Milieu humain	**Démographie**	Négligeable	Négligeable	-	Négligeable	Le projet n'aura pas d'impact sur la démographie.
	Economie et emploi	Modéré	Négligeable	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Positif à négligeable	La mesure de conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains préconise de faire appel à des entreprises locales durant toutes les phases du projet. Ainsi, si le projet en lui-même n'impacte pas défavorablement l'économie et l'emploi sur le territoire, il est susceptible d'avoir un effet positif en favorisant l'économie locale.
	Documents de planification territoriale	-	-	-	Négligeable	Le projet est conforme aux documents de planification territoriale
	Occupation du sol	Négligeable	Négligeable	-	Négligeable	Le site est maintenu dans sa vocation agricole durant la durée du projet.
	Réseau et infrastructures	Fort	Modéré	ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Très faible	L'évitement de la ligne haute tension dès la conception et la mise en place d'un plan de circulation permettront de limiter les impacts sur les réseaux et infrastructures existants, notamment au niveau de la D59 et des voies d'accès.
	Santé humaine et cadre de vie	Négligeable	Très faible	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains MR n°4 : Réduction de la pollution sonore et lumineuse du chantier et adaptation des éclairages en phase chantier et exploitation *(voir mesure impact milieu naturel)*	Négligeable	Cette mesure ne vise pas à supprimer ou réduire les effets du chantier, mais à encadrer et limiter leurs impacts négatifs, dans la mesure du raisonnable, afin de garantir qu'ils restent compatibles avec le cadre de vie et l'environnement local.
	Risques technologiques	Faible	Très faible	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Négligeable	Les dispositions de sécurité et de prévention prévues pendant le chantier permettront de limiter les risques associés aux interventions.
Milieu physique	**Géologie et pédologie**	Modéré	Faible	ME n°2 : Gestion des eaux de ruissellement MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Négligeable	La mise en place d'une charte de chantier et des préconisations de gestion des eaux de ruissellement pour limiter la création d'ornière et l'érosion des sols permet de réduire les effets sur la pédologie et la géologie du site (limitation des phénomènes d'érosion, de tassement et de dégradation des sols).
	Resource en eau	Faible	Faible	ME n°2 : Gestion des eaux de ruissellement MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Négligeable	La gestion des eaux de ruissellement et l'évitement des pollutions en phase chantier assurent le respect de la ressource en eau au niveau local en maintenant l'infiltration de celle-ci à la parcelle et en évitant la dégradation de la qualité de l'eau à proximité du chantier.
	Climat	Négligeable	Négligeable	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Négligeable	Les émissions liées aux travaux resteront limitées dans le temps et ne seront pas susceptibles d'affecter significativement le climat. La conduite d'un chantier respectueux notamment avec une utilisation raisonnée des engins polluants permet de conforter cet effet négligeable.
	Risques naturels – Mouvement de terrains	Faible	Négligeable	ME n°2 : Gestion des eaux de ruissellement MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Négligeable	Le projet n'aura pas d'effet significatifs sur le retrait gonflement des argiles, seul un effet sur les ruissellements en phase chantier est possible mais des mesures sont proposées pour éviter les pollutions accidentelles notamment.
	Autres Risques naturels majeurs	Négligeable	Négligeable	-	Négligeable	Le chantier n'aura pas d'effet sur les risques naturels majeurs au niveau local.
Phase d'exploitation						
Milieu humain	**Economie et emploi**	Modéré	Négligeable	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Positif à négligeable	En phase exploitation les entreprises locales seront privilégiées pour les opérations de maintenances ou d'entretien des espaces végétalisés (haies, bordures enherbées)
	Réseau et infrastructures	Fort	Négligeable	-	Négligeable	Les effets attendus sur cette thématique sont très limités. L'utilisation des infrastructures se fera uniquement dans le cadre d'interventions de maintenance ponctuelles, sans incidence notable sur le milieu.
	Santé humaine et cadre de vie	Négligeable	Négligeable	MR n°4 : Réduction de la pollution sonore et lumineuse du chantier et adaptation des éclairages en phase chantier et exploitation *(voir mesure impact milieu naturel)*	Négligeable	Compte tenu des faibles nuisances générées par les équipements et de l'absence d'habitations à proximité immédiate, le parc n'aura pas d'effet significatif sur le cadre de vie en phase d'exploitation.
Milieu physique	**Resource en eau**	Faible	Faible	ME n°2 : Gestion des eaux de ruissellement MR n°2 : Gestion écologique du parc *(voir mesure impact milieu naturel*)	Négligeable	La gestion du ruissellement et la mise en place de pratiques adaptées permettra d'éviter les effets du parc sur la ressource en eau.

Thèmes		Enjeux identifiés	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels	Conclusion
	Climat	Négligeable	Positif	-	Positif	Les parcs photovoltaïques contribuent positivement au climat en réduisant les émissions de gaz à effet de serre.
	Risque d'inondation	Faible	Très faible	ME n°2 : Gestion des eaux de ruissellement	Négligeable	Le maintien de l'infiltration des eaux pluviales à la parcelle permettra de limiter les modifications locales des ruissellements. Le site n'est pas concerné par un risque d'inondation identifié. Aucune opération affectant le sol ou sa nature n'est prévue en phase exploitation.
	Autres Risques naturels majeurs	Négligeable	Négligeable	-	Négligeable	Le projet n'est pas susceptible de modifier les risques naturels majeurs au niveau local durant sa phase d'exploitation

Légende : Très fort, Fort, Modéré à fort, Modéré, Faible à modéré, Faible, Très faible, Négligeable, Positif

A.3 MILIEU NATUREL

A.3.1 IMPACTS BRUTS SUR LE MILIEU NATUREL

Les impacts directs/indirects, permanents/temporaires sont décrits ci-dessous :

Tableau 42 : Impacts avant mesures sur le milieu naturel

Thématique	Composante concernée par l'impact		Enjeux	Description de l'impacts	Effet							Niveau d'impact (en l'absence de mesure)
Impacts bruts en phase travaux					T	P	D	I	Ct	Mt	Lt	
Zone naturelle et TVB	ZNIEFF de type II « Vallée de l'Avre », boisements périphériques et continuités écologiques locales		Faible à modéré	Dérangement temporaire par le bruit, le passage des engins et l'activité présente sur le chantier, des espèces utilisant les milieux agricoles et les boisements périphériques pour leurs déplacements et leur alimentation.	X		X		X	X		Faible
Zones humides	Aucune zone humide identifiée selon les critères pédologiques, floristiques et les habitats		Négligeable	Absence de destruction ou d'altération de zone humide identifiée.		X	X		X			Négligeable
Flore/Habitats	Bâtiments agricoles		Très faible	Les travaux concerneront principalement les cultures céréalières et oléagineuses, avec une modification localisée des habitats liée à l'implantation des ombrières, des pistes et des équipements techniques. La circulation des engins et les opérations de chantier pourront également entraîner une altération ponctuelle des habitats situés à proximité immédiate des zones d'intervention, notamment les zones rudérales et les haies. Les autres habitats recensés en périphérie ne seront pas directement concernés par les aménagements.	X	X	X	X	X	X		Négligeable
	Cultures céréalières et oléagineuses		Faible		X	X	X	X	X	X		Faible
	Dépôts de fumier		Faible		X	X	X	X	X	X		Négligeable
	Haies de feuillues		Faible		X	X	X	X	X	X		Faible
	Haies de résineux		Faible		X	X	X	X	X	X		Très faible
	Jardins maraîchers		Faible		X	X	X	X	X	X		Négligeable
	Parcs arborés		Faible		X	X	X	X	X	X		Négligeable
	Vergers		Faible		X	X	X	X	X	X		Négligeable
	Voirie		Très faible		X	X	X	X	X	X		Négligeable
	Zones rudérales		Faible		X	X	X	X	X	X		Négligeable
	Espèces exotiques envahissantes	Présence du Robinier faux-acacia	Faible	Propagation d'espèces par les engins de chantier : les chantiers, du fait de la circulation d'engins pouvant apporter des graines et fragments d'espèces exotiques envahissantes et des surfaces mises à nu sont particulièrement sensibles au développement de ces espèces. Les engins de chantier peuvent propager le Robinier faux-acacia via les gousses.		X	X	X	X			Modéré
	Espèces patrimoniale	Présence de l'Anthrisque des dunes	Faible	L'espèce est présente de manière disséminée sur l'intégralité de la parcelle et une population dense est présente sur la frange Est. Risque de destruction de stations ou de dégradation des individus lors des travaux et de la circulation des engins. Risque d'altération de son habitat en modifiant les conditions physiques et biologiques nécessaires à sa présence. Ces altérations peuvent survenir notamment lors de la circulation d'engins ou des opérations liées à l'implantation de la clôture.		X	X	X	X			Fort
Faune	Avifaune	Secteur favorable à la reproduction de l'Alouette des champs. D'autres espèces patrimoniales et protégées recensées sur les milieux agricoles.	Faible à modéré	Destruction d'individus : en période de nidification les juvéniles sont sensibles au risque d'écrasement et le dérangement peut impacter la reproduction. Cet impact concerne les espèces nicheuses des milieux ouverts comme l'Alouette des champs.	X			X	X			Modéré
				Dérangement des espèces en nidification, chasse ou transit, les chantiers peuvent induire des bruits, vibrations, des passages réguliers de personnels et d'engins qui pourraient affecter les espèces présentes sur le site. Cet impact affecte les espèces des milieux ouverts et des haies présentes en bordure du site.	X		X		X			
				Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation : le projet imperméabilise 716m². Cet impact concerne les espèces de milieux ouvert (culture).		X	X		X			
				Altération d'habitat ouverts : les panneaux représentent une surface projetée au sol de 2,89ha.	X			X	X			
	Chiroptère	Cinq espèces contactées ; utilisation des haies et lisières pour la chasse et le transit	Négligeable à faible	Dérangement des espèces en chasse ou transit, les chantiers peuvent induire des bruits, vibrations, des passages réguliers de personnels et d'engins qui pourraient affecter les espèces présentes sur le site en chasse et en transit. Il est à noter qu'aucun gîte n'a été identifié sur la zone d'étude dont l'utilisation se résume à une zone de chasse et de transit.	X		X		X			Très faible

Thématique	Composante concernée par l'impact		Enjeux	Description de l'impacts	Effet							Niveau d'impact (en l'absence de mesure)
				Destruction d'habitat de chasse et de transit. Le site est constitué d'une culture présentant un intérêt faible pour les chiroptères. L'implantation du projet va affecter cet habitat en modifiant le couvert au niveau des implantations de bâtis et les conditions environnementale par l'implantation des ombrières (couverture, surfaces planes augmentant les risques de collision)		X	X		X			
	Mammifères	Lapin de Garenne et autres espèces plus ubiquistes et communes des cultures et leurs bordures	Faible	Dérangement temporaire, perturbation des déplacements et risque de destruction d'individus lors des travaux. Destruction ou altération d'habitat de transit. Fragmentation des habitats.	X	X	X	X	X			Faible
	Reptiles	Habitats favorables en bordure des chemins, haies et lisières. Aucune espèce observée	Très faible	Destruction d'individus ou destruction/altération d'habitat de transit : Les habitats en présence sont peu favorables, néanmoins le déplacement ponctuel d'individus ne peut être exclu. Les habitats favorables sont situés hors emprise du projet.		X	X		X			Très faible
	Amphibiens	Une espèce recensée à proximité, au niveau d'une mare.	Faible	Destruction d'individus ou destruction/altération d'habitat de transit : Les habitats en présence sont peu favorables, néanmoins le déplacement ponctuel d'individus ne peut être exclu. Risque de dérangement ou de destruction accidentelle d'individus lors des déplacements à proximité des secteurs de chantier.		X	X		X			Faible
	Entomofaune	Insectes communs des milieux agricoles et des bordures, aucune espèce patrimoniale observée	Très faible	Destruction localisée d'individus et perturbation temporaire des habitats herbacés concernés par les travaux.		X	X		X			Très faible
Impacts bruts en phase exploitation					**T**	**P**	**D**	**I**	**Ct**	**Mt**	**Lt**	
Zone naturelle et TVB	ZNIEFF de type II « Vallée de l'Avre », boisements périphériques et continuités écologiques locales		Faible à modéré	Modification locale des conditions de déplacement de la faune liée à la présence des clôtures et des installations.		X	X		X			Faible
Zone humide	Aucune zone humide identifiée selon les critères pédologiques, floristiques et les habitats		Négligeable	Absence d'incidence directe sur des zones humides.		X	X		X			Négligeable
Flore/Habitats	Bâtiments agricoles		Très faible	En phase d'exploitation, les principales modifications concerneront les cultures céréalières et oléagineuses, avec une évolution des conditions d'ensoleillement et de développement de la végétation sous les ombrières. Les opérations d'entretien et de maintenance pourront occasionner des perturbations ponctuelles des habitats situés à proximité des installations. Les habitats périphériques ne devraient pas subir d'altération significative.		X	X		X			Négligeable
	Cultures céréalières et oléagineuses		Faible			X	X		X			Faible
	Dépôts de fumier		Faible			X	X		X			Négligeable
	Haies de feuillues		Faible			X	X		X			Très faible
	Haies de résineux		Faible			X	X		X			Très faible
	Jardins maraîchers		Faible			X	X		X			Négligeable
	Parcs arborés		Faible			X	X		X			Négligeable
	Vergers		Faible			X	X		X			Négligeable
	Voirie		Très faible			X	X		X			Négligeable
	Zones rudérales		Faible			X	X		X			Très faible
	Espèces exotiques envahissantes	Présence du Robinier faux-acacia	Faible	Au regard de la présence du Robinier faux-acacia, à savoir en bordure de l'emprise, l'impact est jugé très faible. L'entretien et l'exploitation de la parcelle ne permettront pas à l'espèce de se propager.		X	X		X	X	X	Très faible
	Espèces patrimoniale	Présence de l'Anthrisque des dunes	Faible	Altération ou destruction en phase exploitation du fait des opérations de maintenance ou d'entretien des infrastructures. En effet, le passage de véhicules pour la maintenance ou l'entretien des végétations peut affecter les habitats à proximité du site.		X	X		X			Faible
Faune	Avifaune	Secteur favorable à la reproduction de l'Alouette des champs. D'autres espèces patrimoniales et protégées recensées sur les milieux agricoles	Faible à modéré	Modification des conditions d'utilisation des parcelles pour la reproduction et l'alimentation. Dérangement ponctuel lié aux opérations de gestion et de maintenance du parc.		X	X		X			Faible
	Chiroptère	Cinq espèces contactées ; utilisation des haies et lisières pour la chasse et le transit	Négligeable à faible	Le projet aura un effet sur la chasse et le transit des espèces utilisant les milieux ouverts, la présence des ombrières affectera leur trajectoire de déplacement mais l'espacement entre les ombrières et la hauteur relative des structures permettra d'éviter un effet barrière.		X	X		X			Très faible

Thématique	Composante concernée par l'impact		Enjeux	Description de l'impacts	Effet							Niveau d'impact (en l'absence de mesure)
	Mammifères	Lapin de Garenne et autres espèces plus ubiquistes et communes des cultures et leurs bordures	Faible	Dérangement des espèces en phase exploitation (ponctuel et lié aux opérations de maintenance et de gestion) et fragmentation du fait de la présence d'une clôture.		X	X		X			Faible
	Reptiles	Habitats favorables en bordure des chemins, haies et lisières. Aucune espèce observée	Très faible	Dérangement des espèces en phase d'exploitation : les dérangements seront limités aux opérations ponctuelles de maintenance et de gestion du parc.		X	X		X			Très faible
	Amphibiens	Une espèce recensée à proximité, au niveau d'une mare.	Faible	Dérangement des espèces en phase d'exploitation : les dérangements seront limités aux opérations ponctuelles de maintenance et de gestion du parc.		X	X		X			Très faible
	Entomofaune	Insectes communs des milieux agricoles et des bordures, aucune espèce patrimoniale observée	Très faible	Dérangement des espèces en phase d'exploitation : les dérangements seront limités aux opérations ponctuelles de maintenance et de gestion du parc.		X	X		X			Très faible

Légende : Très fort, Fort, Modéré à fort, Modéré, Faible à modéré, Faible, Très faible, Négligeable, Positif

A.3.2 MESURES MISES EN PLACE

(a) Mesures d'évitement

ME n°3 : Evitement des périodes de sensibilité des espèces									
E	R	C	S	**Objectif :** Eviter les périodes de sensibilité des espèces					
Période				Phase travaux					
Thématique		Milieu physique		Milieu naturel		Milieu humain		Paysage et patrimoine	Transport et mobilité

Description de la mesure : Les travaux devront éviter la période de sensibilité des espèces. Pour limiter les impacts sur la faune (destruction d'espèces et d'habitats, dérangements), il convient de réaliser, autant que possible, les travaux de dégagements d'emprise en dehors des périodes d'activité au cours desquelles les animaux sont le plus vulnérables (nidification, reproduction et hibernation).
Les opérations de dégagement des emprises et les travaux lourds seront privilégiés entre début septembre et fin février, notamment afin de limiter les risques de destruction de nichées et de dérangement des oiseaux reproducteurs.
Une fois les travaux engagés, ceux-ci pourront se poursuivre au-delà de cette période, à condition de maintenir une activité régulière et d'éviter toute interruption supérieure à deux semaines, susceptible de permettre à la faune de se réinstaller sur les emprises.

Tableau 43 : Période de sensibilité des groupes faunistiques et préconisation pour la réalisation des travaux

Groupe	Sensibilité	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Avifaune	Reproduction												
Chiroptère	Gîte estival/ reproduction												
	Hivernage												
Mammifère	Reproduction												
Reptile	Reproduction / Hivernage												
Amphibien	Reproduction / Hivernage												
Entomofaune	Reproduction / Hivernage												
Dégagement d'emprise autres milieux													

Légende : Période peu sensible ; modérément sensible ; période trop sensible pour réaliser des travaux

Lors du chantier, il n'est pas prévu d'opérations de déboisement, de défrichement ou d'impacts sur des gîtes à chiroptères. Seule la culture sera impactée et n'est pas considérée comme favorable à la reproduction d'autres groupes que l'avifaune. La période à privilégier pour le début des opérations s'étend donc de septembre à janvier.

Coût estimatif de la mesure : Intégré dans la conception du projet	**0€ HT**
Modalité de suivi : MS n°1 : Assurer le moindre impact en phase chantier par le suivi d'un écologue	

ME n°4 : Balisage des secteurs à enjeux à proximité du projet						
E	R	C	A	**Objectif :** Eviter les atteintes aux espaces à conserver lors des travaux		
Période				Phase travaux		
Thématique		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine	

Description de la mesure : Afin d'éviter toute intervention dans des zones naturelles à conserver, un balisage sera réalisé. Le balisage sera effectué en amont de toute intervention sur l'emprise du chantier. Sa délimitation sera réalisée par l'écologue responsable du suivi environnemental. Le balisage permettra d'identifier les secteurs écologiques à préserver, notamment les haies et les stations d'Anthrisque des dunes concernées par l'évitement, et d'éviter les impacts involontaires en période de chantier.

Ce grillage de couleur orangée sera placé de manière à pouvoir laisser passer la petite faune soit en créant des ouvertures de 30cmx30cm ou en surélevant le grillage de 15cm au sol.

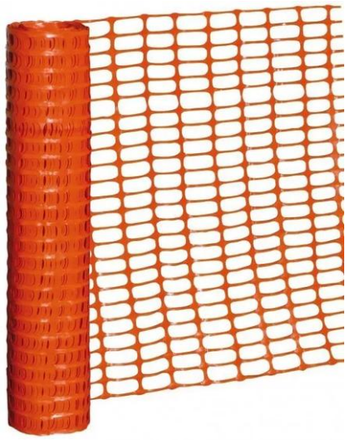
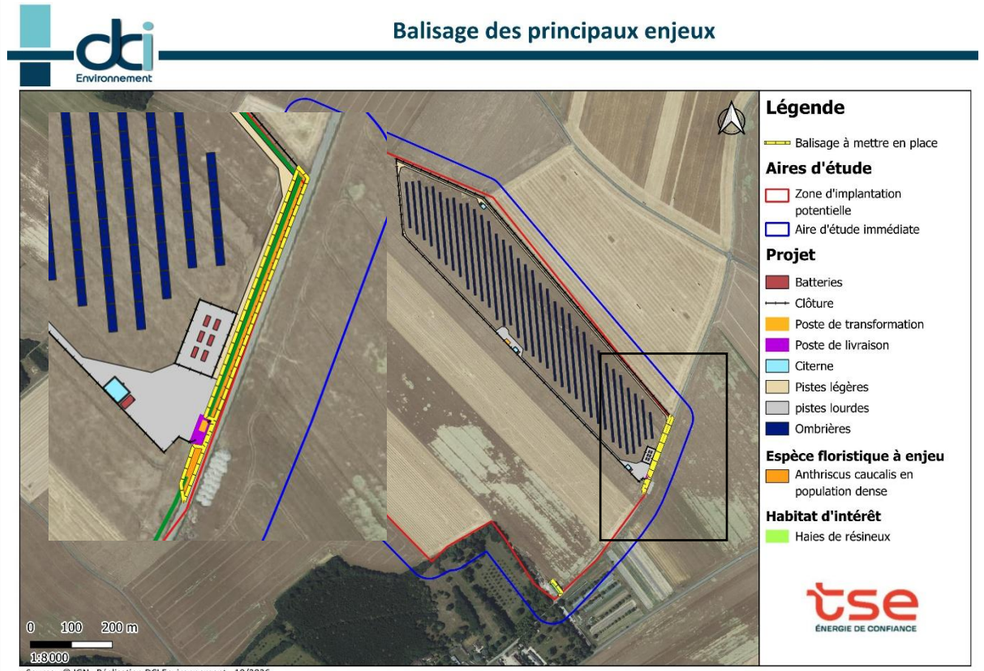


Figure 119 : Filet de chantier préconisé

Ce balisage aura pour rôle d'empêcher les atteintes directes au niveau des habitats à enjeux (haies, stations d'Anthrisque des dunes, etc.). Afin d'empêcher les atteintes indirectes par le compactage et la dégradation des sols, aucun stockage de matériel ne devra être réalisé à proximité des secteurs préservés. Le balisage ne devra pas être positionné directement au droit des premiers plants mais à une distance d'à minima 2 m pour empêcher les altérations par compactage du sol.

ME n°4 : Balisage des secteurs à enjeux à proximité du projet



Coût estimatif de la mesure : environ 480m de balisage à prévoir et piquet porte lanterne	**800€**

Modalité de suivi : Les passages de l'écologue permettront de s'assurer que le balisage est respecté et en bon état.

Voir mesure de suivi n°1 – Suivi du chantier par un écologue. L'écologue devra vérifier que le balisage est maintenu fonctionnel jusqu'à la pose de la clôture du parc qui assurera le même rôle de protection.

(b) Mesures de réduction

MR n°2 : Gestion écologique du parc							
E	R	C	S	**Objectif :** Assurer une gestion écologique et respectueuse des milieux humains et physiques. Entretenir les haies existantes et créées pour en assurer la fonctionnalité.			
Période				Phase d'exploitation			
Thématique		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine	Transport et mobilité	

Description de la mesure : Durant la durée d'exploitation du parc des actions de gestion de la végétation et de maintenance sont prévues. Afin de favoriser la biodiversité et d'éviter des impacts involontaires, des pratiques adaptées doivent être mises en place.

Gestion de la végétation

Concernant les végétations herbacées, aucune fauche ne sera effectuée durant la première année (en dehors des opérations éventuelles de gestion des EEE) puis 1 à 2 fauches par an les années suivantes. La fauche sera effectuée entre septembre et février, idéalement aux mois de septembre et octobre. Cela permet aux plantes sauvages de grainer et de se reproduire, et la pollinisation par les insectes. Ce fauchage tardif et raisonné favorise aussi la nidification des oiseaux, la protection de la microfaune et la diversification de la flore.

Les interventions sur les secteurs accueillant l'Anthrisque des dunes devront tenir compte de la localisation des stations et du cycle de développement de l'espèce, afin de limiter les risques de destruction des individus et de compromettre leur reproduction.

Concernant la gestion des haies, elles ne devront faire l'objet d'aucune taille durant les trois premières années pour permettre aux arbres de se développer. Par la suite, une taille raisonnée tous les 2 à 3 ans permettra de maintenir une structure dense et éviter l'embroussaillement.

Aucun produit phytosanitaire ne devra être utilisé pour la gestion des végétations aux abords des ombrières, postes, citernes, portails et clôtures. L'exploitation agricole quant à elle reste pour l'instant conventionnelle et peut donc utiliser des produits phytosanitaires sur les cultures comme c'est déjà le cas.

La gestion des espèces exotiques envahissantes, notamment du Robinier faux-acacia identifié sur le site, fera l'objet de dispositions spécifiques présentées dans la mesure dédiée.

Opérations de maintenance

Circulation uniquement sur les voies et pistes adaptées pour éviter les dégradations des bords de routes et habitats proches par tassement ou destruction de végétation.

Utilisation de véhicules en bon état et régulièrement entretenus pour éviter les pollutions accidentelles.

En cas d'intervention pour remplacer des éléments du parc, une attention particulière sera portée au retrait des éventuels déchets et à l'évitement de pollutions accidentelles.

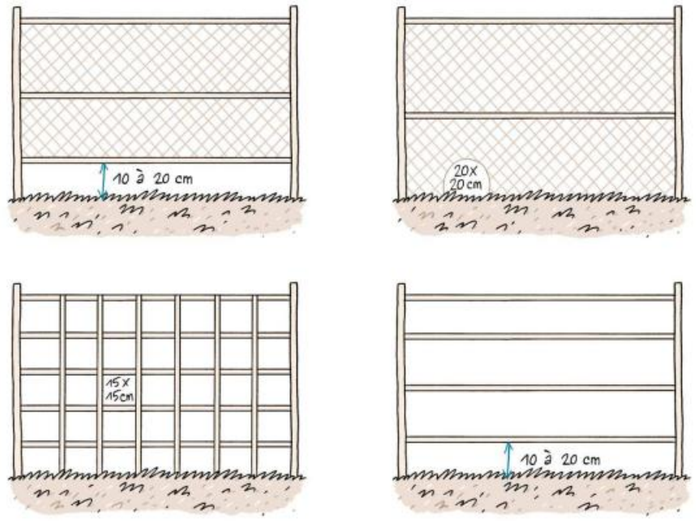
Les dépôts de matériels éventuels devront être réalisés sur les surfaces déjà imperméabilisées et à distance des haies, afin de ne pas entraîner des dégradations par tassement ou retrait de la végétation.

Une attention particulière sera apportée au risque incendie et les équipements de lutte devront être clairement indiqués, accessibles et maintenus en état d'usage.

Coût estimatif de la mesure : Intégré dans le plan de gestion du parc	**0€**
Modalité de suivi : MS n°2 : Suivi du projet après le chantier	

MR n°3 : Assurer la continuité écologique et le déplacement de la faune							
E	R	C	S	**Objectif :** Réduire l'impact sur les continuités écologiques			
Période				Phase d'exploitation			
Thématique		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine	Transport et mobilité	

Description de la mesure : Afin d'empêcher la rupture des corridors écologiques au sein du secteur, la clôture prévoira de créer des espaces permettant à la petite faune de traverser le parc. Le type de clôture sera également à prendre en compte pour éviter des blessures à la faune qui tenterait de la franchir (pointes, barbelés…).



Exemples de clôtures facilitant la circulation de la petite faune - © Bruxelles Environnement

Figure 120: Exemples de passages pour la petite faune dans la clôture (Bruxelles environnement)

Afin de maintenir la perméabilité de la clôture pour la petite faune terrestre, des passages d'une largeur minimale de 20 cm et d'une hauteur minimale de 20 cm seront aménagés à intervalles réguliers, de l'ordre de 20 à 25 m le long de la clôture.

Coût estimatif de la mesure : Pas de surcoût si anticipé en phase conception	**0€**
Modalité de suivi : MS n°2 : Suivi du projet après le chantier	

MR n°4 : Réduction de la pollution sonore et lumineuse du chantier et adaptation des éclairages en phase chantier et exploitation				
E	R	C	S	**Objectif :** Réduire l'impact de la pollution sonore et lumineuse sur les espèces
Période				Phase chantier et d'exploitation
Thématique	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine

Description de la mesure :

- **Sur la pollution lumineuse**

La pollution lumineuse présente des impacts sur la faune et la flore. Afin de limiter celle-ci, les travaux ne seront pas réalisés en phase nocturne. Aucun éclairage n'est prévu en phase d'exploitation.

- **Sur la pollution sonore :**

Les engins seront équipés du cri du lynx pour diminuer la pollution sonore en phase chantier. Les avertisseurs de recul classiques utilisent une gamme de fréquences unique, appelée monofréquence, qui peut être irritante pour les agents, et pour la faune et qui ne permet pas de localiser la source du bruit. Contrairement à ces avertisseurs, le Cri du Lynx appartient à la catégorie des avertisseurs de recul à fréquences multiples. Le signal sonore qu'il produit est directionnel et discontinu, il diminue considérablement la pollution sonore dans l'environnement immédiat du chantier.
Les engins de chantier devront répondre aux normes antibruit en vigueur.

Coût estimatif de la mesure : Les engins sont très régulièrement déjà équipés. Dans le cas où les engins en seraient dépourvus, ce dispositif coûte environ 200€	**200€/engin**
Modalité de suivi : Mesure de suivi n°1 – Suivi du chantier par un écologue	

MR n°5 : Gestion des espèces exotiques envahissantes				
E	R	C	S	**Objectif :** empêcher la propagation ou l'installation de ces espèces
Période				Phase chantier et d'exploitation
Thématique	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine

Description de la mesure :
Cette mesure vise à éviter le développement d'espèces exotiques envahissantes présentes en bordure de zone d'implantation ou potentiellement importées par le chantier, notamment le Robinier faux-acacia identifié sur le site. La circulation d'engins de chantier et la mise à nu des sols pourraient favoriser leur développement.

- **Mesures de prévention**

- **Avant leur arrivée sur le site de chantier** : le nettoyage complet (roues, chenilles, godets, bennes, châssis) doit être réalisé **en base vie sur des surfaces étanche et drainée vers un dispositif de collecte** (aire bétonnée, géomembrane et export des boues et résidus vers des ventre de traitement adaptés)**, dans l'atelier de l'entreprise, ou dans une station de lavage adaptée**.
- **Jamais directement dans le périmètre du chantier**, afin de ne pas disperser des fragments ou graines sur place.
- Si un nettoyage intermédiaire est nécessaire (engins ayant circulé dans une zone infestée pendant le chantier), il doit être effectué **dans une zone définie, stabilisée, étanche et drainée vers un dispositif de collecte** (aire bétonnée, géomembrane), avec évacuation contrôlée des déchets végétaux et boues.

- **Gestion des EEE**

MR n°5 : Gestion des espèces exotiques envahissantes
• Sensibilisation des équipes en amont, notamment à la présence du Robinier faux-acacia et aux risques liés à sa propagation lors des travaux. • En cas d'apparition d'une espèce sur le site, identification, balisage de la zone et arrachage systématique avant montée en graine. Les plants arrachés ne devront pas être laissés au sol, mais devront être stockés dans un contenant fermé et évacués vers un centre de traitement adapté. Concernant le Robinier faux-acacia : • Les secteurs où l'espèce est présente seront identifiés avant le démarrage des travaux afin d'éviter leur dégradation et la dispersion de graines ou de fragments végétaux. La circulation des engins et le stockage de matériaux seront évités au droit de ces secteurs. • Si des interventions sur des individus de Robinier faux-acacia s'avèrent nécessaires, les modalités de coupe, de gestion des rémanents et d'évacuation des déchets végétaux seront définies préalablement avec l'écologue chargé du suivi du chantier. Une attention particulière sera portée au risque de rejets et de drageonnement à la suite des interventions. • Les terres provenant de secteurs colonisés ne devront pas être réutilisées sur des zones non colonisées du chantier. Les éventuels matériaux végétaux issus de ces secteurs seront collectés et évacués dans des conditions évitant leur dispersion. En phase d'exploitation, une surveillance de l'apparition ou de l'extension des espèces exotiques envahissantes sera intégrée aux opérations de gestion écologique du parc.
Coût estimatif de la mesure : intégré au budget de chantier et de gestion du parc — **0€**
Modalité de suivi : Mesure de suivi n°1 – Suivi du chantier par un écologue Le suivi portera notamment sur la localisation des secteurs colonisés, le respect des précautions lors des interventions et l'absence de propagation de l'espèce vers de nouveaux secteurs.

MR n°6 : Réduction du risque de collision avec les ombrières pour les chiroptères				
E	R	C	S	**Objectif :** Réduire le risque de confusion entre les panneaux et des surfaces planes comme l'eau
Période				Phase d'exploitation
Thématique	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine

Description de la mesure :

Cette mesure consiste à maintenir une **inclinaison minimale d'environ 15° des modules photovoltaïques** durant les périodes nocturnes (hors conditions climatiques nécessitant de privilégier la sécurité : par exemple en période de vent fort). L'objectif est d'éviter que la surface des panneaux, lorsqu'ils sont disposés de manière horizontale, ne soit confondue par les chiroptères avec une étendue d'eau.

En effet, plusieurs espèces de chauves-souris utilisent l'écholocalisation pour détecter les zones de chasse et d'abreuvement. Les surfaces planes et lisses, comme celles des panneaux photovoltaïques, peuvent renvoyer des signaux similaires à ceux d'un plan d'eau. Cette confusion expose les individus à un risque accru de collision avec les structures.

Le maintien d'une inclinaison d'environ 15° réduit cet effet miroir, rendant la surface non assimilable à de l'eau par les chauves-souris.

MR n°6 : Réduction du risque de collision avec les ombrières pour les chiroptères	
Coût estimatif de la mesure : intégré lors de la conception du projet	**0€**
Modalité de suivi : MS n°2 : Suivi du projet après chantier Vérification de la bonne mise en place de cette inclinaison.	

MR n°7 : Renforcement et mise en place d'une haie bocagère						
E	R	C	S	**Objectif :** Assurer une meilleure intégration paysagère et développer les continuités favorables à la faune		
Période				Phase travaux		
Thématique		Milieu physique		Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine

Création d'une haie bocagère :

Une haie bocagère est une formation végétale linéaire composée d'arbres, d'arbustes et parfois d'une strate herbacée, implantée en limite de parcelles agricoles ou le long des chemins. Elle constitue un élément structurant du paysage rural en créant des transitions naturelles entre les espaces cultivés et en participant à l'identité paysagère du territoire. Son implantation permet d'atténuer les perceptions visuelles d'un aménagement, de mieux l'intégrer dans son environnement et de recréer des continuités paysagères cohérentes avec les caractéristiques locales.

Il est recommandé de privilégier la plantation de haies libres multistrates, composées d'un mélange diversifié d'essences locales arborées, arbustives et herbacées. Ce type d'aménagement reproduit la structure des haies traditionnelles du territoire, associant différentes hauteurs de végétation et une diversité de feuillages, de floraisons et de fructifications.

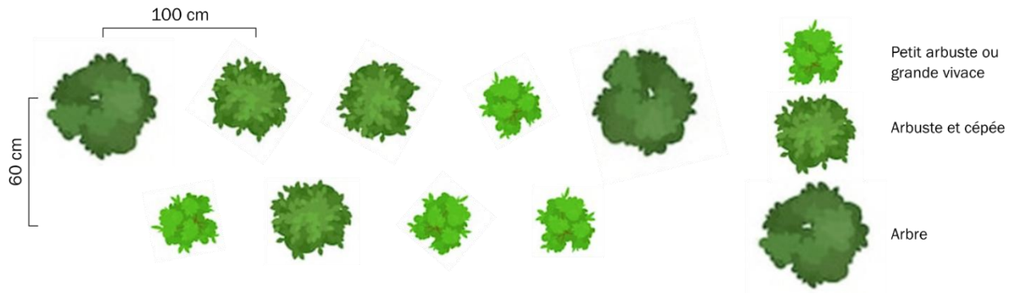


Schéma de plantation d'une haie multi-strates (Source : DCI Environnement)

La haie multi-strates est le type de haie la plus fonctionnelle. Elle est composée de végétaux de 3 strates : arborée, arbustive et herbacée. Ainsi, il est proposé dans le cadre de cette mesure d'implanter des haies composées d'arbres et d'arbustes composées d'essences locales et produites localement, dont la liste des espèces sera soumise à la validation d'un écologue. Les espèces indigènes devront être privilégiées et les taxons horticoles ne doivent être employés que ponctuellement.

La colonisation naturelle est recommandée pour la strate herbacée.

Pour une meilleure reprise, elle sera plantée entre l'automne et le printemps afin d'éviter la période de sécheresse et le plus tôt possible pour afin d'être fonctionnelle le plus rapidement possible.

La palette végétale doit être composée espèces locales, adaptées au changement climatique et non invasive. Les espèces végétales préconisées sont les suivantes :

Arbres	Arbustes	Petit arbuste / Grande vivace
Chêne pédonculé (Quercus robur) ; Érable champêtre (Acer campestre) ; Frêne commun (Fraxinus excelsior) ; Charme (Carpinus betulus) ; Tilleul à petites feuilles (Tilia cordata) ; Merisier (Prunus avium).	Hêtre (Fagus sylvatica) ; Noisetier (Corylus avellana) ; Aubépine monogyne / aubépine épineuse (Crataegus monogyna / C. laevigata) ; Prunellier (Prunus spinosa) ; Cornouiller sanguin (Cornus sanguinea) ; Cornouiller mâle (Cornus mas) ; Sureau noir (Sambucus nigra) ; Viorne obier (Viburnum opulus) ; Troène vulgaire (Ligustrum vulgare) ; Évonyme d'Europe (Euonymus europaeus) ; Chèvrefeuille des haies (Lonicera xylosteum).	Houx (Ilex aquifolium) ; If (Taxus baccata) ; Buis commun (Buxus sempervirens) ; Rosier des chiens / églantiers (Rosa canina et/ou espèces locales proches) ; Fusain d'Europe (Euonymus europaeus) ; Genêt à balais (Cytisus scoparius) ; Géranium sanguin (Geranium sanguineum) ; Achillée millefeuille (Achillea millefolium).

Le buis commun, l'if et le houx sont des espèces persistantes permettant un maintien de l'écran visuelle durant la période hivernale.

Dans le cadre du présent projet, la haie implantée le long de la RD59 sera conçue de manière discontinue, avec la création de trouées régulières, notamment au droit des réseaux électriques. Cette disposition permettra de conserver la perméabilité écologique de l'aménagement et de limiter les risques de fragmentation des habitats. Elle garantira ainsi le maintien des possibilités de déplacement de la faune et préservera la fonctionnalité du corridor écologique présent au droit du site.

Coût estimatif de la mesure : 30€/ml pour 1400 ml de haie environ, plants et main d'œuvre. Les prix sont susceptibles de varier selon les essences choisies et les modalités de plantation.	**42 000€ HT**
Modalité de suivi : MS n°1 suivi en phase chantier ; la haie doit être implantée dès que possible pour qu'elle puisse se développer et avoir un effet occultant dès la phase chantier. MS n°2 : Suivi du projet après le chantier ; la présence et le bon développement de la haie sont à contrôler lors du suivi en phase exploitation.	

A.3.3 IMPACT RESIDUEL APRES APPLICATION DES MESURES

Tableau 44 : Impacts résiduels

Thématiques			Enjeux	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels	Conclusion
Phase chantier							
Zone naturelle et TVB	ZNIEFF de type II « Vallée de l'Avre », boisements périphériques et continuités écologiques locales		Faible à modéré	Faible	ME n°3 : Évitement des périodes de sensibilité des espèces ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux ME n°4 : Balisage des secteurs à enjeux à proximité du projet MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Très faible	La préservation des haies et des lisières, associée aux précautions de chantier, permettra de limiter les perturbations des continuités écologiques locales et des espèces susceptibles de fréquenter les secteurs périphériques.
Zone humide	Aucune zone humide identifiée selon les critères pédologiques, floristiques et les habitats		Négligeable	Négligeable	-	Négligeable	Aucune zone humide n'ayant été identifiée, le projet n'entraînera pas d'impact résiduel significatif sur cette composante.
Flore/Habitats	Bâtiments agricoles		Très faible	Négligeable	ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux ME n°4 : Balisage des secteurs à enjeux à proximité du projet MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Négligeable à très faible	Les travaux concerneront principalement les cultures céréalières et oléagineuses. L'évitement et le balisage des secteurs préservés, associés aux précautions de chantier, permettront de limiter les atteintes aux haies et aux habitats périphériques. Des modifications localisées des parcelles cultivées subsisteront.
	Cultures céréalières et oléagineuses		Faible	Faible			
	Dépôts de fumier		Faible	Négligeable			
	Haies de feuillues		Faible	Faible			
	Haies de résineux		Faible	Très faible			
	Jardins maraîchers		Faible	Négligeable			
	Parcs arborés		Faible	Négligeable			
	Vergers		Faible	Négligeable			
	Voirie		Très faible	Négligeable			
	Zones rudérales		Faible	Négligeable			
	Espèces exotiques envahissantes	Présence du Robinier faux-acacia	Faible	Modéré	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains MR n°5 : Gestion des espèces exotiques envahissantes	Faible	L'identification des secteurs colonisés, les précautions de circulation et de nettoyage des engins ainsi que la gestion adaptée des terres et des résidus végétaux permettront de réduire les risques de dispersion du Robinier faux-acacia pendant les travaux.
	Espèces patrimoniale	Présence de l'Anthrisque des dunes	Faible	Fort	ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux ME n°4 : Balisage des secteurs à enjeux à proximité du projet MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Faible	L'évitement et le balisage des stations préservées permettront de limiter les destructions accidentelles. Toutefois, la présence dispersée de l'espèce sur la parcelle nécessite de vérifier les surfaces réellement affectées par les travaux avant de conclure sur le niveau d'impact résiduel.
Faune	Avifaune	Secteur favorable à la reproduction de l'Alouette des champs. D'autres espèces patrimoniales et protégées recensées sur les milieux agricoles.	Faible à modéré	Modéré	ME n°3 : Évitement des périodes de sensibilité des espèces ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux ME n°4 : Balisage des secteurs à enjeux à proximité du projet MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains MR n°4 : Réduction de la pollution sonore et lumineuse du chantier et adaptation des éclairages en phases chantier et exploitation	Faible	L'adaptation du calendrier des travaux permettra de réduire les risques de destruction des nichées, notamment pour l'Alouette des champs. La préservation des habitats périphériques et la limitation des nuisances réduiront également les dérangements. Une modification des habitats agricoles restera néanmoins liée aux aménagements.
	Chiroptère	Cinq espèces contactées ; utilisation des haies et lisières pour la chasse et le transit	Négligeable à faible	Très faible	ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains MR n°4 : Réduction de la pollution sonore et lumineuse du chantier et adaptation des éclairages en phases chantier et exploitation	Très faible	L'absence d'intervention sur des gîtes et la limitation des perturbations sonores et lumineuses permettront de maintenir des incidences très faibles sur les individus utilisant les haies et les lisières pour leurs déplacements et leur alimentation.
	Mammifères	Lapin de Garenne et autres espèces plus ubiquistes et communes des cultures et leurs bordures	Faible	Faible	ME n°3 : Évitement des périodes de sensibilité des espèces ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Négligeable	L'organisation du chantier et la préservation des secteurs périphériques permettront de limiter les risques de destruction accidentelle et les perturbations temporaires des mammifères présents sur le site.

Thématiques			Enjeux	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels	Conclusion
	Reptiles	Habitats favorables en bordure des chemins, haies et lisières. Aucune espèce observée	Très faible	Très faible	ME n°3 : Évitement des périodes de sensibilité des espèces ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux ME n°4 : Balisage des secteurs à enjeux à proximité du projet	Négligeable	La préservation des haies et des lisières, habitats potentiellement favorables aux reptiles, permettra de limiter les risques d'atteinte accidentelle.
	Amphibiens	Une espèce recensée à proximité, au niveau d'une mare.	Faible	Faible	ME n°3 : Évitement des périodes de sensibilité des espèces ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Très faible	Les précautions de chantier et la préservation des secteurs périphériques permettront de limiter les risques d'atteinte aux individus susceptibles de se déplacer depuis les milieux favorables voisins.
	Entomofaune	Insectes communs des milieux agricoles et des bordures, aucune espèce patrimoniale observée	Très faible	Très faible	ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux ME n°4 : Balisage des secteurs à enjeux à proximité du projet MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Négligeable	Les mesures de préservation des habitats périphériques et de limitation des emprises de chantier permettront de maintenir des incidences très faibles sur les insectes recensés.
Phase exploitation							
Zone naturelle et TVB	ZNIEFF de type II « Vallée de l'Avre », boisements périphériques et continuités écologiques locales		Faible à modéré	Faible	ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux MR n°2 : Gestion écologique du parc MR n°3 : Assurer la continuité écologique et le déplacement de la faune MR n°7 : Renforcement et mise en place d'une haie bocagère	Très faible	La préservation des haies et des lisières, la gestion écologique du parc et la perméabilité de la clôture pour la petite faune permettront de maintenir les continuités écologiques locales.
Zone humide	Aucune zone humide identifiée selon les critères pédologiques, floristiques et les habitats		Négligeable	Négligeable	-	Négligeable	En l'absence de zone humide identifiée, aucun impact résiduel significatif n'est attendu en phase d'exploitation.
Flore/Habitats	Bâtiments agricoles		Très faible	Négligeable	ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux MR n°2 : Gestion écologique du parc	Négligeable à très faible	La gestion adaptée de la végétation et l'encadrement des opérations de maintenance permettront de limiter les atteintes aux habitats. Les modifications des conditions d'ensoleillement et de développement de la végétation sous les ombrières subsisteront dans les parcelles cultivées.
	Cultures céréalières et oléagineuses		Faible	Faible			
	Dépôts de fumier		Faible	Négligeable			
	Haies de feuillues		Faible	Très faible			
	Haies de résineux		Faible	Très faible			
	Jardins maraîchers		Faible	Négligeable			
	Parcs arborés		Faible	Négligeable			
	Vergers		Faible	Négligeable			
	Voirie		Très faible	Négligeable			
	Zones rudérales		Faible	Très faible			
	Espèces exotiques envahissantes	Présence du Robinier faux-acacia	Faible	Très faible	MR n°2 : Gestion écologique du parc MR n°5 : Gestion des espèces exotiques envahissantes	Négligeable	La surveillance des secteurs colonisés et les pratiques de gestion adaptées permettront de limiter les risques de propagation du Robinier faux-acacia pendant l'exploitation du parc.
	Espèces patrimoniale	Présence de l'Anthrisque des dunes	Faible	Faible	ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux MR n°2 : Gestion écologique du parc	Très faible	L'adaptation des interventions d'entretien aux stations de l'Anthrisque des dunes permettra de limiter les atteintes à l'espèce. L'efficacité de ces dispositions dépendra toutefois de la localisation des stations conservées et des modalités de gestion effectivement appliquées.
Faune	Avifaune	Secteur favorable à la reproduction de l'Alouette des champs. D'autres espèces patrimoniales et protégées recensées sur les milieux agricoles.	Faible à modéré	Faible	MR n°2 : Gestion écologique du parc MR n°4 : Réduction de la pollution sonore et lumineuse du chantier et adaptation des éclairages en phases chantier et exploitation	Très faible	La gestion raisonnée de la végétation et l'absence d'éclairage permanent permettront de limiter les perturbations de l'avifaune. Les modifications des habitats agricoles liées à la présence des ombrières subsisteront néanmoins.
	Chiroptère	Cinq espèces contactées ; utilisation des haies et lisières pour la chasse et le transit	Négligeable à faible	Très faible	MR n°2 : Gestion écologique du parc MR n°4 : Réduction de la pollution sonore et lumineuse du chantier et adaptation des éclairages en phases chantier et exploitation MR n°6 : Réduction du risque de collision avec les ombrières pour les chiroptères	Négligeable	La préservation des lisières et l'absence d'éclairage permanent permettront de limiter les perturbations des chiroptères. Le maintien d'une inclinaison nocturne des ombrières pourra également contribuer à réduire les risques de collision, si cette disposition est techniquement confirmée.

Thématiques			Enjeux	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels	Conclusion
	Mammifères	Lapin de Garenne et autres espèces plus ubiquistes et communes des cultures et leurs bordures	Faible	Faible	MR n°2 : Gestion écologique du parc MR n°3 : Assurer la continuité écologique et le déplacement de la faune	Négligeable	La présence de passages dans la clôture facilitera les déplacements de la petite faune terrestre. Les opérations de maintenance, encadrées par les dispositions de gestion écologique, occasionneront des perturbations ponctuelles limitées.
	Reptiles	Habitats favorables en bordure des chemins, haies et lisières. Aucune espèce observée	Très faible	Très faible	MR n°2 : Gestion écologique du parc MR n°3 : Assurer la continuité écologique et le déplacement de la faune	Négligeable	La gestion adaptée des habitats et la perméabilité de la clôture permettront de maintenir des conditions favorables aux déplacements éventuels des reptiles.
	Amphibiens	Une espèce recensée à proximité, au niveau d'une mare.	Faible	Très faible	MR n°2 : Gestion écologique du parc MR n°3 : Assurer la continuité écologique et le déplacement de la faune	Négligeable	La gestion écologique du parc et les passages aménagés dans la clôture permettront de limiter les perturbations et de faciliter les déplacements éventuels des amphibiens.
	Entomofaune	Insectes communs des milieux agricoles et des bordures, aucune espèce patrimoniale observée	Très faible	Très faible	MR n°2 : Gestion écologique du parc	Négligeable	La gestion raisonnée de la végétation contribuera au maintien des ressources et des habitats favorables à l'entomofaune, avec des incidences résiduelles très faibles.

Légende : Très fort, Fort, Modéré à fort, Modéré, Faible à modéré, Faible, Très faible, Négligeable, Positif

A.4 MILIEU PAYSAGER ET PATRIMOINE

A.4.1 IMPACTS BRUTS SUR LE MILIEU PAYSAGER ET LE PATRIMOINE

Figure 121 : Synthèse des impacts et mesures du volet paysager

Thématique		Composante concernée par l'impact	Enjeux	Description de l'impacts	Effet							Niveau d'impact brut
Impacts bruts en phase travaux					T	P	D	I	Ct	Mt	Lt	
Patrimoine et paysage	Composantes patrimoniales	Plusieurs sites inscrits ou classés sont présents dans les aires d'étude éloignée sans interaction directe avec la zone de projet. Le site d'étude ne se situe pas à l'intérieur d'un périmètre de site patrimonial remarquable (SPR).	Faible	Le projet n'affectera pas les monuments situés au sein des aires éloignées et rapprochées. En effet, les travaux seront tous réalisés hors périmètre de protection des monuments.		X	X		X	X	X	Négligeable
		L'intégralité de la zone projet et près de la moitié ouest de l'aire d'étude sont situées dans un Zonage de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA).	Modéré	La présence d'un contexte archéologique nécessitant une consultation préalable n'a pas d'impact direct sur le paysage mais est susceptible d'avoir une incidence sur la durée des travaux.	X		X		X			Faible
	Ouverture visuelle	A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, aucune covisibilité n'a été identifiée en raison d'écrans visuels (majoritairement de la végétation).	Faible	Le projet n'aura pas d'impact sur les haies et éléments masquants présents sur la zone ou à proximité. En phase travaux, des perceptions du chantier restent possibles mais lointaines et temporaires.		X	X		X	X	X	Faible
		A l'échelle rapprochée, le paysage de plateau agricole est très ouvert avec une forte lisibilité des structures et des lignes d'horizon engendrant de nombreuses covisibilités avoisinantes.	Fort	Des effets visuels sont à prévoir du fait de l'introduction d'éléments de type industriels et techniques sur un secteur agricole, notamment en phase chantier les base vie, parking et stockages de matériaux. Ces derniers étant ponctuels et localisés. Les effets associés au chantier seront temporaires et liés aux installations de chantier mais l'ouverture visuelle les rendra visibles depuis plusieurs points de vue.	X		X		X			Fort
		Les vues ouvertes induisent des perceptions depuis les axes de circulation proches : RD59 et route de la Garenne (est et sud-est du site), rue des Tilleuls (nord-est du site), route des Cordes (sud-est du site), RD53 (nord-ouest du site).										
		Présence de covisibilité à proximité de zones habitées (Les Grès).										
	Tourisme	Présence du sentier de Grande Randonnée GR22, localisé à environ 3,7 km au sud de la zone d'étude mais ne présentant pas de covisibilité.	Très faible	Les travaux n'auront pas d'impact sur les écrans visuels permettant l'absence de covisibilité depuis le GR.	X		X		X			Très faible

Thématique		Composante concernée par l'impact	Enjeux	Description de l'impacts	Effet							Niveau d'impact brut
Impacts bruts en phase exploitation					T	P	D	I	Ct	Mt	Lt	
Patrimoine et paysage	Composantes patrimoniales	Plusieurs sites inscrits ou classés sont présents dans les aires d'étude éloignée sans interaction directe avec la zone de projet. Le site d'étude ne se situe pas à l'intérieur d'un périmètre de site patrimonial remarquable (SPR).	Faible	Le projet n'affectera pas les monuments situés au sein des aires éloignées et rapprochées.		X	X		X	X	X	Négligeable
		L'intégralité de la zone projet et près de la moitié ouest de l'aire d'étude sont situées dans un Zonage de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA).	Modéré	La présence d'un contexte archéologique nécessitant une consultation préalable n'a pas d'impact direct sur le paysage.		X	X			X	X	Négligeable
	Ouverture visuelle	A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, aucune covisibilité n'a été identifiée en raison d'écrans visuels (majoritairement de la végétation).	Faible	Le projet n'aura pas d'impact sur les haies et éléments masquants présents sur la zone ou à proximité.		X	X		X	X	X	Faible
		A l'échelle rapprochée, le paysage de plateau agricole est très ouvert avec une forte lisibilité des structures et des lignes d'horizon engendrant de nombreuses covisibilités avoisinantes. Les vues ouvertes induisent des perceptions depuis les axes de circulation proches : RD59 et route de la Garenne (est et sud-est du site), rue des Tilleuls (nord-est du site), route des Cordes (sud-est du site), RD53 (nord-ouest du site). Présence de covisibilité à proximité de zones habitées (Les Grès).	Fort	L'implantation des structures agrivoltaïques, d'une hauteur maximale d'environ 5 m, entraînera une modification du paysage local par l'introduction d'éléments techniques au sein d'un environnement agricole ouvert. La modification du paysage entrainée par le projet accentuera les covisibilités identifiées à la fois depuis les axes de circulation et depuis certaines zones habitées.		X	X			X	X	Fort
	Tourisme	Présence du sentier de Grande Randonnée GR22, localisé à environ 3,7 km au sud de la zone d'étude mais ne présentant pas de covisibilité.	Très faible	Le projet n'aura pas d'impact sur les écrans visuels permettant l'absence de covisibilité depuis le GR.		X	X		X	X	X	Très faible

Légende : Très fort, Fort, Modéré à fort, Modéré, Faible à modéré, Faible, Très faible, Négligeable, Positif

A.4.2 MESURES MISES EN PLACE

(a) Mesure de réduction

MR n°9 : Intégration paysagère du projet				
E	R	C	S	**Objectif :** Réduire la visibilité sur le parc
Période				Phase travaux
Thématique	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine

Intégration paysagère :

La commune de la Madelaine-de-Nonancourt est en cours d'élaboration d'un PLU. Elle n'est donc soumise pour le moment qu'au règlement national d'urbanisme (RNU) qui constitue le cadre des règles applicables à défaut de document d'urbanisme en vigueur sur le territoire d'une commune.

Sans être soumis à des prescriptions spécifiques concernant l'implantation d'ombrières agrivoltaïques, il est important de travailler à l'harmonie du projet avec son environnement. Les couleurs des éléments bâtis seront choisies afin de favoriser leur intégration dans le contexte agricole de la zone d'étude. Des tons neutres seront privilégiés. Une couleur sable se rapprochant du RAL 9001 par exemple, rappellerait les bâtiments agricole alentours. Concernant les revêtements une grave claire sera plus adaptée.



Photo prise lors de la phase de terrain – DCI Environnement

Pour assurer une cohérence à l'ensemble ; la clôture et le portail devront former un ensemble uniforme tant en matériaux et en hauteur, qu'en colorimétrie. Il est déconseillé d'utiliser des couleurs vives. Des teintes grises se rapprochant du RAL 7035 pour les clôtures et portails permettraient d'atténuer leur impact visuel sur le paysage, notamment en période hivernale. Idéalement les clôtures devront permettre le passage de la petite faune.

Coût estimatif de la mesure : inclus au projet	-

Modalité de suivi : Le bon respect de la mesure sera vérifié en fin de phase chantier (MS1) et lors du suivi en exploitation (MS2). Une attention particulière sera portée en cas d'entretien ou de remplacement des équipements.

A.4.3 ILLUSTRATION DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

(a) Photomontages sans préconisations paysagères

- Point de vue depuis l'entrée du site



Figure 122 : Photomontage depuis l'entrée du site, sans application des mesures paysagères

- Depuis le point de vue 9 :



Figure 123 : Photomontage depuis le point de vue n°9, sans application des mesures paysagères

(b) Photomontages avec préconisations paysagères

- Point de vue depuis l'entrée du site



Figure 124 : Photomontage depuis l'entrée du site, avec application des mesures paysagères

- Depuis le point de vue 9 :



Figure 127 : Photomontage depuis le point de vue n°9, avec application des mesures paysagères

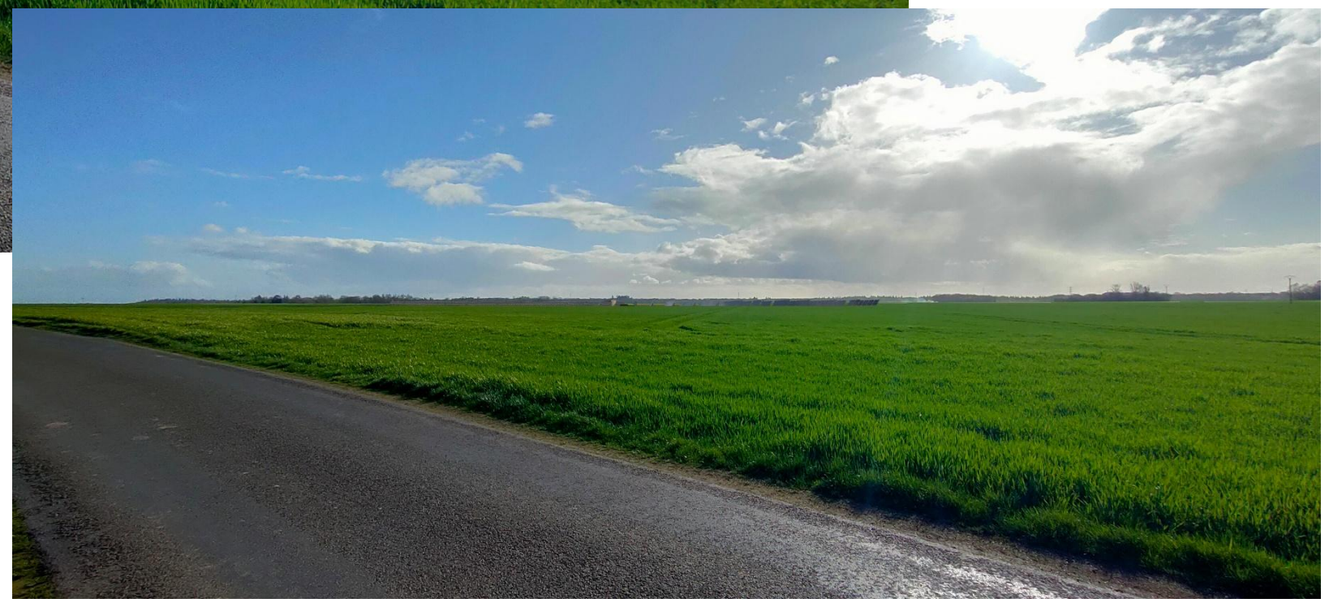


Figure 126 : Photomontage depuis le point de vue n°9, sans application des mesures paysagères

A.4.4 IMPACTS RESIDUELS APRES APPLICATION DES MESURES

Tableau 45: Tableau des impacts résiduels sur le paysage et le patrimoine

Composante concernée par l'impact		Enjeux	Description de l'impacts	Niveau d'impact (en l'absence de mesure)	Mesures prévues	Impacts résiduels	Conclusion
Impacts bruts en phase travaux							
Composantes patrimoniales	Plusieurs sites inscrits ou classés sont présents dans les aires d'étude éloignée sans interaction directe avec la zone de projet. Le site d'étude ne se situe pas à l'intérieur d'un périmètre de site patrimonial remarquable (SPR).	Faible	Le projet n'affectera pas les monuments situés au sein des aires éloignées et rapprochées. En effet, les travaux seront tous réalisés hors périmètre de protection des monuments.	Négligeable	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Négligeable	Les travaux n'interviendront au sein d'aucun périmètre de protection de monument historique et ne concerneront aucun élément patrimonial identifié. Les incidences du chantier sur les composantes patrimoniales sont ainsi considérées comme négligeables. L'impact résiduel est négligeable et non significatif.
	L'intégralité de la zone projet et près de la moitié ouest de l'aire d'étude sont situées dans un Zonage de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA).	Modéré	La présence d'un contexte archéologique nécessitant une consultation préalable n'a pas d'impact direct sur le paysage mais est susceptible d'avoir une incidence sur la durée des travaux.	Faible	-	Faible	La consultation préalable doit être faite. Seule son anticipation peut limiter son impact sur le chantier.
Ouverture visuelle	A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, aucune covisibilité n'a été identifiée en raison d'écrans visuels (majoritairement de la végétation).	Faible	Le projet n'aura pas d'impact sur les haies et éléments masquants présents sur la zone ou à proximité. En phase travaux, des perceptions du chantier restent possibles mais lointaines et temporaires.	Faible	ME n°1 : Evitement des secteurs à enjeux	Négligeable	À l'échelle éloignée, le chantier sera peu perceptible en raison de la distance et d'écrans végétaux et bâtis. L'impact résiduel demeure très faible et non significatif.
	A l'échelle rapprochée, le paysage de plateau agricole est très ouvert avec une forte lisibilité des structures et des lignes d'horizon engendrant de nombreuses covisibilités avoisinantes.	Fort	Des effets visuels sont à prévoir du fait de l'introduction d'éléments de type industriels et techniques sur un secteur agricole, notamment en phase chantier les base vie, parking et stockages de matériaux. Ces derniers étant ponctuels et localisés. Les effets associés au chantier seront temporaires et liés aux installations de chantier mais l'ouverture visuelle les rendra visibles depuis plusieurs points de vue.	Fort	ME n°1 : Evitement des secteurs à enjeux MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains MR n°7 : Renforcement et mise en place d'une haie bocagère	Fort	Les principaux effets du chantier concernent la présence temporaire d'engins, de matériaux et d'installations de chantier susceptibles de modifier localement les perceptions paysagères. Le manque de développement de la haie qui sera plantée et constituera à termes un écran visuel ne permettra pas de masquer le chantier. Toutefois ces éléments resteront ponctuels et limités à la durée des travaux. L'impact résiduel reste fort.
	Les vues ouvertes induisent des perceptions depuis les axes de circulation proches : RD59 et route de la Garenne (est et sud-est du site), rue des Tilleuls (nord-est du site), route des Cordes (sud-est du site), RD53 (nord-ouest du site).						
	Présence de covisibilité à proximité de zones habitées (Les Grès).						
Tourisme	Présence du sentier de Grande Randonnée GR22, localisé à environ 3,7 km au sud de la zone d'étude mais ne présentant pas de covisibilité.	Très faible	Le chantier n'aura pas d'impact sur les écrans visuels permettant l'absence de covisibilité depuis le GR	Très faible		Négligeable	Le GR ne présente pas de covisibilité avec le projet.

Impacts bruts en phase exploitation							
Composantes patrimoniales	Plusieurs sites inscrits ou classés sont présents dans les aires d'étude éloignée sans interaction directe avec la zone de projet. Le site d'étude ne se situe pas à l'intérieur d'un périmètre de site patrimonial remarquable (SPR).	Faible	Le projet n'affectera pas les monuments situés au sein des aires éloignées et rapprochées.	Négligeable	ME n°1 : Evitement des secteurs à enjeux MR n°3 : Gestion écologique du projet	Négligeable	Le projet n'est situé dans aucun périmètre de protection de monument historique et ne présente pas de covisibilité notable avec les principaux éléments patrimoniaux recensés. En phase d'exploitation, les installations ne sont donc pas susceptibles d'altérer la perception ou la mise en valeur du patrimoine bâti et archéologique local. L'impact résiduel demeure négligeable et non significatif.
	L'intégralité de la zone projet et près de la moitié ouest de l'aire d'étude sont situées dans un Zonage de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA).	Modéré	La présence d'un contexte archéologique nécessitant une consultation préalable n'a pas d'impact direct sur le paysage.	Négligeable	-	Négligeable	Une fois arrivé en phase d'exploitation la ZPPA n'a plus d'impact sur le projet.
Ouverture visuelle	A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, aucune covisibilité n'a été identifiée en raison d'écrans visuels (majoritairement de la végétation).	Faible	Le projet n'aura pas d'impact sur les haies et éléments masquants présents sur la zone ou à proximité.	Faible	MR n°7 : Renforcement et mise en place d'une haie bocagère MR n°3 : Gestion écologique du projet MR n°9 : Intégration paysagère du projet	Faible	À l'échelle éloignée, le site demeure imperceptible depuis les franges urbaines et les principaux points hauts du territoire en raison de la distance et de la présence de nombreux écrans visuels. L'implantation des structures agrivoltaïques ne modifie que marginalement les perceptions paysagères à cette échelle. Les impacts résiduels demeurent très faibles et non significatifs.
	A l'échelle rapprochée, le paysage de plateau agricole est très ouvert avec une forte lisibilité des structures et des lignes d'horizon engendrant de nombreuses covisibilités avoisinantes.	Fort	L'implantation des structures agrivoltaïques, d'une hauteur maximale d'environ 5 m, entraînera une modification du paysage local par l'introduction d'éléments techniques au sein d'un environnement agricole ouvert. La modification du paysage entrainée par le projet accentuera les covisibilités identifiées à la fois depuis les axes de circulation et depuis certaines zones habitées.	Fort		Faible	L'implantation des structures agrivoltaïques entraîne une modification perceptible du paysage local par l'introduction d'éléments techniques dans un environnement à dominante agricole. Toutefois, la mise en place d'une haie bocagère sur le pourtour du site projet permettra d'atténuer ces perceptions. L'impact résiduel est faible.
	Les vues ouvertes induisent des perceptions depuis les axes de circulation proches : RD59 et route de la Garenne (est et sud-est du site), rue des Tilleuls (nord-est du site), route des Cordes (sud-est du site), RD53 (nord-ouest du site).						
	Présence de covisibilité à proximité de zones habitées (Les Grès).						
Tourisme	Présence du sentier de Grande Randonnée GR22, localisé à environ 3,7 km au sud de la zone d'étude mais ne présentant pas de covisibilité.	Très faible	Le projet n'aura pas d'impact sur les écrans visuels permettant l'absence de covisibilité depuis le GR.	Très faible		Négligeable	Le GR ne présente pas de covisibilité avec le projet.

Légende : Très fort, Fort, Modéré à fort, Modéré, Faible à modéré, Faible, Très faible, Négligeable, Positif

A.5 MESURES DE SUIVI

MS n°1 : Assurer le moindre impact en phase chantier par le suivi d'un écologue						
E	R	C	S	**Objectif :** S'assurer du respect des règles environnementales du chantier		
Période				Phase chantier		
Thématique		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine	
Description de la mesure : Il s'agit d'assurer un suivi permettant de limiter les perturbations pouvant être engendrées en phase chantier. Il permettra de mettre en place de nouvelles mesures si cela est nécessaire. L'écologue en charge du suivi veillera au respect des mesures et de la réglementation en vigueur. Cette mission débutera au lancement des travaux avec notamment une sensibilisation des entreprises. Le rôle de l'écologue consistera à : • Fournir un document précisant les mesures devant être appliquées ; • Vérifier le bon respect de l'ensemble des mesures préconisées ; • Baliser les EVEE en cas d'observation et vérifier que les engins ne contaminent pas la zone chantier ; • Assurer le respect du chantier vis-à-vis du cycle biologique des espèces ; • Réaliser des visites sur site en période de travaux ; • Rédiger des comptes rendus de visite.						
Coût estimatif de la mesure : • Une intervention en amont de la phase chantier (1 semaine maximum avant le démarrage des travaux) pour s'assurer de l'absence d'espèce protégée ; • Une visite mensuelle jusqu'à la fin du chantier (6 à 10 mois).						**~8000€HT**
Modalité de suivi : Compte rendu transmis à chaque passage						

MS n°2 : Suivi du projet après chantier						
E	R	C	S	**Objectif :** S'assurer de la bonne reprise de la végétation et de l'efficience des mesures		
Période				Phase d'exploitation		
Thématique		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine	Transport et mobilité
Description de la mesure : Il s'agit d'assurer un suivi permettant de limiter les perturbations pouvant être engendrées en phase d'exploitation. Il permettra de mettre en place de nouvelles mesures si cela est nécessaire. Le suivi de la faune et de la flore sera réalisé sur les 25 premières années de vie du parc agriphotovoltaïque. Il permettra de qualifier l'efficacité des mesures mises en place et d'évaluer la biodiversité en phase d'exploitation. Ce suivi sera sur 5 années (n+1, n+2, n+5,n+10,n+25). Le suivi sera réalisé sur l'emprise de l'aire d'étude immédiate. Le rôle de l'écologue consistera à : • S'assurer de la reprise de la végétation sous et entre les ombrières ainsi que des plantations paysagères ; • Vérifier l'absence d'apparition ou de propagation d'espèces exotiques envahissantes ; • Assurer le suivi de l'avifaune et des espèces floristiques d'intérêt ;						

MS n°2 : Suivi du projet après chantier	
○ Réaliser un passage pour l'avifaune, les mammifères et les reptiles entre mai et juin ; ○ Réaliser un passage pour les chiroptères, les mammifères et l'entomofaune en septembre ; ○ Réaliser un passage floristique en mai ; • Vérifier le respect des mesures environnementales et les modalités de gestion du site ; • Réaliser un passage sur site avant le démantèlement afin d'identifier les éventuels enjeux écologiques à prendre en compte. **Ces passages pourront amener à adapter les mesures et la gestion du site.**	
Coût estimatif de la mesure : Le suivi annuel sera d'environ 3 000€. Le passage d'un écologue en phase de démantèlement est estimé à 650€ (+ coût rapport).	**~18 000€ HT/ pour la durée de l'exploitation**
Modalité de suivi : Rapport annuel permettant de mettre en lien les données faune/flore sur les différentes années afin d'évaluer l'impact du parc sur les espèces. Veille sur le maintien des mesures réalisées et de leur succès à long terme (reprise des végétaux, couvert végétal diversifié…).	

B.SYNTHESE ET COUTS DES MESURES ERCA

Tableau 46 : Coût des mesures

Thématique	Mesure	Estimation	Total estimatif
Mesures d'évitement	ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeu	-	800€
	ME n°2 : Gestion des eaux de ruissellement	-	
	ME n°3 : Evitement des périodes de sensibilité des espèces	-	
	ME n°4 : Balisage des secteurs à enjeux à proximité du projet	800 €	
Mesures de réduction	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	950 €	43 150€
	MR n°2 : Gestion écologique du parc	-	
	MR n°3 : Assurer la continuité écologique et le déplacement de la faune	-	
	MR n°4 : Réduction de la pollution sonore et lumineuse du chantier et adaptation des éclairages en phase chantier et exploitation	200 €/engin	
	MR n°5 : Gestion des espèces exotiques envahissantes	-	
	MR n°6 : Réduction du risque de collision avec les ombrières pour les chiroptères	-	
	MR n°7 : Mise en place d'une haie bocagère et intégration paysagère	42 000€	
Mesures de suivi	MS n°1 : Assurer le moindre impact en phase chantier par le suivi d'un écologue	8 000 €	26 000€
	MS n°2 : Suivi du projet après chantier	18 000€	
			69 950€

C. EFFETS CUMULES

C.1 RECENSEMENTS DES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES

C.1.1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

L'article R.122-5 du Code de l'environnement indique que l'étude d'impact doit présenter « Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres […] 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 notamment pris en compte les projets qui :

- Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R.181-14 du Code de l'environnement et d'une consultation du public ;
- Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du Code de l'environnement et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Les projets existants depuis plus de cinq ans ne sont pas retenus dans le recensement, leurs incidences étant considérées comme intégrées à l'état initial de l'environnement. Le recensement des projets approuvés porte également sur les cinq dernières années.
Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, ceux dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux officiellement abandonnés par leur maître d'ouvrage.

C.1.2 RECENSEMENTS DES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES

(a) Typologie des projets retenus

Les projets photovoltaïques sont des projets qui peuvent avoir un impact à une échelle territoriale dépassant leur seule emprise. Les projets qui seront étudiés sont ceux qui ont été approuvés au cours des cinq dernières années, au sein du territoire de la Communauté d'agglomération du Pays de Dreux, et qui présentent des impacts potentiels similaires ou cumulables avec ceux du projet d'installation agrivoltaïque sur la commune de La Madeleine-de-Nonancourt :

- Artificialisation et occupation des sols ;
- Impacts sur le paysage et les monuments protégés ;
- Impacts sur les surfaces et les activités agricoles ;
- Impacts sur l'avifaune et les chiroptères ;
- Impacts sur les habitats naturels, la flore patrimoniale et les continuités écologiques.

(b) Aire d'étude

L'aire d'étude retenue pour le recensement des projets existants ou approuvés correspond au périmètre de l'aire d'étude éloignée, soit toutes les communes situées dans un rayon de 5km autour du site d'étude.

En effet, le projet s'inscrit dans un territoire au sein duquel plusieurs opérations d'aménagement ou de production d'énergies renouvelables peuvent présenter des incidences cumulées, notamment sur le paysage, les espaces agricoles et les milieux naturels.

Tableau 47 : Liste des communes de l'aire d'étude éloignée

Communauté d'agglomération du Pays de Dreux
Lignerolles, La Madeleine-de-Nonancourt, Nonancourt, Muzy, Saint-Rémy-sur-Avre, Saint-Lubin-des-Joncherets, Droisy, Courdemanche, Saint-Germain-sur-Avre, Mesnil-sur-l'Estrée, Coudres, Marcilly-la-Campagne, Louye, Marcilly-sur-Eure, Vert-en-Drouais, Illiers-l'Évêque

(c) Projets en cours dans l'aire d'étude

Le recensement des projets existants ou approuvés a été réalisé à l'échelle de l'aire d'étude définie précédemment, à partir de la consultation des informations disponibles relatives aux projets ayant fait l'objet d'une évaluation environnementale ou d'un avis de l'autorité environnementale.

> **Au regard des critères de sélection précédemment définis, aucun projet susceptible de présenter des effets cumulés avec le projet agrivoltaïque de La Madeleine-de-Nonancourt n'a été identifié au sein de l'aire d'étude.**

(d) Projets choisis pour l'analyse des effets cumulés

Les projets étudiés comme pouvant présenter des effets cumulés avec le projet agrivoltaïque de La Madeleine-de-Nonancourt sont les projets situés à proximité du site ou susceptibles d'interagir avec celui-ci.
La proximité ou les interactions entre les projets doivent être suffisantes pour permettre l'apparition d'effets cumulés, notamment :

- Proximité suffisante pour produire une covisibilité ;
- Proximité suffisante pour entraîner un cumul des pertes d'habitats naturels, notamment en présence d'habitats communs ou de corridors écologiques reliant les sites ;
- Présence de cours d'eau ou d'éléments physiques partagés entre les sites ;
- Incidences cumulées sur les activités humaines, notamment agricoles.

> **Aucun projet répondant aux critères de sélection n'ayant été recensé dans l'aire d'étude, aucun projet n'est retenu pour l'analyse des effets cumulés.**
>
> **En conséquence, aucun effet cumulé avec d'autres projets existants ou approuvés n'est identifié pour le projet agrivoltaïque de La Madeleine-de-Nonancourt.**

D.EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

Comme précisé dans l'analyse de l'état initial, aucun site Natura 2000 n'est présent au sein de la zone d'implantation potentielle du projet agrivoltaïque de La Madeleine-de-Nonancourt.

Un site Natura 2000 est toutefois recensé à environ 4,4 km de la zone d'implantation potentielle : la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR2400552 « Vallée de l'Eure de Maintenon à Anet et vallons affluents », désignée au titre de la directive 92/43/CEE « Habitats-Faune-Flore ».

D'une superficie de 751 ha, ce site est constitué de plusieurs entités réparties dans la vallée de l'Eure et ses vallons affluents, dans le département de l'Eure-et-Loir. Il présente une diversité de milieux naturels, principalement composée de boisements, de pelouses calcicoles, de landes et de formations arbustives, ainsi que de milieux aquatiques et humides.

L'intérêt écologique du site repose notamment sur la présence de pelouses calcicoles riches en orchidées, de formations à Genévriers, de hêtraies, de chênaies-charmaies et de forêts alluviales. Plusieurs habitats naturels inscrits à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore » y sont recensés, notamment les pelouses sèches semi-naturelles sur calcaires (6210), les hêtraies de l'Asperulo-Fagetum (9130), les forêts alluviales à Aulne glutineux et Frêne élevé (91E0*) et les mégaphorbiaies hygrophiles (6430).

Le site accueille également plusieurs espèces inscrites à l'annexe II de cette directive, notamment l'Agrion de Mercure, la Loche de rivière, le Bouvière, le Triton crêté et plusieurs espèces de chiroptères : le Petit Rhinolophe, le Grand Rhinolophe, le Murin à oreilles échancrées, le Murin de Bechstein et le Grand Murin.

Ces habitats et espèces constituent les principaux enjeux de conservation à considérer dans le cadre de l'évaluation des incidences du projet.

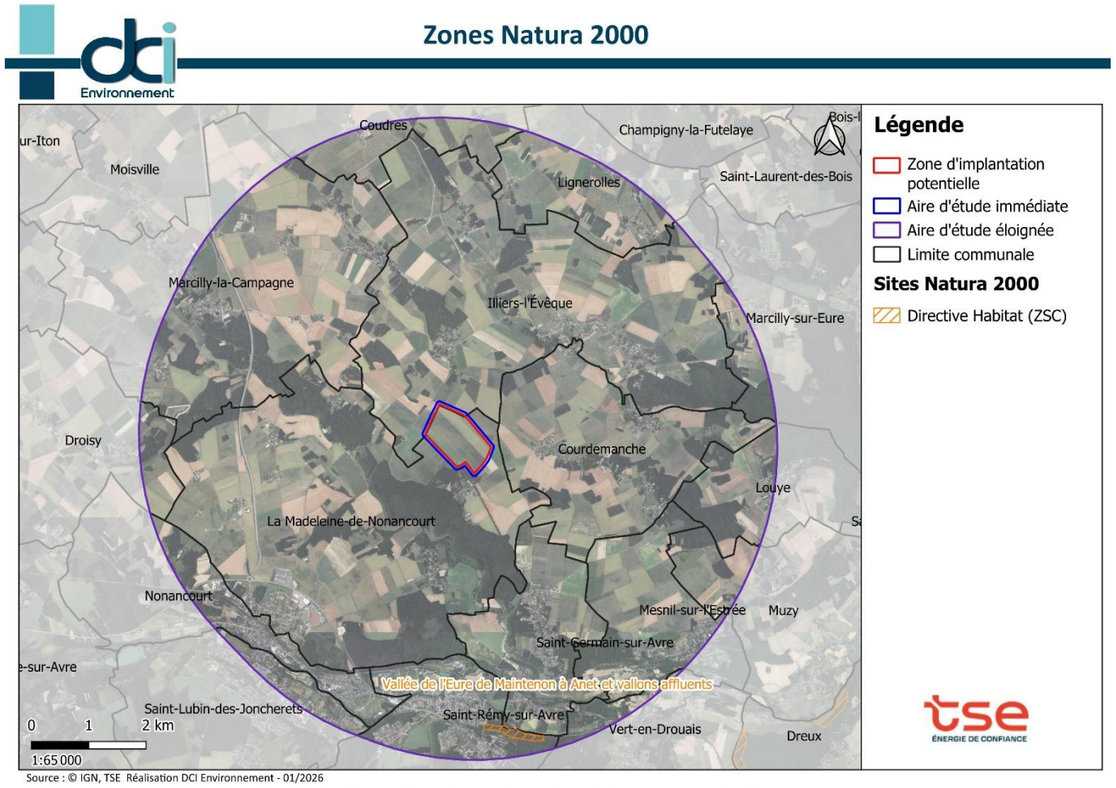


Figure 128 : Zones Natura 2000 dans un rayon de 5km

D.1 ANALYSE FONCTIONNELLE

La zone d'implantation potentielle du projet se situe à environ 4,4 km de la ZSC « Vallée de l'Eure de Maintenon à Anet et vallons affluents ». Aucun habitat naturel d'intérêt communautaire situé au sein de ce périmètre ne sera donc directement détruit ou altéré par les aménagements projetés.

Le fonctionnement écologique du site Natura 2000 repose principalement sur les milieux boisés, les coteaux calcaires, les formations herbacées et arbustives, ainsi que les milieux aquatiques et humides associés à la vallée de l'Eure et à ses affluents.

À l'inverse, la zone d'implantation du projet est majoritairement occupée par des parcelles de grandes cultures, accompagnées de quelques éléments arborés et arbustifs périphériques. Les inventaires écologiques n'ont identifié aucun habitat naturel d'intérêt communautaire au sein de la zone d'étude. Les milieux présents diffèrent donc sensiblement de ceux qui constituent les principaux enjeux de conservation de la ZSC.

Les interactions fonctionnelles potentielles concernent principalement les espèces animales susceptibles de se déplacer entre les différents milieux naturels du territoire, notamment les chiroptères. Les boisements, les haies et les lisières constituent en effet des axes de déplacement et des territoires de chasse pour plusieurs espèces de chauves-souris.

Les inventaires écologiques réalisés dans le cadre du projet ont mis en évidence la présence de cinq espèces de chiroptères, principalement en activité de chasse et de transit. Ces activités se concentrent notamment à proximité des éléments arborés

et buissonnants. La Barbastelle d'Europe, espèce inscrite aux annexes II et IV de la directive « Habitats-Faune-Flore », a notamment été contactée, avec une activité faible.

Les potentialités de gîtage au sein de la zone d'étude sont jugées nulles à faibles, aucune cavité favorable n'ayant été identifiée. Le secteur présente ainsi un intérêt principalement lié à l'alimentation et aux déplacements des chiroptères, sans constituer un secteur de gîtage majeur.

Bien que des déplacements d'individus entre les différents ensembles naturels du territoire ne puissent être totalement exclus, l'éloignement de 4,4 km et les caractéristiques des milieux présents limitent les interactions potentielles avec les populations de chiroptères associées à la ZSC. Les espèces de chiroptères inscrites à l'annexe II et recensées dans le formulaire standard de données du site Natura 2000 n'ont pas été identifiées lors des inventaires réalisés sur la zone d'étude.

Par ailleurs, le projet prévoit le maintien des éléments arborés périphériques, la préservation des continuités écologiques et des dispositions visant à limiter les risques de collision avec les ombrières. Ces mesures contribuent à préserver les fonctionnalités locales de chasse et de transit des chiroptères.

Concernant les autres espèces d'intérêt communautaire, notamment les espèces aquatiques et celles associées aux milieux humides, les habitats présents au sein de la zone d'implantation ne correspondent pas à leurs principaux milieux de vie. Le projet ne prévoit aucune intervention directe au sein des habitats aquatiques ou humides du site Natura 2000.

Enfin, les mesures de gestion des eaux de ruissellement et de prévention des pollutions prévues dans le cadre du projet permettent de limiter les risques d'altération indirecte des milieux naturels environnants.

Au regard de ces éléments, les interactions fonctionnelles entre la zone d'implantation du projet et la ZSC apparaissent limitées. Les incidences potentielles concernent essentiellement les déplacements de certaines espèces mobiles, sans remise en cause identifiée des principales fonctionnalités écologiques du site Natura 2000.

D.2 CONCLUSION

Le projet agrivoltaïque de La Madeleine-de-Nonancourt n'intercepte aucun habitat naturel d'intérêt communautaire de la ZSC « Vallée de l'Eure de Maintenon à Anet et vallons affluents ». Les milieux présents au sein de la zone d'implantation, principalement constitués de grandes cultures, diffèrent de ceux ayant justifié la désignation du site Natura 2000.

Les interactions fonctionnelles potentielles concernent principalement les déplacements des chiroptères, qui utilisent les éléments arborés et les lisières pour leurs activités de chasse et de transit. Toutefois, les potentialités de gîtage sont nulles à faibles et les principales fonctionnalités écologiques locales sont préservées par les mesures d'évitement et de réduction prévues dans le cadre du projet.

> **Compte tenu de l'éloignement du site Natura 2000, de l'absence d'emprise sur ses habitats d'intérêt communautaire, des caractéristiques des milieux présents et des mesures environnementales intégrées au projet, les incidences directes et indirectes sur les habitats et les espèces ayant justifié sa désignation sont considérées comme négligeables. Il est estimé que le projet n'aura pas d'impact sur la zone Natura 2000 identifiée.**

VII. CONCLUSION

Le projet agrivoltaïque de La Madeleine-de-Nonancourt permettra de maintenir une activité agricole sur le site tout en contribuant au développement des énergies renouvelables.

La conception du projet et l'application des mesures d'évitement, de réduction et de suivi permettront de limiter les incidences sur l'environnement, notamment en préservant les secteurs présentant des enjeux écologiques, les éléments arborés et les continuités utilisées par la faune.

L'adaptation du calendrier des travaux, le balisage des secteurs à enjeux, la gestion écologique du parc, la mise en place d'une haie bocagère et le suivi par un écologue contribueront à limiter les incidences du projet sur la biodiversité et à favoriser son intégration paysagère.

Au regard des caractéristiques du projet, des enjeux identifiés et des mesures environnementales prévues, les incidences résiduelles sur l'environnement apparaissent globalement limitées.

VIII. ANNEXES

A.1 ESPECES VEGETALES RECENSEES LORS DES INVENTAIRES

Nom scientifique	Nom vernaculaire	DHFF	PN	PR	LRN	LRR	EEE
Anthriscus caucalis	Anthrisque commun	-	-	-	LC	NT	-
Brassica napus	Colza	-	-	-	NA	NA	-
Platanus orientalis	Platane d'Orient	-	-	-	NA	NA	-
Robinia pseudoacacia	Robinier faux-acacia	-	-	-	NA	NA	A
Triticum aestivum	Blé d'été	-	-	-	NA	NA	-
Linum usitatissimum	Lin cultivé	-	-	-	LC	NA	-
Thuja occidentalis	Thuya d'Occident	-	-	-	NA		-
Acer pseudoplatanus	Érable sycomore	-	-	-	LC	LC	-
Alliaria petiolata	Alliaire	-	-	-	LC	LC	-
Alopecurus myosuroides	Vulpin des champs	-	-	-	LC	LC	-
Anisantha sterilis	Brome stérile	-	-	-	LC	LC	-
Aphanes arvensis	Aphane des champs	-	-	-	LC	LC	-
Bellis perennis	Pâquerette vivace	-	-	-	LC	LC	-
Cirsium arvense	Cirse des champs	-	-	-	LC	LC	-
Cornus sanguinea	Cornouiller sanguin	-	-	-	LC	LC	-
Crataegus laevigata	Aubépine à deux styles	-	-	-	LC	LC	-
Daucus carota	Carotte sauvage	-	-	-	LC	LC	-
Euonymus europaeus	Fusain d'Europe	-	-	-	LC	LC	-
Fallopia convolvulus	Fallopie liseron	-	-	-	LC	LC	-
Fraxinus excelsior	Frêne élevé	-	-	-	LC	LC	-
Fumaria officinalis	Fumeterre officinale	-	-	-	LC	LC	-
Galium aparine	Gaillet gratteron	-	-	-	LC	LC	-
Geranium dissectum	Géranium découpé	-	-	-	LC	LC	-
Geranium molle	Géranium mou	-	-	-	LC	LC	-
Geranium robertianum	Géranium herbe-à-Robert	-	-	-	LC	LC	-
Hedera helix	Lierre grimpant	-	-	-	LC	LC	-
Lamium purpureum	Lamier pourpre	-	-	-	LC	LC	-
Lapsana communis	Lampsane commune	-	-	-	LC	LC	-
Lepidium coronopus	Passerage écailleuse	-	-	-	LC	LC	-
Lolium perenne	Ivraie vivace	-	-	-	LC	LC	-
Papaver rhoeas	Coquelicot	-	-	-	LC	LC	-
Plantago major	Plantain élevé	-	-	-	LC	LC	-
Poa annua	Pâturin annuel	-	-	-	LC	LC	-
Poa nemoralis	Pâturin des bois	-	-	-	LC	LC	-
Prunus spinosa	Prunier épineux	-	-	-	LC	LC	-
Quercus robur	Chêne pédonculé	-	-	-	LC	LC	-
Rabelera holostea	Stellaire holostée	-	-	-	LC	LC	-
Ranunculus repens	Renoncule rampante	-	-	-	LC	LC	-
Rumex crispus	Rumex crépu	-	-	-	LC	LC	-
Rumex obtusifolius	Patience à feuilles obtuses	-	-	-	LC	LC	-
Sambucus nigra	Sureau noir	-	-	-	LC	LC	-
Sonchus asper	Laiteron épineux	-	-	-	LC	LC	-
Stellaria media	Stellaire intermédiaire	-	-	-	LC	LC	-
Tilia cordata	Tilleul cordé	-	-	-	LC	LC	-
Torilis japonica	Torilide du Japon	-	-	-	LC	LC	-
Trifolium pratense	Trèfle des prés	-	-	-	LC	LC	-
Tripleurospermum inodorum	Tripleurosperme inodore	-	-	-	LC	LC	-
Ulmus minor	Orme mineur	-	-	-	LC	LC	-
Urtica dioica	Ortie dioïque	-	-	-	LC	LC	-
Viola arvensis	Violette des champs	-	-	-	LC	LC	-

Légende

Liste rouge :
LRN : nationale ; LRR : régionale
LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacée ; VU : vulnérable, ; EN : en danger ; CR : en danger critique ; DD : non déterminé, NA : non applicable ; NE : non évalué.

Statut de protection :
PN : protégée en France ; PR : protégée dans la région.

Directive Habitats-Faune-Flore (DHFF) :
II : espèces (animales et végétales) d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation.
IV : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte
V : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et exploitation sont susceptibles de faire objet de mesures de gestion

Espèces exotiques envahissantes (EEE) :
A : avérée ; P : potentielle

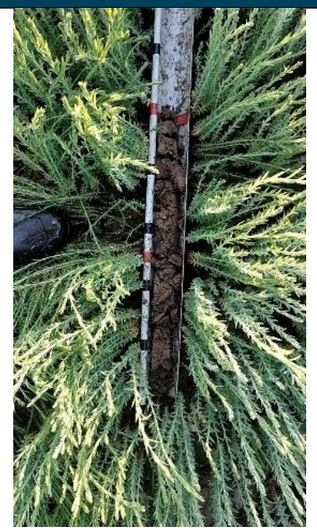
A.2 RESULTATS DES SONDAGES PEDOLOGIQUES

N°	Humide	Classe d'hydromorphie	Profondeur	Profondeur des premières traces	Commentaire	Photos sondage
1	Non humide	-	5	-	Trop graveleux ou caillouteux	
2	Non humide	-	10	-	Trop graveleux ou caillouteux	

N°	Humide	Classe d'hydromorphie	Profondeur	Profondeur des premières traces	Commentaire	Photos sondage
3	Non humide	-	10	-	Trop graveleux ou caillouteux	
4	Non humide	-	10	-	Trop graveleux ou caillouteux	

N°	Humide	Classe d'hydromorphie	Profondeur	Profondeur des premières traces	Commentaire	Photos sondage
5	Non humide	-	25	-	Trop graveleux ou caillouteux	
6	Non humide	-	30	-	Trop graveleux ou caillouteux	

N°	Humide	Classe d'hydromorphie	Profondeur	Profondeur des premières traces	Commentaire	Photos sondage
7	Non humide	-	40	-	Trop graveleux ou caillouteux	
8	Non humide	-	45	-	Trop graveleux ou caillouteux	

N°	Humide	Classe d'hydromorphie	Profondeur	Profondeur des premières traces	Commentaire	Photos sondage
9	Non humide	-	50	-	Trop graveleux ou caillouteux	
10	Non humide	-	75	-	-	

N°	Humide	Classe d'hydromorphie	Profondeur	Profondeur des premières traces	Commentaire	Photos sondage
11	Non humide	-	75	-	-	
12	Non humide	-	80	-	-	

N°	Humide	Classe d'hydromorphie	Profondeur	Profondeur des premières traces	Commentaire	Photos sondage
13	Non humide	-	80	-	-	
14	Non humide	-	80	-	-	

N°	Humide	Classe d'hydromorphie	Profondeur	Profondeur des premières traces	Commentaire	Photos sondage
15	Non humide	-	80	-	-	
16	Non humide	-	80	-	-	

N°	Humide	Classe d'hydromorphie	Profondeur	Profondeur des premières traces	Commentaire	Photos sondage
17	Non humide	-	80	60	-	
18	Non humide	-	80	-	-	

N°	Humide	Classe d'hydromorphie	Profondeur	Profondeur des premières traces	Commentaire	Photos sondage
19	Non humide	-	80	-	-	
20	Non humide	-	80	-	-	

N°	Humide	Classe d'hydromorphie	Profondeur	Profondeur des premières traces	Commentaire	Photos sondage
21	Non humide	-	85	-	-	
22	Non humide	-	85	-	-	

N°	Humide	Classe d'hydromorphie	Profondeur	Profondeur des premières traces	Commentaire	Photos sondage
23	Non humide	-	85	-	-	