



Energie Eolienne Solidaire
8 bis Rue Daniel Mayer 37100 TOURS
Tél : 02 52 32 19 20
contact@energies-solidaire.fr

Résumé Non Technique de l'Etude d'impact sur l'Environnement

PARC SOLAIRE DES GRAMMONT - ORSENNES (36)



©Gilles Saget - Idele

Dossier de demande de Permis de Construire

Octobre 2025 | Version complétée



Auteurs de l'étude d'impact et leurs qualifications

Les noms et qualifications des auteurs et intervenants ayant participé aux différentes études nécessaires à la réalisation de l'Etude d'Impact sur l'Environnement sont renseignés ci-dessous.

Etude d'impact sur l'Environnement



Energie Eolienne Solidaire
8b rue Daniel Mayer
37100 TOURS
02 52 32 19 20
contact@energies-solidaire.fr

Auteur :
Amarande BACCARO
Cheffe de projet Etudes EnR

Relecteur :
Julia VANDEWALLE
Responsable Etudes EnR

Etude écologique



AEPE Gingko
7, rue de la Vilaine
Saint-Mathurin-sur-Loire
49250 LOIRE-AUTHION
02 41 68 06 95
contatcs@aepe-gingko.fr

Auteurs :
Tom DELAPORTE – Chargé d'Etude Faune
Clarisse OLIVIER – Chargée d'Etude Flore
Johann MANCEAU - Chargé d'études
environnement – zones humides

Relecteur :
Maxime SOUCHET
Chargé d'étude Faune

Etude paysagère



AEPE Gingko
7, rue de la Vilaine
Saint-Mathurin-sur-Loire
49250 LOIRE-AUTHION
02 41 68 06 95
contatcs@aepe-gingko.fr

Auteurs :
Teddy TOU
Paysagiste concepteur -Chargé
d'études
Clémence DACHICOURT
Infographiste
Relecteur :
Pauline HEARD
Ingénieur paysagiste – Responsable de
Pôle

Etude préalable agricole



Energie Eolienne Solidaire
8b rue Daniel Mayer
37100 TOURS
02 52 32 19 20
contact@energies-solidaire.fr

Auteur :
Romain FREDON
Agronome – Responsable de projets
agricoles

Bureau d'étude technique



SOG SOLAR
16 rue Saint Josphe
85000 MOUILLERON-LE-CAPTIF
02 52 43 02 03
gauthier.soudey@sogsolar.com

Auteur :
Dylan FERRAND - Ingénieur Etudes et Travaux
Relecteur :
Gauthier SOUDEY - Chef de projets

Table des matières

Chapitre 1. Préambule.....	6
1.1 Intérêt de l'énergie photovoltaïque	6
1.2 Couplage de la production photovoltaïque et de l'agriculture : l'agrivoltaïsme	7
1.3 Principe de fonctionnement et composition d'un parc solaire	7
1.3.1 Principe de fonctionnement des panneaux solaires	7
1.3.2 Composition d'un parc solaire	8
Chapitre 2. Les étapes de la vie du parc	9
2.1 Construction	9
2.2 Exploitation	9
2.3 Démantèlement	9
Chapitre 3. Historique et concertation	10
3.1 Historique du projet.....	10
3.2 Communication et concertation	10
3.2.1 Avec les élus locaux	10
3.2.2 Avec le propriétaire	12
3.2.3 Avec les riverains	12
3.2.4 Avec les services de l'Etat	14
3.2.5 Information du public dans le cadre de l'enquête publique.....	14
Chapitre 4. Caractéristiques techniques du projet	15
4.1 Synthèse des équipements	15
4.2 Panneaux photovoltaïques	16
4.3 Structures porteuses	16
4.4 Onduleurs photovoltaïques	17
4.5 Postes de transformation.....	17
4.6 Poste de livraison	17
4.7 Raccordement interne.....	17
4.8 Raccordement externe	17
4.9 Bilan écoénergétique	18
Chapitre 5. Mesures pour éviter, réduire ou compenser les effets dommageables du projet sur l'environnement	19
5.1 Définitions.....	20
5.2 Mesures en faveur du milieu humain.....	20
5.2.1 Mesures d'évitement.....	20
5.2.2 Mesures de réduction.....	21

5.2.3 Mesures de compensation.....	21
5.2.4 Mesures de suivi.....	21
5.3 Mesures en faveur du milieu physique	22
5.3.1 Mesures d'évitement	22
5.3.2 Mesures de réduction	22
5.3.3 Mesures de compensation.....	23
5.3.4 Mesures de suivi.....	23
5.4 Mesures en faveur du milieu naturel.....	23
5.4.1 Les mesures d'évitement	23
5.4.2 Les mesures de réduction	26
5.4.3 Mesures de compensation.....	31
5.4.4 Mesures de suivi.....	32
5.5 Mesures en faveur du paysage et du patrimoine	34
5.5.1 Les mesures paysagères d'évitement	34
5.5.2 Les mesures paysagères de réduction	34
5.5.3 Mesures de compensation.....	34
5.5.4 Mesures de suivi.....	34
5.6 Impacts résiduels	36
5.6.1 Milieu humain	37
5.6.2 Milieu physique	38
5.6.3 Milieu naturel	39
5.6.4 Paysage et patrimoine.....	41
5.7 Mesures d'accompagnement	42
5.7.1 Le renforcement du réseau de haies bocagères	42
5.7.2 La gestion agricole écologique.....	43
5.7.3 La création d' <i>hibernaculums</i>	45
Chapitre 6. Conclusion	47

Table des figures

Figure 1 : Ovin pâture sous un panneau d'une installation agrivoltaïque	7
Figure 2 : Schéma descriptif d'un parc photovoltaïque	8
Figure 3 : Synoptique simplifié d'une installation photovoltaïque avec les différentes unités de puissance	8
Figure 4 : Carte des communes limitrophes	11
Figure 5 : « Gazette » d'information distribuée aux riverains du projet.....	14
Figure 6 : Parcelles agrivoltaïques du projet - Partie nord.....	15
Figure 7 : Parcelles agrivoltaïques du projet - Partie sud.....	16
Figure 8 : Vue en coupe des tables photovoltaïques 3H13 avec des pieux battus (monopieux)	16
Figure 9 : Exemple d'installation d'un onduleur sur une structure porteuse	17
Figure 10 : Exemple de mise en œuvre du câblage DC sur structure porteuse	17
Figure 11 : Hypothèses de raccordement	18
Figure 12 : Effet des modules sur l'écoulement des eaux de pluie.....	22
Figure 13 : Les mesures paysagères	34
Figure 14 : Schéma de principe pour la plantation d'une arbustive variée	35
Figure 15 : Le renforcement du réseau de haies bocagères	43
Figure 16 : Aménagement agricole et assolement prévisionnel pour l'activité ovine.....	43
Figure 17 : Proposition de délimitation de la surface de pâturage en paddocks – zone nord	44
Figure 18 : Proposition de délimitation de la surface de pâturage en paddocks.....	45
Figure 19 : Les hibernaculums	46

Table des tableaux

Tableau 1 : Historique du projet	10
Tableau 2 : Caractéristiques des parcelles agrivoltaïques du projet	15
Tableau 3 : Caractéristiques des panneaux du projet	16
Tableau 4 : Caractéristiques des tables photovoltaïques du projet	16
Tableau 5 : Caractéristiques des onduleurs.....	17
Tableau 6 : Analyse du cycle de vie du Parc solaire des Grammont.....	19
Tableau 7 : Présentation de la mesure de plantation de haie.....	35
Tableau 8 : Synthèse des impacts résiduels sur le milieu humain.....	37
Tableau 9 : Synthèse des impacts résiduels sur le milieu physique	38
Tableau 10 : Tableau de synthèse des enjeux et des mesures d'évitement et de réduction du projet sur les milieux naturels	39
Tableau 11 : La synthèse des mesures et des effets résiduels du projet sur le paysage.....	41
Tableau 12 : Récapitulatif des surfaces par type d'usage envisagé.....	44
Tableau 13 : Périodes d'intervention en lien avec l'activité agricole	44
Tableau 14 : Données sur l'activité agricole prévue	44
Tableau 15 : Proposition de gestion agricole.....	45



Lexique

ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie ;

Agrivoltaïsme : le fait de coupler une production photovoltaïque secondaire, qui apporte une fonctionnalité annexe aux cultures/élevages (ombrage, protection contre les aléas climatiques, etc.), à une production agricole principale en permettant une coexistence sur un même espace ;

Avifaune : Ensemble des espèces d'oiseaux ;

Cellules photovoltaïques*: composant électronique convertissant la lumière du soleil en courant électrique continu ;

Chiroptères : Désignent les chauves-souris ;

DCE : Dossier de Consultation des Entreprises

DDT : Direction Départementale des Territoires ;

DICT : Déclaration d'Intention de Commencement des Travaux ;

EIE : Etude d'Impact sur l'Environnement ;

EPA : Etude Préalable Agricole ;

ERC : Eviter, Réduire, Compenser ;

Etude G2AVP : Analyse géotechnique approfondie réalisée avant le début des travaux de construction ;

Herpétofaune : Groupe constitué des amphibiens et reptiles ;

Hibernaculum : refuge ou gîte servant à l'hibernation de la faune ;

ICPE : Installations Classées pour l'Environnement ;

IPA : Méthode des Indices Ponctuels d'Abondance ;

MH : Monument Historique ;

Module photovoltaïque : Un module ou panneau photovoltaïque est constitué d'un semple de cellules photovoltaïques ;

MRAe : Mission Régionale d'Autorité environnementale ;

PAE : Plan d'Assurance Environnement ;

PAQ : Plan d'Assurance Qualité ;

PLUi : Plan Local d'Urbanisme intercommunal ;

S3REnR : Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables ;

SDDR : Schéma Décennal de Développement du Réseau ;

SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours ;

SOPRE : Schéma d'Organisation du Plan de Respect de l'Environnement ,

SOSED : Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Elimination des Déchets de chantier ;

Table photovoltaïque : Ensemble de panneaux photovoltaïques montés sur des structures porteuses ;

UGB/ha : Unité de Gros Bétail par hectare : Unité de référence traduisant la charge animale sur une superficie de 1 hectare selon les besoins énergétiques de chaque type d'animal d'élevage ;

Wc : Watt crête : correspond à la puissance maximale qu'un panneau solaire peut produire dans des conditions idéales ;

ZIP : Zone d'Implantation Potentielle ;

Chapitre 1. Préambule

1.1 Intérêt de l'énergie photovoltaïque

Le changement climatique constitue une problématique mondiale, dont les effets sont déjà observables à l'échelle planétaire, comme l'alerte le GIEC (Groupes d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) à travers son 6^{ème} rapport publié en 2022 :

- La température moyenne de l'atmosphère a augmenté de 0,74°C par rapport à la moyenne du siècle dernier ;
- Le niveau de la mer s'est élevé de 20 cm depuis un siècle ;
- Les phénomènes climatiques extrêmes voient leur fréquence augmenter (fortes précipitations, canicules, sécheresses, etc.).

L'augmentation de la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère liée aux activités humaines est reconnue comme responsable de ce dérèglement du climat. En particulier, la combustion fossile (de pétrole, gaz et charbon) représente le principal contributeur au réchauffement climatique, en émettant plus de 75% des émissions mondiales de gaz à effet de serre et près de 90% des émissions de CO₂.

Afin de limiter ce réchauffement climatique d'origine humaine, il est donc nécessaire de réduire drastiquement le recours aux énergies fossiles. La production d'électricité à partir d'énergies renouvelables (solaire, éolienne, etc.) constitue une des principales solutions préconisées pour substituer aux énergies fossiles et ainsi lutter contre le changement climatique.

D'après une étude de RTE, l'éolien et le photovoltaïque ont effectivement permis d'éviter l'émission de 22 millions de tonnes de CO₂ pour 45 TWh produits en 2019, soit l'évitement d'environ 490 grammes de CO₂ par kWh. Artelys, à travers une étude de France territoire solaire, estime qu'à l'horizon 2030, les émissions de CO₂ brutes évitées par le photovoltaïque s'élèveront au minimum à 270 gCO₂/kWh.

Dans ce contexte de développement des énergies renouvelables, les parcs solaires photovoltaïques constituent une solution particulièrement intéressante.

Ces installations n'émettent en effet aucun gaz à effet de serre durant leur phase de fonctionnement, elles en émettent toutefois lors des phases de fabrication et de démantèlement. Néanmoins, le temps nécessaire au remboursement de la « dette carbone » par le parc photovoltaïque - ou *temps de retour carbone* - est évalué à seulement 1,5 an environ (voir la partie 4.9

Bilan écoénergétique en page 18).

De plus, les parcs solaires photovoltaïques ne produisent pas de déchets polluants et constituent des installations réversibles. Ceci signifie qu'après démantèlement de la centrale, le terrain retrouve son état d'origine. Cette production locale d'électricité permet également de réduire son transport, et donc les pertes associées.

Par ailleurs, l'énergie photovoltaïque se démarque par l'importance de son rendement énergétique. En effet, si l'on recouvrait 1 % de la SAU française de panneaux photovoltaïques – soit près de 260 000 ha sur les 26,9 millions d'ha au total – on pourrait produire environ 300 TWh par an, soit l'équivalent de la production nucléaire du parc actuel. En comparaison, la même surface utilisée pour la production de biocarburants ne permettrait de produire que 13,5 TWh / an¹.

Avec une densité moyenne actuelle estimée entre 1 et 1,7 ha/MW, le parc photovoltaïque au sol national (installations > 1MWc, hors toitures et ombrières) occupait fin 2023 entre 9000 et 15300 ha, dont la moitié recouverte par les panneaux. Les besoins fonciers pour les centrales photovoltaïques au sol tournent autour de 35 000 à 60 000 ha nécessaires d'ici 2035 (d'après RTE), et 75 000 à 125 000 ha d'ici 2050 (selon l'ADEME), soit moins de 0,2% du territoire national (et moins de 0,5% des surfaces agricoles ou moins de 0,6% des espaces naturels). De plus, la quasi-totalité d'une centrale photovoltaïque recouvre une surface dite de co-usages : prairie, culture, pâturage... Seule une faible surface, correspondant aux structures portantes des panneaux, aux chemins d'accès et aux locaux techniques est en réalité artificialisée : de l'ordre de 0,09 ha/MW, soit entre 810 et 1380 ha fin 2023. L'agrivoltaïsme permet de déployer le photovoltaïque sans concurrence pour l'alimentation.²

Enfin, il est à souligner que l'électricité produite par un parc solaire au sol est compétitive par rapport aux autres sources d'énergie électrique puisque son coût avoisine les 0,05 €/kWh, soit le même ordre de grandeur que le nucléaire existant ou l'éolien terrestre. En comparaison, le coût de l'électricité produite par une petite installation photovoltaïque en toiture s'élève à environ 0,16 €/kWh³.

Le même constat se dégage d'une étude récente de RTE qui estime que 60 à 65% des nouvelles capacités de production solaire prévu à horizon 2050 devront avoir lieu au sol, puis dans une moindre mesure en toiture d'immeubles tertiaires ou ombrières de parking et enfin une faible part sur le toit d'habitations.

L'Instruction du Gouvernement du 16 septembre 2022 relative à l'organisation de la répartition et du délestage de la consommation de gaz naturel et de l'électricité dans la perspective du passage de l'hiver 2022-2023 et à l'accélération du développement des projets d'énergie renouvelable, rappelle que « compte tenu de l'ambition de nos objectifs, **il est également nécessaire de développer des projets photovoltaïques au sol, y compris sur des terrains qui ne sont pas dégradés**. Vous veillerez donc à ce que des projets de ce type soient également accompagnés sans a priori ».

1.2 Couplage de la production photovoltaïque et de l'agriculture : l'agrivoltaïsme

La Mission Régionale d'Autorité environnementale (MRAe) Centre-Val de Loire indique dans son avis délibéré sur la création d'une centrale photovoltaïque sur la commune d'Abilly (37) du 24 février 2023 que « dans la mesure où l'offre de sites dégradés ou anciens sites pollués semble insuffisante dans le secteur car déjà mobilisés pour l'essentiel, **il est possible de développer des projets d'installations photovoltaïques au droit de terres agricoles, à condition qu'ils permettent une réelle synergie entre la production agricole et l'énergie photovoltaïque**.

Le but est alors de coupler une production photovoltaïque secondaire, qui apporte une fonctionnalité annexe aux cultures/élevages (ombrage, protection contre les aléas climatiques, etc.), à une production agricole principale en permettant une coexistence sur un même espace : c'est l'agrivoltaïsme. »

L'agrivoltaïsme se révèle être un moyen de développer des surfaces de production en énergie photovoltaïque sans impacter l'agriculture, voire en contribuant à ses performances. Son principe repose sur une recherche de synergie entre la présence de modules photovoltaïques et les phénomènes bioclimatiques impliqués dans la production agricole. Par des effets d'ombrage, les modules créent un microclimat qui peut limiter la croissance des plantes sur certaines périodes mais qui peut au contraire la stimuler sur d'autres, notamment en situation hydrique limitante ou par fortes chaleurs. Le bilan recherché du cumul de ces phénomènes est au moins un impact neutre sinon une amélioration de la production.

Près de 60 études ont permis d'étudier différents cas de figure dans le monde, en faisant varier les types d'installation et les cultures abritées (Laub et al. 2022). Les effets neutres ou bénéfiques semblent se confirmer pour des cultures tolérantes à l'ombrage (céréales en C3, prairie, légumes feuilles, fruits rouges ou fruits). Au contraire des effets préjudiciables sont observées pour les cultures exigeantes en radiation solaire (maïs, légumineuses, tubercules).



Figure 1 : Ovin pâture sous un panneau d'une installation agrivoltaïque
Source : © RAYMOND ROIG AFP

¹ Source : INRAE. (2024). *Ressources*. La revue d'INRAE #5 hiver/printemps 2024, page 22.

² Source : France Renouvelables : Livret Photovoltaïque et Biodiversité.

³ Source : CNRS & Fédération de recherche du Photovoltaïques. (2023). Le solaire photovoltaïque en France : réalité, potentiel et défis. Disponible au lien suivant : <https://solairepv.fr/>

Par ailleurs, pour le milieu agricole, le développement de ces systèmes représente un intérêt économique. Les difficultés structurelles et économiques qu'il rencontre : baisse des prix des produits agricoles et hausse des coûts de production, entraînent les agriculteurs vers des solutions de diversification et de pérennisation de leurs activités. L'association d'un parc photovoltaïque à une de leur production agricole crée de nouvelles retombées économiques en accédant à une rétribution à l'hectare, et sécurisée par une contractualisation long terme. Les services agronomiques, quand ils sont générés, contribuent également à l'amélioration du résultat agricole (Weselek, A. et al. 2019).

Enfin, il est à souligner que les espaces agricoles constituent potentiellement un important levier de développement du photovoltaïque du fait de l'importance de la surface agricole utile ou SAU française (qui s'élève à 26,7 millions d'ha). A titre d'ordre de grandeur, moins de 1 % de la SAU en France serait nécessaire pour atteindre les objectifs de développement du photovoltaïque si les objectifs devaient uniquement être réalisés à partir de projets agrivoltaïques (en estimation un ratio de 0.5 MW/ha)⁴.

1.3 Principe de fonctionnement et composition d'un parc solaire

1.3.1 Principe de fonctionnement des panneaux solaires

Comme défini au sein du « Guide de l'étude d'impact – Installations photovoltaïques au sol », l'énergie solaire est utilisée essentiellement pour deux usages : la production de chaleur et la production d'électricité.

Une installation solaire thermique permet de fournir de l'eau chaude pour l'usage domestique ou pour le chauffage. Une installation solaire photovoltaïque produit de l'électricité pouvant être utilisée sur place ou réinjectée dans le réseau de distribution électrique.

Le présent projet de parc solaire est, quant à lui, une installation solaire photovoltaïque, dont l'objectif est la production d'électricité.

Le principe de l'effet photovoltaïque est le suivant : Les particules de lumière ou photons heurtent la surface du matériau photovoltaïque disposé en cellules ou en couches minces puis transfèrent leur énergie aux électrons présents dans la matière qui se mettent alors en mouvement dans une direction particulière. Le courant électrique continu qui se crée par le déplacement des électrons est alors recueilli par des fils métalliques très fins connectés les uns aux autres et ensuite acheminé à la cellule photovoltaïque suivante. Le courant s'additionne en passant d'une cellule à l'autre jusqu'aux bornes de connexion du panneau et il peut ensuite s'additionner à celui des autres panneaux raccordés au sein d'une installation.

Les applications du photovoltaïque se répartissent en deux grandes catégories selon qu'elles sont ou non raccordées à un réseau électrique.

Les applications raccordées au réseau public de distribution d'électricité comprennent :

- les systèmes attachés à un bâtiment consommateur d'électricité, qu'il soit à usage résidentiel (maison individuelle, habitat collectif social ou privé) ou professionnel (bureaux, commerces, équipements publics, industrie, agriculture). Les modules peuvent être surimposés à la toiture (toit en pente ou toiture-terrasse)

ou bien intégrés au bâti. Ils permettent alors généralement une double fonction (clos et couvert, bardage, verrière, garde-corps). Leur surface active est de quelques dizaines à quelques milliers de mètres carrés, soit des puissances de quelques kilowatts-crête à quelques mégawatts-crête ;

- les systèmes posés sur ou intégrés à des structures non-consommatrices d'électricité mais pour lesquelles les panneaux remplissent une fonction bien identifiée en complément de la production d'électricité (ombrière de parking, couverture de passage public ou de quai de gare, mur anti-bruit...). La surface active de tels systèmes est en général de quelques centaines à quelques milliers de mètres carrés, soit des puissances de quelques dizaines à quelques centaines de kilowatts-crête ;
- les installations photovoltaïques au sol constituées de nombreux modules portés par des structures, dont la production alimente directement le réseau électrique. Leur surface active est de quelques milliers à plusieurs dizaines de milliers de mètres carrés, ce qui correspond à des puissances de quelques centaines de kilowatts-crête à plusieurs dizaines de mégawatts-crête.

Ce projet de parc solaire correspond à cette dernière application.

Les installations photovoltaïques utilisent des cellules qui convertissent la radiation solaire en électricité. Ces cellules sont constituées d'une ou deux couches de matériaux semi-conducteurs. Lorsque la lumière atteint la cellule, cela crée un champ électrique à travers les couches et ainsi un flux électrique. Plus la lumière est intense, plus le flux électrique est important.

1.3.2 Composition d'un parc solaire

Une installation photovoltaïque est constituée de plusieurs éléments :

- le système photovoltaïque : panneaux et structures porteuses ;
- les onduleurs ;
- les postes de transformation ;
- le poste de livraison ;
- la clôture ;
- les accès ;
- les câbles de raccordement.

L'ensemble de l'installation est raccordé au réseau public d'électricité par un réseau de câbles enterrés, appartenant au réseau public de distribution, et permettant d'évacuer l'électricité regroupée au poste de livraison vers le poste source.

⁴ Source : Ministère chargé de l'énergie. (2024). Projet de PPE n°3 soumis à la concertation. Disponible au lien suivant : https://concertation-strategie-energie-climat.gouv.fr/sites/default/files/2024-11/241104_Projet%20de%20Programme%20pluriannuel%20de%20l%27%C3%A9nergie%20-%20vF_3.pdf

Chapitre 2. Les étapes de la vie du parc

2.1 Construction

Pour un parc photovoltaïque de cette envergure, le temps de construction est évalué entre 6 mois et 1an.

Le nombre d'ouvriers prévu sur la durée du chantier sera d'environ 5-30 personnes par jours en moyenne.

Les différentes étapes du chantier ne nécessiteront que des moyens ordinaires communs à tous les chantiers (chariot élévateur, pelle mécanique, etc.). Des moyens de levages mobiles (grues) seront employés pour le poste de livraison.

Les principales étapes de la construction du parc sont :

- La préparation du site : bornage, piquetage, aménagement de la base de vie et de la clôture, puis création des voies d'accès et préparation des fondations des locaux techniques et du poste de livraison ;
- Montage des structures photovoltaïques (ancrage dans le sol par vissage ou battage, puis vissage manuel des panneaux) et installation des postes de transformation et de livraison livrés préfabriqués ;
- Raccordement électrique de la centrale : entre le réseau de câbles, les onduleurs, les transformateurs, le poste de livraison.

2.2 Exploitation

En phase d'exploitation, l'entretien et la maintenance sont limités pour les centrales photovoltaïques.

Sont assurés en continu la conduite à distance de l'installation (onduleur, disjoncteur du poste de livraison, etc.), la télésurveillance du site grâce à un système de vidéosurveillance, la gestion de son accès ainsi que des relations avec le gestionnaire du réseau de distribution d'électricité (ENEDIS).

Un système d'astreinte est également assuré en continu pour sécuriser le site si un problème est identifié et ne peut être résolu à distance.

Le couvert végétal sous les panneaux est entretenu par pâturage et/ou fauchage et aucun produit chimique n'est utilisé pour entretenir la végétation de la centrale. Le nettoyage des panneaux s'effectue une à deux fois par an, uniquement avec de l'eau sous haute pression grâce à un camion-citerne.

La maintenance inclut des opérations préventives, tant sur les structures que sur les installations électriques (surfaces des panneaux, clôture, câblage électrique, etc.), et des opérations de maintenance curative en cas de défaillance ou de vieillissement d'un équipement (onduleur par exemple).

En cas de production de déchet en lien avec les opérations de maintenance, ceux-ci seront évacués du site et recyclés ou valorisés ou traités en fonction des matières concernées conformément à la législation en vigueur.

Au minimum, une visite par trimestre est assurée, ainsi qu'une visite annuelle de maintenance préventive sur les installations électriques.

La durée de vie estimée du projet est d'environ 30 ans.

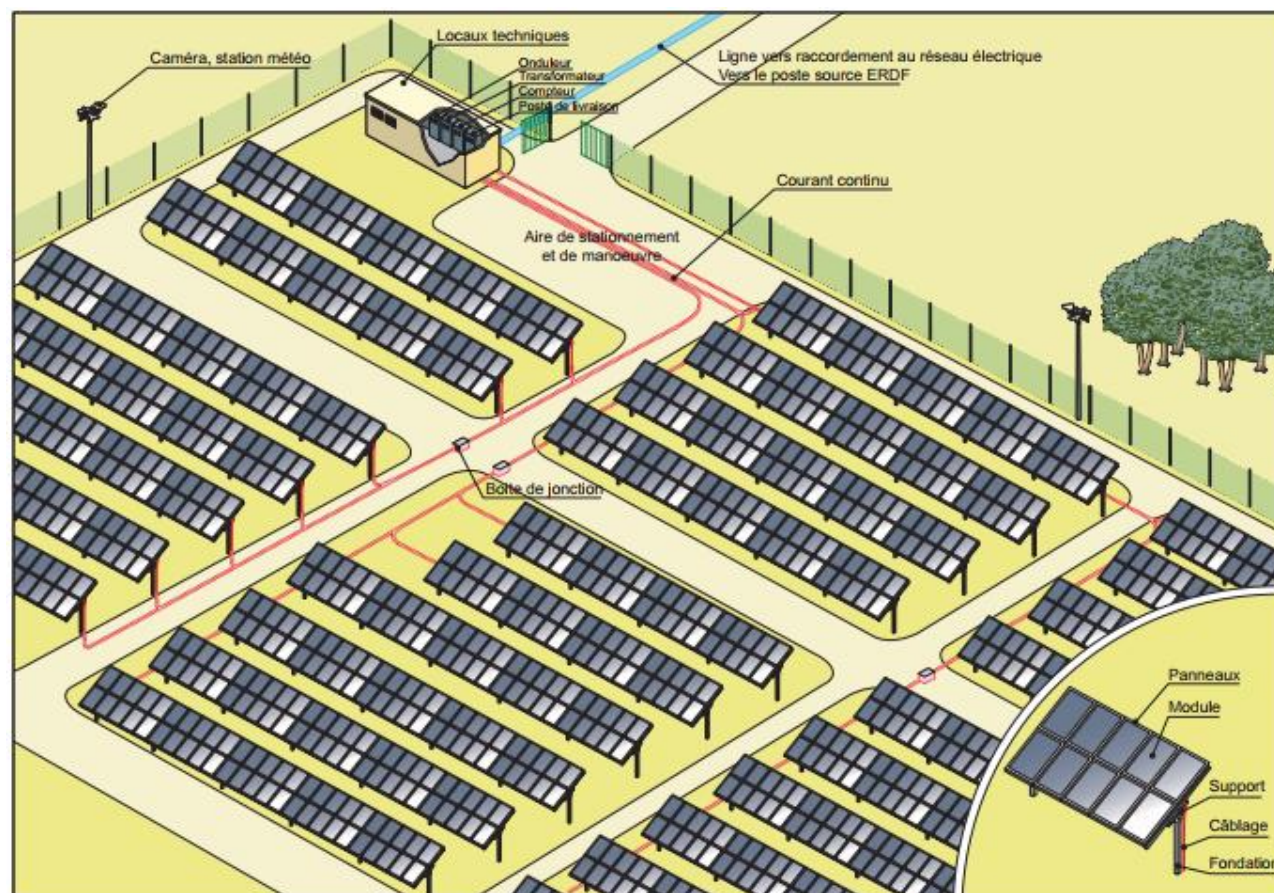


Figure 2 : Schéma descriptif d'un parc photovoltaïque
Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des installations photovoltaïques

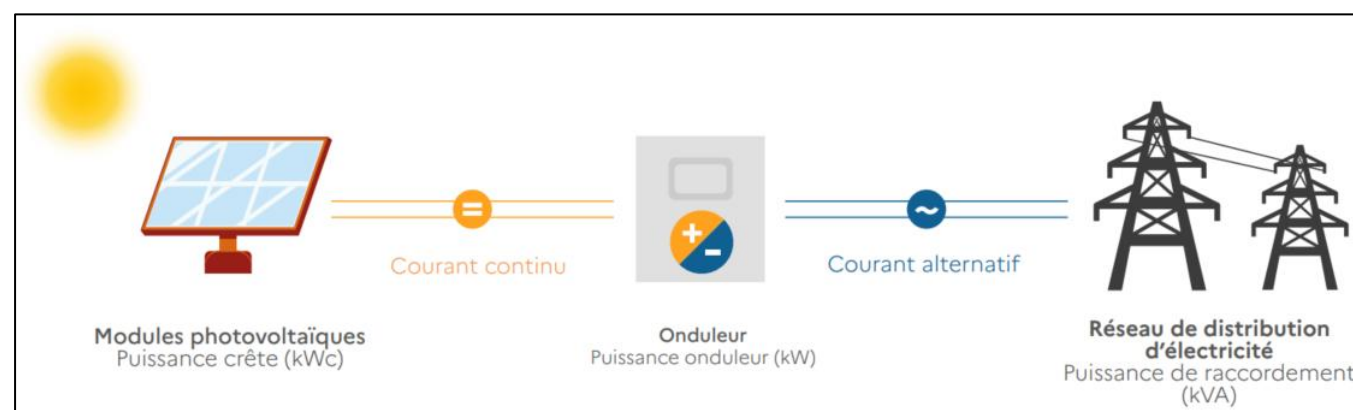


Figure 3 : Synoptique simplifié d'une installation photovoltaïque avec les différentes unités de puissance
Source : ADEME – Clés pour agir – Energies renouvelables : Le photovoltaïque



2.3 Démantèlement

Après l'échéance de la période d'exploitation de la centrale, deux situations sont possibles : le maintien en exploitation du parc photovoltaïque avec remplacement progressif des panneaux en fin de vie par des panneaux plus performants ou le démantèlement de l'exploitation par l'opérateur et à ses frais.

En effet, conformément à l'article R111-62 du Décret n°2024-318 du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers, les installations, ouvrages ou constructions mentionnés aux articles L. 111-27 et L. 111-29 sont autorisés pour une durée maximale de quarante ans. Au plus tard six mois avant l'échéance de l'autorisation, l'autorité compétente pour délivrer l'autorisation d'urbanisme peut, sur demande de son bénéficiaire, disposant lorsqu'il est requis de l'accord du propriétaire, la proroger pour dix ans lorsque l'installation présente encore un rendement significatif.

Dans le cas du démantèlement, conformément à l'article R111-63 du Décret n°2024-318 du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers, 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. Sur avis de la commission départementale de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers, ce délai peut être étendu jusqu'à trois ans en cas de difficultés matérielles tenant à la topographie du terrain.

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.

L'installation est donc réversible.

A noter que, conformément à l'article R111-64 du même décret, l'autorité compétente pour délivrer l'autorisation d'urbanisme peut subordonner la mise en œuvre de celle-ci à la constitution de garanties financières par le bénéficiaire de l'autorisation d'urbanisme.

Chapitre 3. Historique et concertation

3.1 Historique du projet

Identifié début 2023, le site du projet du parc solaire des Grammont a fait l'objet de différentes phases d'échanges et de lancement d'études. Les étapes importantes sont reprises ci-dessous, par ordre chronologique.

Tableau 1 : Historique du projet

Date	Etape du projet
Janvier 2023	Identification du site de projet et lancement des démarches foncières avec le propriétaire concerné par la ZIP
10 Mars 2023	Adoption de la loi d'accélération des énergies renouvelables
9 Août 2023	Rencontre de M. le Maire d'Orsennes (36) pour présentation du projet et de la société EES
Août 2024	Lancement du volet écologique de l'étude d'impact du projet sur l'environnement
19 Septembre 2023	Rencontre avec la Communauté de communes de la Marche Berrichonne pour présenter le projet de Parc Solaire des Grammont
28 Septembre 2023	Transmission de la présentation du projet à M. le Maire d'Orsennes pour diffusion aux conseillers municipaux
T3 2023	Lancement des études sur le paysage et les milieux humain et physique
Novembre 2023	Première prise de contact avec les porteurs du projet agricole
2024	Définition du projet agricole
24 Juin 2024	Comité de projet en Mairie d'Orsennes
25 Juin 2024	Comité technique à la DDT 36
Juillet 2024	Mise en ligne du site internet dédié au projet
11 Juillet 2024	Présentation de l'avancement du projet à M. le Maire d'Orsennes
31 Juillet 2024	Echanges avec le SDIS 36 sur le dimensionnement du projet
Septembre 2024	Distribution d'une gazette d'information à tous les habitants de la commune d'Orsennes
S2 2024	Dimensionnement du projet en fonction des contraintes relevées dans les études
27 Novembre 2024	Délibération favorable du conseil municipal d'Orsennes pour le projet photovoltaïque porté par EES
T1 2025	Finalisation du dossier
Mars 2025	Dépôt de la demande de permis de construire

Source : EES

3.2 Communication et concertation

3.2.1 Avec les élus locaux

3.2.1.1 Elus de la commune d'implantation

La zone d'implantation potentielle (ZIP) est située sur la commune d'Orsennes (36). EES a pris contact avec la municipalité dès août 2023. Le lien avec l'équipe municipale a été maintenu tout au long du développement du projet. Ainsi, depuis le début du projet, la commune d'Orsennes a été tenue informée de l'état d'avancement du projet et a été incluse aux différentes étapes de communication et de concertation auprès des riverains.

Le 24 juin 2024 s'est tenu le comité de projet lié au projet de Parc solaire des Grammont à Orsennes en présence de M. le Maire.

Le 27 novembre 2024, le conseil municipal d'Orsennes a délibéré en faveur du projet photovoltaïque porté par EES.

3.2.1.2 Elus de la Communauté de communes

EES a organisé une rencontre avec la Communauté de communes de la Marche Berrichonne le 19 septembre 2023.

Cet échange a permis de présenter le projet à M. Pascal COURTAUD, Président de la Communauté de communes de la Marche Berrichonne, qui s'est montré favorable au développement du projet.

De plus, M. Pascal COURTAUD a été convié et a participé au comité de projet du Parc solaire des Grammont.

3.2.1.3 Elus des communes voisines

Les 9 communes limitrophes à la commune d'Orsennes, à savoir : Cluis, Maillet, Malicornay, Pommiers, Gargilles-Dampierre, Saint-Plantaire, Lourdoueix-Saint-Michel, Méasnes et Montchevrier, ont reçu la Gazette d'information sur le projet.

De plus, les représentants de chacune des communes limitrophes d'Orsennes ont été conviés au comité de projet du Parc solaire des Grammont. Malheureusement, les représentants des communes de Méasnes, Malicornay et Montchevrier n'ont pas participé à ce comité de projet.

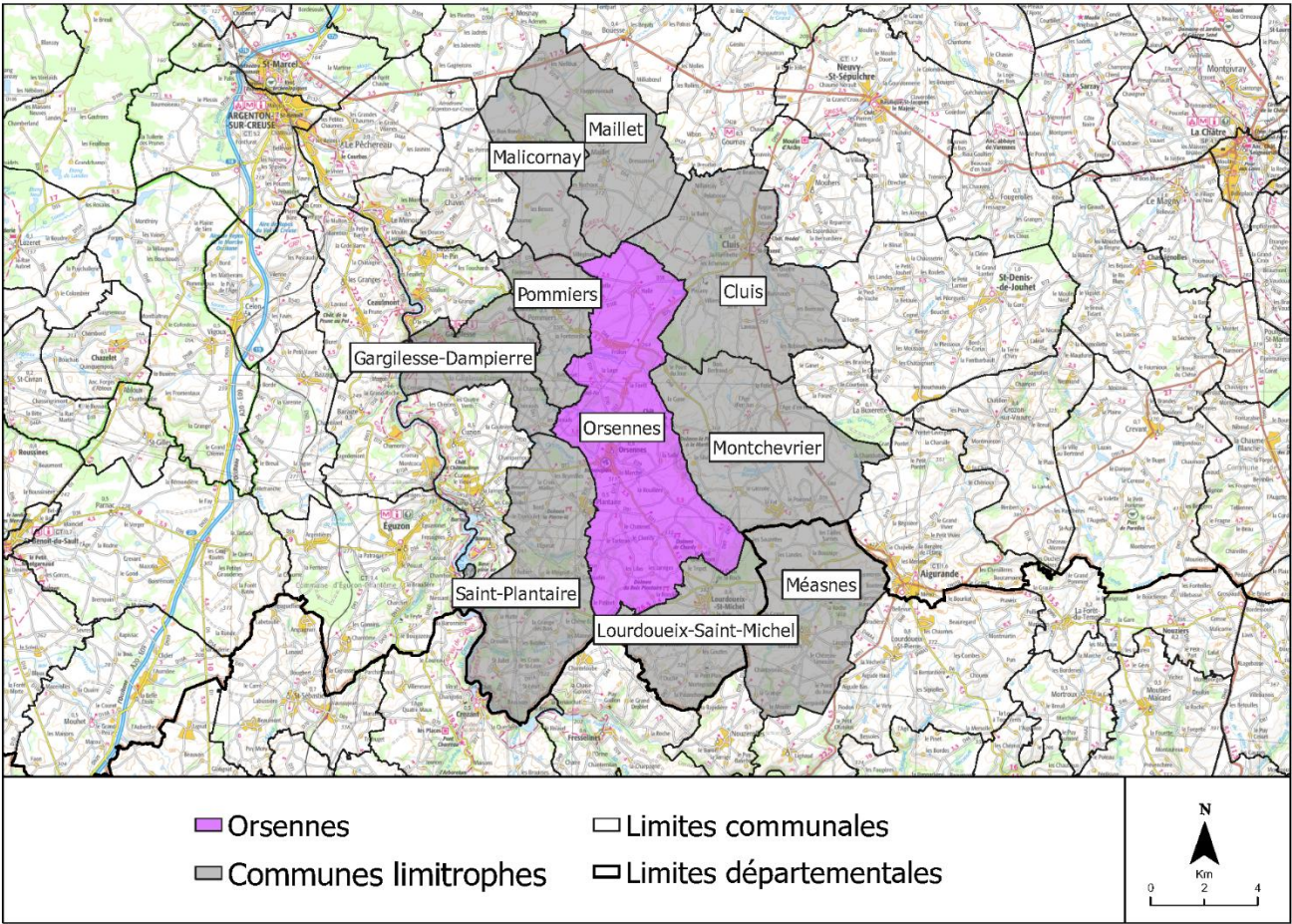


Figure 4 : Carte des communes limitrophes
Source : EES

3.2.1.4 Comité de projet

Conformément au décret n° 2023-1245 du 22 décembre 2023, un comité de projet doit être mis en place pour les installations de production d'énergies renouvelables situés hors des zones d'accélération définies en application de l'article L. 141-5-3 du code de l'énergie.

L'objectif de ce comité de projet est d'assurer une concertation préalable des parties prenantes avant le dépôt de la première demande d'autorisation du projet, afin de débattre de la faisabilité et des conditions d'intégration dans le territoire couvert par celui-ci.

Sont conviés à participer :

- Le porteur de projet (organisateur) ;
- Un représentant de chaque commune d'implantation du projet ;
- Un représentant de chaque établissement public de coopération intercommunale à fiscalité propre dont les communes d'implantation du projet sont membres ;
- Un représentant de chaque commune limitrophe des communes d'implantation du projet.

La zone de projet n'est pas située au sein d'une zone d'accélération définies en application de l'article L. 141-5-3 du code de l'énergie.

Le comité de projet du Parc solaire des Grammont s'est tenu le 24 juin 2024, en présence du Président de la Communauté de communes de la Marche Berrichonne, du Maire et d'une représentante de la commune d'Orsennes (commune d'accueil), de la Maire de la commune de Gargilles-Dampierre, de la Maire de la commune de Maillet, du Maire de la commune de Saint-Plantaire, d'un représentant de la commune de Lourdoueix-Saint-Michel, d'un représentant de la commune de Pommiers et du Maire et d'un représentant de la commune de Cluis. Les invitations ont été transmises plus de 2 semaines au préalable, afin de laisser la possibilité aux différents invités de s'organiser pour que leur commune ou EPCI puisse être représentée.

Conformément, au décret n° 2023-1245 du 22 décembre 2023, les éléments suivants ont été présentés par la société EES :

- Les objectifs du projet ;
- Ses principales caractéristiques et sa puissance projetée ;
- Ses enjeux socio-économiques - Son coût prévisionnel ;
- Ses impacts potentiels significatifs sur l'environnement et l'aménagement du territoire ;
- Les principales caractéristiques des équipements créés et aménagés en vue de sa desserte ;
- La justification du choix du site ;
- Les options de localisation envisagées ;
- Le plan parcellaire et les références cadastrales ;
- L'extrait du zonage des documents d'urbanisme applicables ;
- Les options de raccordement envisagées.

Le temps d'échange a ensuite permis d'aborder et/ou d'approfondir diverses thématiques.

Les discussions ont tout d'abord porté sur les détails du projet agricoles, en particulier sur la gestion des refus, le potentiel agronomique des terres, la notion d'agrivoltaïsme (production agricole significative, taux d'occupation, contrôle du respect du décret, etc.).

Ensuite, les éléments économiques du projet solaire et agricole ont fait l'objet de questionnements, auxquels le porteur de projet a apporté des réponses (coûts prévisionnels, revenus des parties prenantes, retombées économiques pour le territoire, prix de rachat de l'électricité et quote-part régionale pour le raccordement).

Enfin, des précisions ont pu être apportées concernant les éléments techniques du parc solaire, à savoir : le type de structure, l'origine des panneaux ou encore le raccordement électrique de la centrale.

3.2.2 Avec le propriétaire

Dès les premiers contacts avec le propriétaire des parcelles concernées par la zone de projet, celui-ci a été intégré au projet et la communication a été entretenue tout au long des différentes phases de développement. Les préconisations du propriétaire ont été considérées dans la définition du projet, dans un esprit de concertation.

3.2.3 Avec les riverains

Les riverains ont été informés du développement d'un parc agrivoltaïque sur leur commune dès les prémices du projet.

La première étape a été la distribution d'une lettre d'information, le 19 septembre 2024, dans toutes les boîtes aux lettres de la commune d'Orsennes. La gazette d'information a également été transmise aux mairies des communes limitrophes à la commune d'Orsennes. Cette lettre d'information détaille les caractéristiques du projet en phase d'étude et reprend, en toute transparence, l'ensemble des informations dont disposait EES au moment de sa distribution. Elle est présentée en page suivante.

De plus, un site internet spécifique à ce projet a été créé, dans le but de mettre des informations sur le projet à la disposition de tous. Ce site internet : www.solaire-grammont.fr <https://croix-nollet.fr/>, a été mis en ligne en juillet 2024, en amont de la distribution de la lettre d'information, qui indiquait comment le consulter.

BULLETIN N°1

LA GAZETTE DES GRAMMONT

Chers habitants,

La société EES a identifié une zone favorable au développement d'un projet agrivoltaïque sur la commune d'Orsennes. Après concertation avec la mairie, les communes voisines et l'accord du propriétaire des parcelles concernées, la société EES a lancé les démarches nécessaires pour étudier les sensibilités du site à ce type de projet solaire.

Comme il nous tient à cœur de vous apporter de l'information sur ce projet et de le développer en toute transparence, vous trouverez dans cette gazette de plus amples informations sur le projet du **Parc solaire des Grammont**.

Vous trouverez également sur le site internet dédié au projet tous les retours d'études dont nous disposons à ce jour.





www.solaire-grammont.fr

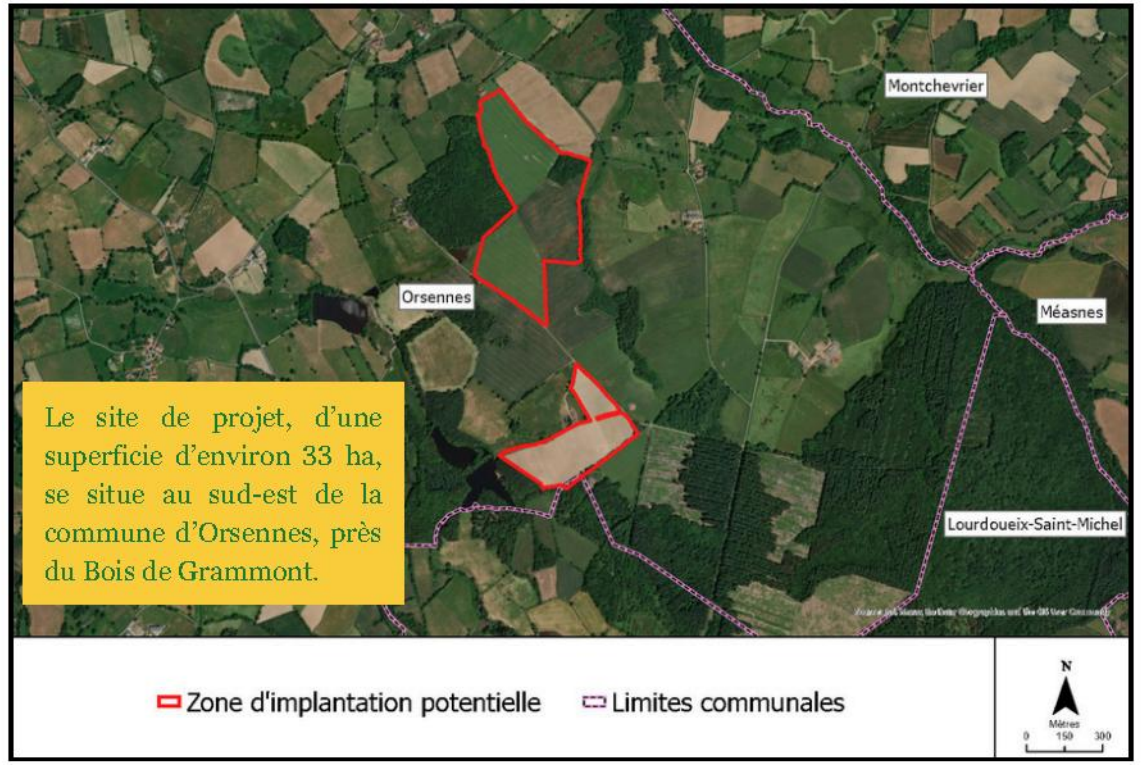
**Puissance estimée du parc : entre 20 et 25 MWc**

**Ancrage des structures par pieux battus ou vissés (pas de pose de béton)**

**Entre 5400 et 6700 foyers alimentés/an (chauffage inclus)**

EES, c'est avant tout... :

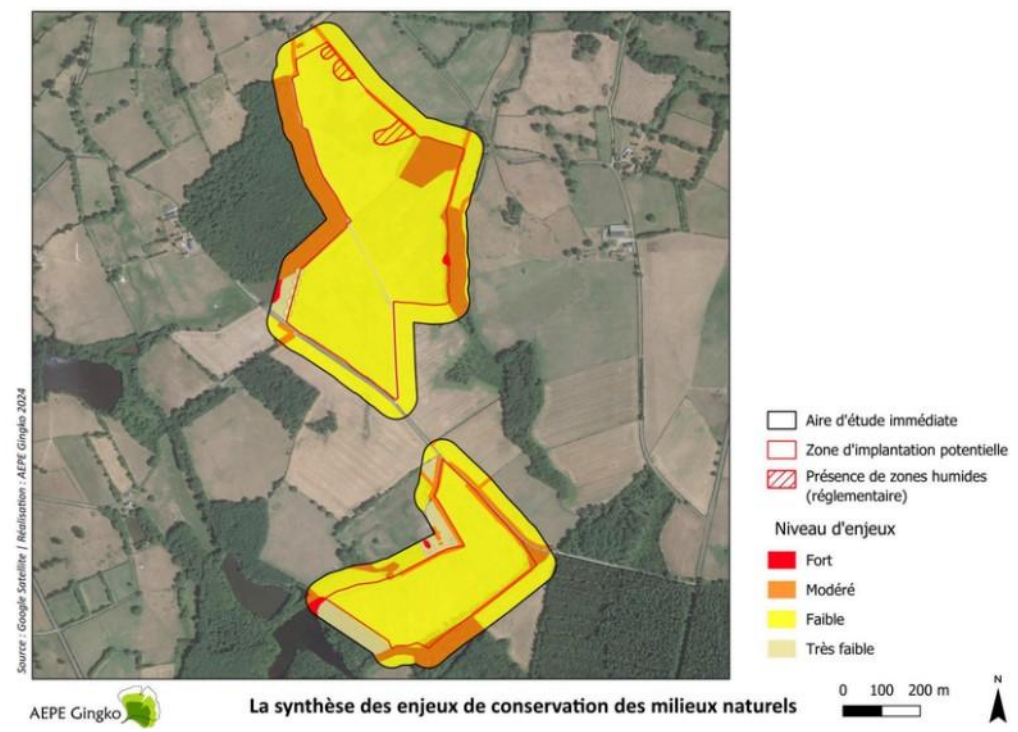
- Une société à taille humaine et proche de vous
- Un développeur indépendant et solide
- Une volonté d'aménager le territoire durablement
- Une implication locale et nationale
- Une méthode de développement novatrice
- Un développement en toute transparence



L'ÉTUDE ECOLOGIQUE

Les études écologiques ont été menées sur une année complète pour étudier les sensibilités du site sur un cycle de développement complet des espèces. Cette étude naturaliste s'est attachée à l'étude de la flore et des habitats présents sur site mais aussi à la faune (faune volante, petite faune, insectes, batraciens, etc.). Les études ont révélé la présence de plusieurs zones à enjeu fort ou modéré sur le site compte tenu des habitats et de la flore qui les composent. Des mesures seront mises en place afin de réduire l'impact sur ces espèces faunistiques et floristiques, les zones à enjeux fort et modérés seront notamment évitées.

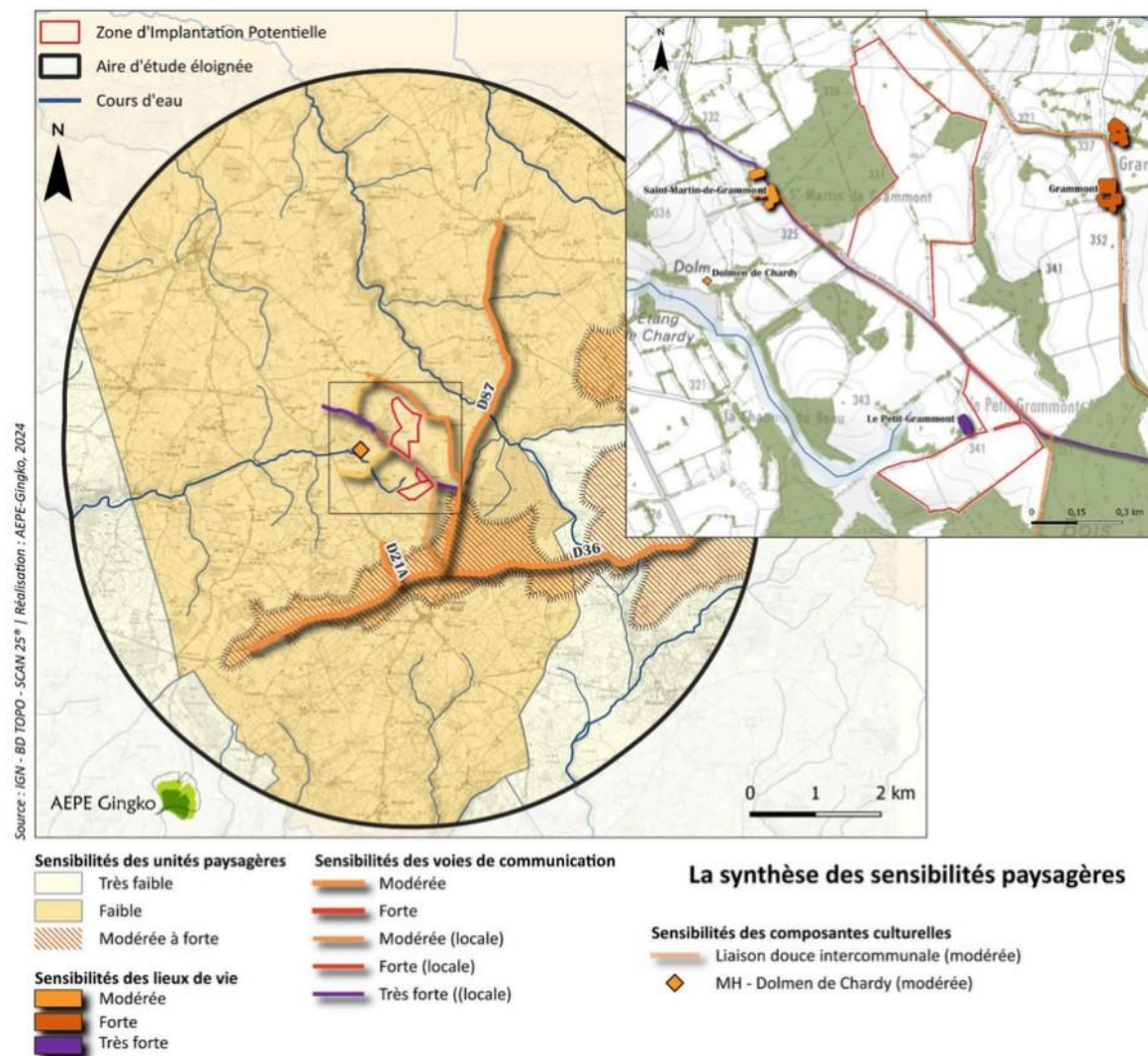
Une étude spécifique liée aux zones humides a également été réalisée. Lors de cette étude, 4 patchs de zones humides ont été identifiés sur le site de projet. Ces derniers seront intégralement préservés du fait de leur intérêt écologique.



L'ÉTUDE PAYSAGÈRE

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, les sensibilités sont concentrées aux environs de la zone de projet. La forte présence de végétation bocagère, inhérente du Boischaut méridional, rend faible les sensibilités des éléments paysagers éloignés de la zone de projet. Seuls certains hameaux et voies de communications (routes départementales 36 et 21 A) contigus à la zone de projet relèvent des sensibilités au moins modérées. Des mesures paysagères seront proposées pour limiter l'impact visuel depuis ces zones de sensibilités, comme la plantation de haies par exemple.

À proximité de la zone de projet, l'étang de Chardy et le Dolmen de Chardy offrent des perspectives localisées et peu filtrées en direction de la zone de projet. Toutefois, le Dolmen est associé à un périmètre de protection de 500 m au sein duquel aucune implantation ne sera aménagée.



ACTUALITÉS

SEPTEMBRE 2024

PRÉSENTATION DE L'ACTIVITÉ AGRICOLE

Le Parc solaire des Grammont est un projet **agrivoltaïque**. L'agrivoltaïsme consiste à installer des panneaux photovoltaïques sur des parcelles agricoles, en garantissant à l'exploitation agricole une production significative et un revenu durable, et en rendant au minimum 1 des 4 services suivants :

- L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;
- L'adaptation au changement climatique (protection contre la sécheresse...) ;
- La protection contre les aléas (protection contre le gel...) ;
- L'amélioration du bien-être animal (ombrage...).



En ce qui concerne le site de projet, le propriétaire-exploitant actuel n'est pas en mesure de valoriser convenablement et de manière rentable ses parcelles agricoles en raison de leur potentiel agronomique limité.

La mise en place du parc solaire constitue donc une opportunité pour le propriétaire actuel de faire profiter l'usage de ses terres au renforcement d'une autre exploitation agricole, tout en restant propriétaire des parcelles.

Il a ainsi été décidé de mettre en place une activité de pâturage tournant avec 150 brebis sur le parc solaire.



Stevens Chancelier - Responsable Commercial
Romain Fredon - Agronome - Responsable de projets agricoles
Amarande Baccaro - Cheffe de projet Etudes EnR
02 52 32 19 20
Energie Eolienne Solidaire
8bis rue Daniel Mayer 37100 TOURS
contact@energies-solidaire.fr - www.energies-solidaire.com

Figure 5 : « Gazette » d'information distribuée aux riverains du projet
Source : EES



3.2.4 Avec les services de l'Etat

EES a contacté la Départementale des Territoires d'Indre afin d'organiser un passage en comité technique dès la création de la première ébauche d'implantation du projet. Le passage en comité technique a ainsi pu être fixé le 25 juin 2024, sous l'égide de la DDT.

Les discussions ont essentiellement porté sur les caractéristiques du projet agricole. La Chambre d'Agriculture de l'Indre a notamment indiqué qu'elle souhaitait que les parcs photovoltaïques soient flexibles à tous les usages agricoles possibles (y compris ceux qui ne sont pas envisagés pour le projet) afin de les considérer comme étant des projets de type agrivoltaïques et non des projets compatibles avec l'agriculture. Elle souhaite ainsi que la hauteur au point bas des panneaux soit « plus haute » (des hauteurs à 2,50 m au point bas sont évoquées) afin de permettre la mise en place de bovin à la place des ovins.

EES a expliqué ses choix techniques, basés notamment sur les préconisations de l'IDELE (l'institut de l'élevage) : Le porteur de projet agricole a un projet d'élevage ovin et non d'élevage bovin. Les aménagements sur site (bergerie, points d'eaux, sous-parcelles pour du pâturage tournant) sont prévus en cohérence avec ce projet ovin, qui fera l'objet d'une transmission permettant de garantir la pérennité de ce projet agricole pendant toute la durée d'exploitation du projet solaire. Ainsi, il apparaît absolument incohérent de dimensionner les installations techniques de manière décorrélée du projet agricole.

Toutefois, à la suite de ce comité technique, le projet a été modifié afin de recourir à des structures ayant un point bas à 2,50 mètres (voir le chapitre 4.2.4. Variante n°3 – Variante retenue en page 178 de l'EIE jointe en annexe du dossier de demande de permis de construire). L'Etude Préalable Agricole (EPA), jointe en annexe du dossier de Permis de Construire détaille le projet agricole et démontre le caractère agrivoltaïque du projet.

3.2.5 Information du public dans le cadre de l'enquête publique

Conformément au paragraphe 1 du I de l'article L. 123-2, les projets de travaux, d'ouvrages, ou d'aménagements qui sont systématiquement assujettis à la réalisation d'une étude d'impact sont également soumis à une enquête publique. Puisque le projet actuel est assujetti à la réalisation d'une étude d'impact, il est donc nécessairement sujet à la tenue d'une enquête publique. Cette information du public sous la forme d'une enquête publique est réglementaire.

L'enquête publique a pour objet d'assurer l'information et la participation du public ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers lors de l'élaboration des décisions susceptibles d'affecter l'environnement mentionnées à l'article L. 123-2. Les observations et propositions parvenues pendant le délai de l'enquête sont prises en considération par le maître d'ouvrage et par l'autorité compétente pour prendre la décision (Article L123-1).

Chapitre 4. Caractéristiques techniques du projet

4.1 Synthèse des équipements

Le Parc solaire des Grammont, d'une puissance installée de 13,97 MWc sera composé de :

- 34 onduleurs de type chaîne ;
- 2 postes de transformation ;
- 1 TGTBT dans chaque poste de transformation et poste de livraison ;
- 1 poste de livraison.

La **parcelle agrivoltaïque** correspond à la jonction des extrémités des tables photovoltaïques situées en bordure de rangée. Cette surface est égale à 15,26 ha.

La surface couverte par les tables photovoltaïques totalise 5,93 ha. Le rapport entre ces deux surfaces indique le taux de couverture, qui est égal à 38,9 % pour ce projet.

Dans le détail, le projet est composé de 3 parcelles agrivoltaïques correspondant à 3 sous-ensembles du projet. Les caractéristiques de chacune de ces parcelles sont présentées dans le **tableau ci-dessous** et les **cartes ci-dessous**. Le taux de couverture est inférieur à 40% pour chacune de ces parcelles.

Tableau 2 : Caractéristiques des parcelles agrivoltaïques du projet

Parcelle agrivoltaïque	Surface agrivoltaïque (ha)	Surface tables PV (ha)	Taux de couverture	Inter-rang (m)
1	11,32	4,36	38,5%	5,5
2	0,65	0,26	39,7%	6,1
3	3,29	1,31	39,8%	5,5
Total	15,26	5,93	38,9%	

Source : EES

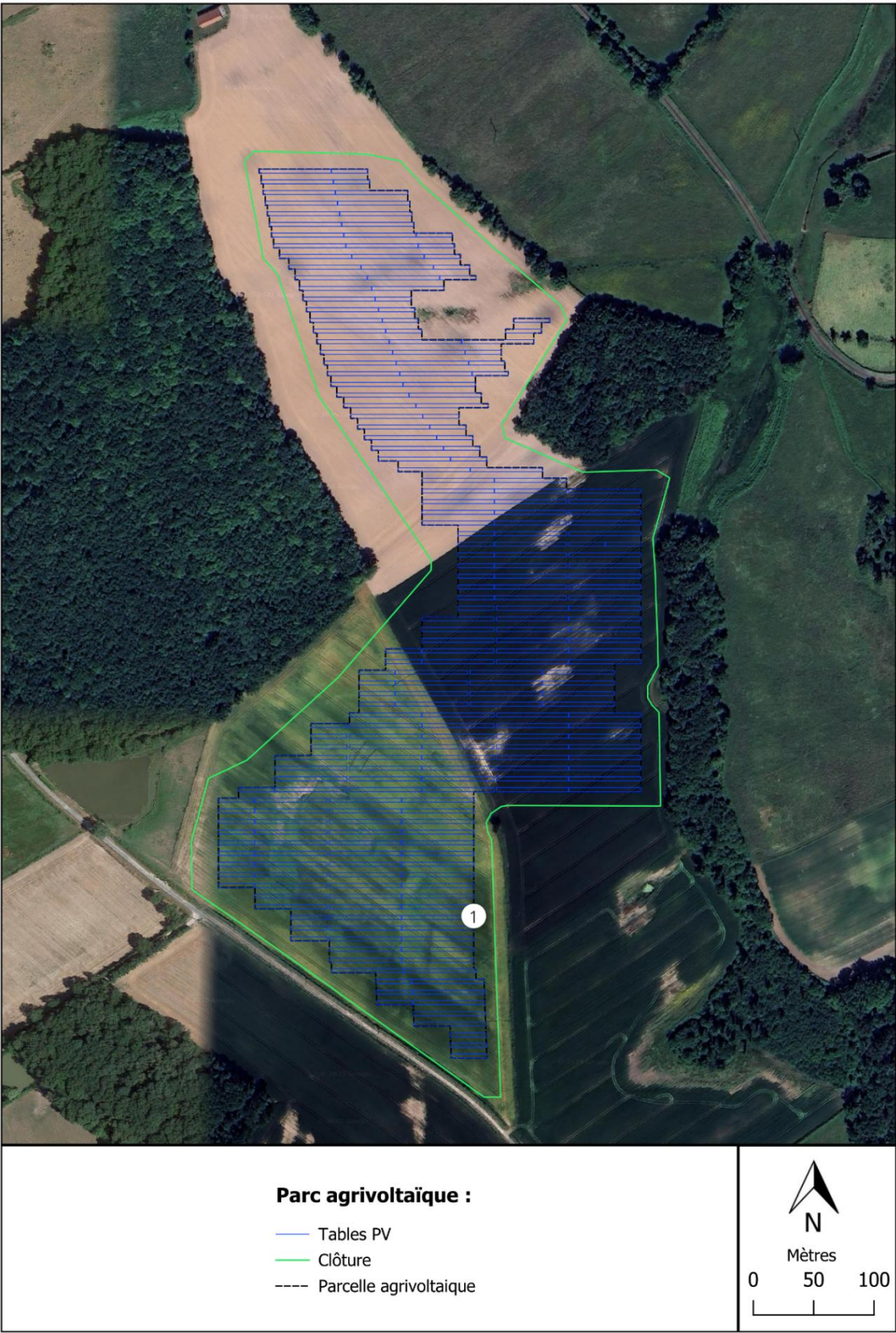


Figure 6 : Parcelles agrivoltaïques du projet - Partie nord
Source : EES d'après SOG Solar



Figure 7 : Parcelles agrivoltaïques du projet - Partie sud
Source : EES d'après SOG Solar

4.2 Panneaux photovoltaïques

Les panneaux photovoltaïques du projet utiliseront une technologie de type Silicium monocristallin, qui est la plus répandue. Toutefois, le choix définitif de la technologie des panneaux photovoltaïques sera réalisé juste avant la phase de construction de la centrale, de manière à prendre en compte les évolutions technologiques et économiques du marché.

Les caractéristiques des panneaux photovoltaïques retenus pour le projet sont décrites dans le tableau ci-après :

Tableau 3 : Caractéristiques des panneaux du projet

Caractéristiques des panneaux	
Modèle	JINKO 600 Wc
Puissance unitaire	600 Wc Bifacial
Longueur	2 278 mm
Largeur	1 134 mm
Epaisseur	35 mm
Rendement	22,84 %
Orientation	Sud
Aspect	Face bleu nuit à noir profond et cadre aluminium
Garantie produit	12 ans minimum
Garantie performance	80 % de rendement minimum après 25 ans
Nombre total de modules	23 283

Source : SOG Solar

4.3 Structures porteuses

Pour ce projet, les structures porteuses fixes sont retenues. Ces dernières ont l'avantage d'être très fiables, en comparaison des structures mobiles, car elles ne sont composées d'aucune pièce mobile et nécessitent à ce titre quasiment aucune maintenance.

Les caractéristiques des tables photovoltaïques du projet sont recensées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4 : Caractéristiques des tables photovoltaïques du projet

Caractéristiques des tables	
Pose des panneaux	3H13/3H26
Largeur	3,44 m
Longueur	29,85 m/59,73 m
Ecartement des tables	5,50 m ou 6,10 m
Inclinaison	15°
Hauteur minimale au point bas	2,50 m
Hauteur maximale au point haut	3,42 m
Système d'ancrage au sol	Pieux battus (monopieux)
Nombre total de modules par tables	39/78
Nombre total de tables	83 / 257

Source : SOG Solar

En partie basse, l'arête des tables sera à 2,50 m du sol au minimum, ce qui peut rendre le projet techniquement compatible avec l'élevage bovin en plus de sa compatibilité avec l'élevage ovin qui est prévu pour ce projet.

En partie haute, l'arête sera à 3,42 m du sol maximum. Ceci permet notamment de limiter l'impact visuel du projet et de faciliter son entretien et sa maintenance.

Les espaces inter-rangées auront une largeur de 5,50 m ou 6,10 m ce qui permet de garantir l'accès aux véhicules assurant l'exploitation du parc ainsi qu'aux engins de secours.

Le système d'ancrage préconisé pour le projet est celui de type pieux battus (monopieux), afin de permettre l'activité agricole sur le site.

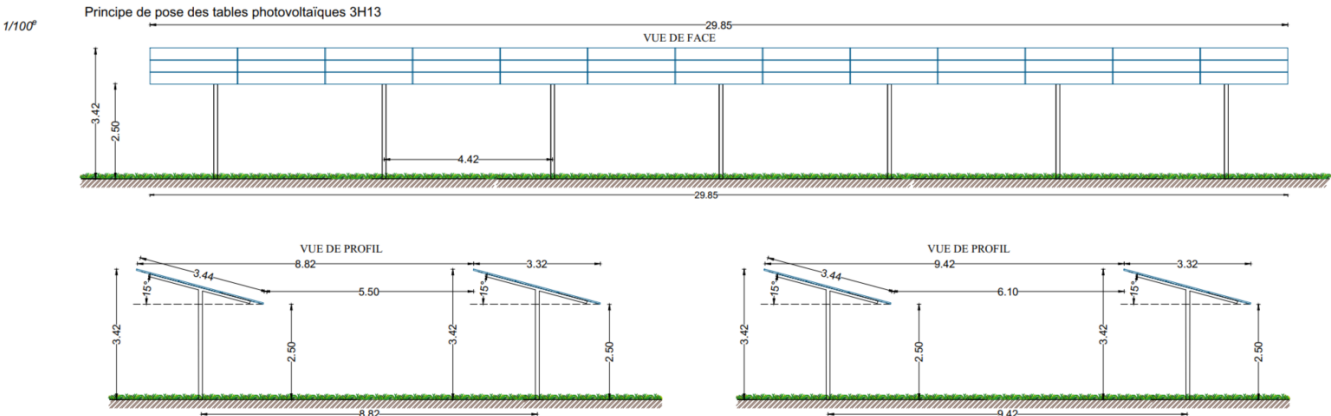


Figure 8 : Vue en coupe des tables photovoltaïques 3H13 avec des pieux battus (monopieux)
Source : SOG Solar

4.4 Onduleurs photovoltaïques

Pour ce projet, 34 onduleurs triphasés sans transformateurs de type « chaine » seront installés sur la structure porteuse des panneaux photovoltaïques.

Cette configuration permet de limiter les chutes de tension en réduisant les longueurs de câbles DC, de limiter l'exposition directe au soleil, ainsi qu'éviter la construction de locaux onduleurs qui entraineraient une imperméabilisation des sols.



Figure 9 : Exemple d'installation d'un onduleur sur une structure porteuse
Source : EES

Le tableau ci-dessous présente leurs caractéristiques :

Tableau 5 : Caractéristiques des onduleurs

Caractéristiques des onduleurs	
Puissance unitaire AC minimale	330 kVA
Rendement maximal minimum	98 %
Distorsion harmonique	Inférieure à 3 %
Garantie	5 ans de base, 10 ans chiffrée en option

Source : SOG Solar

4.5 Postes de transformation

Le parc solaire comprendra 2 postes de transformation, dont un sur la ZIP nord et un sur la ZIP sud.

Chaque poste de transformation sera en béton préfabriqué, et occupera une surface de 13 m² (2,6 x 5 m), soit un total de 26 m².

L'installation de ces postes nécessite au préalable la réalisation d'une assise après terrassement et des boucles de mise à la terre en fond de fouille.

4.6 Poste de livraison

Un poste de livraison sera installé sur le Parc solaire des Grammont, au sud de la ZIP nord.

Il s'agira d'un préfabriqué en béton, occupant une surface de 21 m² (2,6 x 8 m).

L'installation de ces postes nécessite au préalable la réalisation d'une assise après terrassement et des boucles de mise à la terre en fond de fouille.

4.7 Raccordement interne

Le raccordement électrique « interne » à la centrale concerne le raccordement des modules photovoltaïques au poste de livraison.

L'électricité produite par les panneaux photovoltaïques est transportée par un système de câblage électrique :

- DC (courant continu) entre les panneaux photovoltaïques et les onduleurs : les câbles électriques seront soit fixés sous les structures porteuses par des colliers de serrage, soit enterrés en tranchée sous fourreaux entre deux rangées de panneaux.
- AC (courant alternatif) entre les onduleurs et le poste de livraison : le câblage sera enterré en tranchée sous fourreaux.



Figure 10 : Exemple de mise en œuvre du câblage DC sur structure porteuse
Source : EES

4.8 Raccordement externe

Le raccordement électrique « externe » à la centrale concerne le raccordement entre le poste de livraison du site et le poste source.

Le raccordement de la centrale photovoltaïque au réseau public est une opération menée par le gestionnaire de réseau de distribution (ENEDIS ou Entreprise Locale de Distribution) qui en est le maître d'ouvrage. Le câble souterrain qui relie la centrale photovoltaïque au poste source est la propriété du gestionnaire de réseau. C'est donc le gestionnaire de réseau qui choisit le tracé du raccordement selon des caractéristiques techniques et économiques qui lui sont propres.

Ainsi, la solution de raccordement ne sera définitivement connue qu'au moment de la proposition technique et financière, dont le permis de construire est un préalable afin de rentrer en file d'attente sur un poste.

Il est cependant possible de formuler des hypothèses sur le raccordement à partir des deux postes sources les plus proches, à savoir :

- Celui d'EGUZON, situé à environ 9 km à l'ouest de la ZIP ;
- Et celui d'AIGURANDE situé à environ 10,5 km à l'est de la ZIP.

Au jour de la rédaction (mars 2025) la capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter à ces deux postes sources est insuffisante pour envisager le raccordement du Parc solaire des Grammont, malgré l'adaptation du S3REnR entrée en vigueur le 13/02/2025. Il est cependant à noter que le déclenchement d'une révision du S3REnR et ainsi, la création de nouvelle capacité de raccordement devrait permettre le raccordement du projet. En effet, une révision du S3REnR est en cours et le projet a été comptabilisé dans le gisement pris en compte par RTE pour définir les besoins futurs (via la plateforme AERO) en matière de raccordement.

En parallèle, il faut noter que le schéma décennal de développement du réseau (SDDR) qui est un plan – programme national sous la responsabilité de RTE est en cours de renouvellement. Il a pour but de garantir que le réseau public de transport d'électricité est adapté aux objectifs de politique énergétique fixés par l'État et que son développement ne constitue pas un frein à l'atteinte de ces objectifs.

Le projet de SDDR qui fixe la stratégie opérationnelle de RTE jusqu'en 2040 a été présenté en conférence de presse le 13 février 2025. Il va désormais être soumis à l'État, à la Commission de régulation de l'énergie (CRE) et à la consultation du public. La Commission nationale du débat public (CNDP) prévoit d'organiser un débat dans le courant de l'année 2025.

Le projet de SDDR constitue un programme industriel priorisé, permettant d'atteindre les objectifs de l'État pour le solaire et l'éolien terrestre. Une liste d'infrastructures prioritaires a été définie, en partenariat avec Enedis : elle constitue la feuille de route industrielle pour les 5 prochaines années. RTE prévoit notamment d'ici 2029 de renforcer l'axe électrique du centre de la France, et identifie 5 zones où il sera prioritaire de renforcer le réseau entre 2030 et 2040.

Aussi, il est possible qu'à moyen/long terme des investissements de modernisation et de renforcement du réseau dans le secteur du projet de Parc solaire des Grammont voient le jour.



Des mesures d'évitement (encorbellement privilégié) et de réduction (passage du raccordement en bordure des routes, où la flore présente un enjeu faible) appliquées par le maître d'ouvrage ENEDIS lors des travaux de raccordement pourront limiter l'incidence du raccordement sur l'environnement et notamment sur le milieu naturel. L'incidence du raccordement sur le milieu humain est faible dans la mesure où les travaux de raccordement sont courts dans le temps et localisés. Il n'est pas nécessaire d'appliquer des mesures supplémentaires.

En phase d'exploitation, les câbles étant situés sous terre, le niveau d'incidence sera nul, car n'impactant aucun milieu.

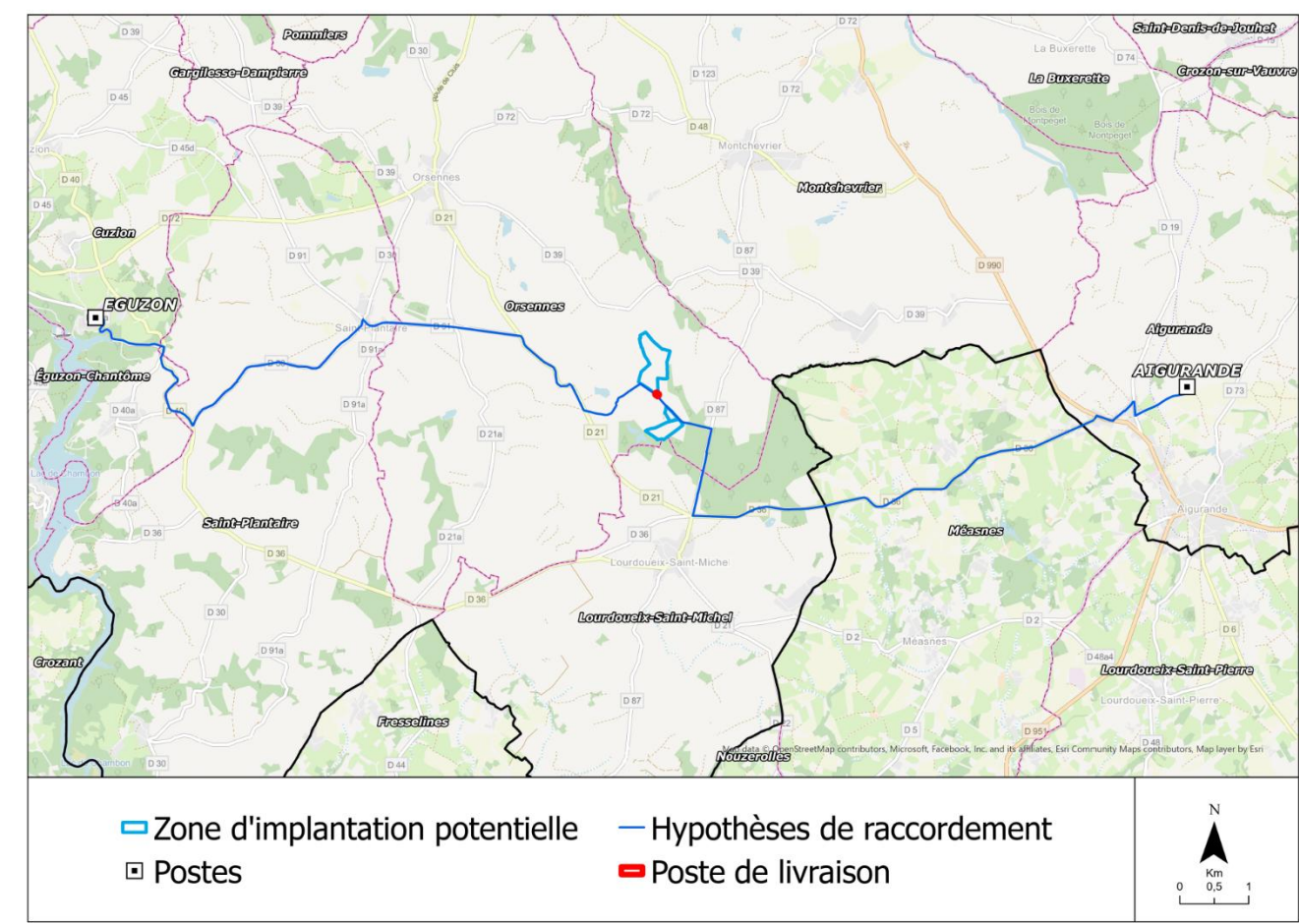


Figure 11 : Hypothèses de raccordement
Source : EES

Deux hypothèses de raccordement sont donc envisagées :

- Au poste d'EGUZON, situé à environ 9 km à l'ouest de la ZIP ;
- Au poste d'AIGURANDE situé à environ 10,5 km à l'est de la ZIP.

4.9 Bilan écoénergétique

Capacité de l'installation : 13,97 MWc.

Production énergétique : Environ 16 800 MWh/an, soit l'équivalent de la consommation d'électricité d'environ 3 400 foyers (chauffage inclus)⁵.

Analyse du cycle de vie du parc :

Tableau 6 : Analyse du cycle de vie du Parc solaire des Grammont

ACV (Carbone)	Facteur d'impact	Quantité	Bilan carbone (g CO2 eq/kWh)	Part (%)
Modules PV	5,25E+02	13969,8 kWc	11,2 g	61%
Onduleur	5,40E+01	11220 kVA	0,9 g	5%
Transformateur	1,09E+01	11220 kVA	0,2 g	1%
Support	4,02E+01	60145,856 m²	3,7 g	20%
Connexion électrique	7,01E+01	13969,8 kWc	1,5 g	8%
Flinfrastructure	7,00E+02	-	17,5 g	95%
Route d'accès	3,04E+05	0,585 km	0,3 g	1%
Local technique	7,28E+00	13969,8 kWc	0,2 g	1%
Clôture	4,18E+01	3837,97 m	0,2 g	1%
Flinfrastructure complémentaire	3,04E+05	-	0,7 g	4%
Installation	4,71E+00	13969,8 kWc	0,1 g	1%
Désinstallation	4,71E+00	13969,8 kWc	0,1 g	1%
Surface occupée	0,00E+00	223158,25 m²	0,0 g	0%
Flchantier	9,42E+00	-	0,2 g	1%
Nettoyage des modules	1,90E-01	60145,856 m²	0,0 g	0%
Transport des agents de maintenance	2,83E-01	100 km	0,0 g	0%
Flentretien	4,73E-01	-	0,0 g	0%
Facteur d'impact système PV	3,05E+05	-	18,4 g	100%

Source : SOG Solar d'après la Méthodologie ACV (Carbone) de l'ADEME

Bilan carbone : 18,4 g CO2 eq/kWh⁶.

⁵ Source CRE, « Observatoire des marchés de détail de l'énergie du quatrième trimestre 2022 » : Consommation de 148,5 TWh au 31 décembre 2022 pour 30,4 millions de foyer, soit une consommation annuelle moyenne de 4 880 kWh /foyer env.

⁶ Méthodologie ACV (Carbone) de l'ADEME

Emissions de CO₂ évitées : environ 7 400 tonnes de CO₂ équivalent par an pour l'ensemble du parc solaire⁷.

Temps de retour carbone : Environ 1,5 an.

Le « temps de retour carbone » est égal au ratio entre l'empreinte carbone de l'équipement sur l'ensemble de son cycle de vie et les émissions évitées par celui-ci sur une année.

Temps de retour énergétique : 1 à 1,5 an (source : www.photovoltaique.info).

Le « temps de retour énergétique » correspond au ratio entre l'énergie totale consommée au cours de la fabrication, du transport, de l'installation et du recyclage de l'équipement et l'énergie produite par celui-ci sur une année.

Pour qu'une énergie soit qualifiée de « renouvelable », elle se doit de produire beaucoup plus d'énergie que celle dont elle a besoin au cours de son cycle de vie. Le « temps de retour énergétique » correspond au ratio entre l'énergie totale consommée au cours de sa fabrication, de son transport, de son installation, de son recyclage et l'énergie produite annuellement.

La durée de vie d'un système photovoltaïque est de 25 à 35 ans en moyenne, cela signifie qu'en fonction de l'ensoleillement et de la durée d'utilisation, il produira entre 17 et 35 fois l'énergie nécessaire à celle de son utilisation sur l'ensemble de son cycle de vie. Cette dernière valeur correspond au Taux de Retour Énergétique, également appelé EROI en anglais (source : www.photovoltaique.info).

⁷ 8 Sur la base de 480 g CO₂ eq évités par kWh photovoltaïque produit. Source : Photovoltaïque.info d'après une étude de RTE menée dans le cadre du bilan prévisionnel 2019. Lien : <https://www.photovoltaique.info/fr/info-ou-intox/les-enjeuxenvironnementaux/temps-de-retour-carbone/emissions-evitees-et-temps-de-retour/>

Chapitre 5. Mesures pour éviter, réduire ou compenser les effets dommageables du projet sur l'environnement

5.1 Définitions

Le 5° de l'article R.122-5 du Code de l'Environnement dispose que l'étude d'impact doit contenir :

« 8. Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

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

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments mentionnés au 5° ;

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

Les différentes études et préconisations réalisées dans le cadre de l'élaboration de la présente étude d'impact sur l'environnement ont permis de dimensionner le projet. Ce chapitre permet de présenter les mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi qui en découlent.

Les différentes mesures prises dans le cadre du développement du projet sont définies selon un principe chronologique qui vise à éviter ou supprimer les impacts en amont du projet, à réduire les impacts du projet retenu et enfin compenser les conséquences dommageables qui n'ont pu être supprimées :

Mesure d'évitement : mesure intégrée dans la conception du projet, soit du fait de sa nature même, soit en raison du choix d'une solution ou d'une variante d'implantation, qui permet d'éviter un impact sur l'environnement.

Mesure de réduction : mesure pouvant être mise en œuvre dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. S'attache à réduire, sinon à prévenir l'apparition d'un impact.

Mesure de compensation : mesure visant à offrir une contrepartie à un impact dommageable non réductible provoqué par le projet pour permettre de conserver globalement la valeur initiale du milieu.

Mesure de suivi : autre mesure proposée par le maître d'ouvrage et participant à l'acceptabilité du projet ou mesure visant à apprécier l'efficacité des mesures et les impacts réels lors de l'exploitation.

5.2 Mesures en faveur du milieu humain

5.2.1 Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement suivantes ont été appliquées à la conception du projet :

5.2.1.1 Mh-E1 : Evitement amont

Afin d'éviter les impacts sur le contexte forestier, le dimensionnement du Parc solaire des Grammont a été réalisé de manière à éviter tout défrichement.

5.2.1.2 Mh-E2 : Limitation de l'emprise du projet

Le projet a été dimensionné de manière à limiter au maximum son emprise au sol. Pour cela, la surface de pistes lourdes à créer a été réduite autant que possible, et le choix de l'ancrage au sol des tables s'est orienté vers des pieux battus plutôt que des longrines béton. Ceci permet de réduire la surface qui fera l'objet d'une modification de l'occupation du sol, et ainsi préserver au maximum l'usage agricole des parcelles.

5.2.1.3 Mh-E3 : Mesures d'archéologie préventives

Afin de limiter les impacts sur le patrimoine archéologique, le pétitionnaire consultera le Service régional d'archéologie afin que toutes les mesures préventives nécessaires puissent être mises en œuvre (évaluation de l'impact, fouilles éventuelles ou mesures de protection des sites), conformément aux dispositions prévues au Livre V, titre II du Code du Patrimoine.

5.2.1.4 Mh-E4 : Respect des préconisations des gestionnaires de réseaux

Les gestionnaires des différents réseaux situés sur ou à proximité de la zone de projet (lignes électriques, réseaux de gaz, réseaux d'eau, etc.) ont été consultés afin de connaître leurs recommandations (DT et prise de contact post-DT si nécessaire). Leurs préconisations ont été prises en compte afin d'éviter tout risque ou gêne sur les infrastructures existantes (voir la partie 6.1.8 Servitudes et réseaux en page 190 de l'EIE jointe en annexe du dossier de demande de permis de construire).

5.2.1.5 Mh-E5 : Information aux gestionnaires de réseaux avant le démarrage des travaux (DICT) et prise en compte des réseaux en phase chantier

Le pétitionnaire réalisera une DICT afin d'informer les gestionnaires des réseaux situés sur ou à proximité de la zone de projet du démarrage des travaux, et une attention particulière sera portée en phase chantier aux réseaux enterrés et aériens existants afin d'éviter leur détérioration.

5.2.2 Mesures de réduction

5.2.2.1 Mh-R1 : Gestion de la phase chantier

Les bonnes pratiques de chantier seront appliquées (réduction des surfaces de travaux, gestion des déchets produits, humidification des pistes d'accès si nécessaire pour limiter le dégagement de poussières, etc.) et des mesures de réduction du risque de pollution accidentelle seront mises en place, en phase chantier comme en phase exploitation (engins de chantier entretenus en dehors du chantier ou sur une emprise dédiée avec la mise en place de bacs de rétention, procédures spécifiques pour les opérations de vidanges, etc.).

Les engins de chantier respecteront la réglementation en vigueur en ce qui concerne les émissions de gaz d'échappement et les nuisances sonores. Les travaux seront réalisés pendant les jours ouvrables et les horaires de travail seront exclusivement diurnes.

Un plan de circulation des engins de travaux et une signalétique associée seront mis en œuvre en concertation avec les entreprises mandatées en phase chantier. De plus, le site fera l'objet d'une remise en état après les travaux (réfection des potentiels chemins endommagés notamment).

5.2.2.2 Mh-R2 : Maintien de l'activité agricole

Le projet agrivoltaïque permet d'assurer le maintien d'une activité agricole viable sur des terres à faible potentiel agronomique, garantissant ainsi la pérennité de l'exploitation.

5.2.2.3 Mh-R3 : Dimensionnement des installations

Le dimensionnement des installations a été réalisé de manière à limiter les impacts du projet sur l'activité agricole. Il se traduit par :

- Le choix des structures en monopieux : La mise en place de structures porteuses en monopieux plutôt qu'en bi-pieux permet de faciliter la gestion des refus de pâturage sous les panneaux pour l'exploitant agricole ;
- Le passage du point bas des tables à 2,50 m : Suite au comité technique du 25/06/2024 à la DDT de l'Indre et conformément à la demande de la Chambre d'Agriculture, il a été décidé de recourir à des structures ayant un point bas à 2,50 m (et non plus 1,20 m), ce qui rend le projet éventuellement compatible avec l'élevage bovin en plus de sa compatibilité avec l'élevage ovin (flexibilité de l'installation) ;
- La mise en place d'un inter-rang de 5,50 m ou 6,10 m : L'aménagement d'une bande inter-rangée d'une largeur de 5,50 m ou 6,10 m permet de faciliter la mécanisation du site, en permettant l'intervention d'une faucheuse et d'un petit tracteur.

5.2.2.4 Mh-R4 : Mesures de prévention des risques

Risque incendie

Les installations électriques respectent des normes strictes de sécurité et différentes mesures ont été prises lors de la conception du projet pour éviter le risque d'incendie, conformément aux préconisations du SDIS de l'Indre, voir la partie 2.5.7 Défense incendie en page 43 de l'EIE jointe en annexe du dossier de permis de construire).

Risque intrusion

Afin d'éviter les intrusions, le chantier sera interdit au public et la centrale sera ceinturée par une clôture de 2 m de haut. Les portails d'accès seront également sécurisés et des dispositifs de surveillance pourront être installés (système d'alarme, caméras de surveillance, etc.).

Sécurité du personnel de chantier

En phase chantier, un plan particulier de sécurité et protection de la santé (PPSPS) sera établi par un coordonnateur sécurité et protection de la santé (CSPS). Il présentera :

- Les consignes relatives à l'organisation des secours et l'évacuation des personnes ;
- Les mesures générales d'hygiène ;
- Les mesures de prévention des risques professionnels.

Sécurité des usagers et riverains

Différentes mesures seront prises pour sécuriser les abords du chantier (balisage de la zone de travaux et interdiction d'accès au public, signalisation, circulation alternée ou mise en place d'itinéraire de déviation, etc.).

En phase exploitation, le site sera ceinturé par une clôture de 2 m de haut afin d'assurer la sécurité des personnes et des biens. L'accès aux locaux techniques sera réservé exclusivement au personnel habilité.

5.2.3 Mesures de compensation

Les impacts du projet sur le milieu humain étant faibles voire nuls après mise en place des mesures d'évitement et de réduction, aucune mesure de compensation n'apparaît nécessaire dans le cadre du projet de Parc solaire des Grammont.

5.2.4 Mesures de suivi

Aucune mesure de suivi du milieu humain n'apparaît nécessaire dans le cadre du projet de Parc solaire des Grammont.

5.3 Mesures en faveur du milieu physique

5.3.1 Mesures d'évitement

5.3.1.1 Mp-E1 : Limitation de l'emprise du projet

Le projet a été dimensionné de manière à limiter au maximum son emprise en sol. Pour cela, la surface de pistes lourdes à créer a été réduite autant que possible, et le choix de l'ancrage au sol des tables s'est orienté vers des pieux battus plutôt que des longrines béton. Cette mesure permet de réduire les impacts du projet sur différentes composantes du milieu physique (topographique, géologie, hydrogéologique et hydrologie).

5.3.1.2 Mp-E2 : Etude géotechnique préalable

Une étude géotechnique préalable au commencement des travaux sera réalisée pour préciser la capacité du terrain à supporter les tables photovoltaïques et déterminer les modalités d'ancrage possibles. L'ancrage pourra être réalisé à partir de pieux vissés ou battus enfouis à faible profondeur (1m à 1,60m), ce qui permet de limiter l'impact sur les couches supérieures du sol.

De plus, cette étude géotechnique préalable permettra de dimensionner les installations en prenant en compte les risques naturels auxquels est soumis le projet (inondation des caves très localement).

5.3.1.3 Mp-E3 : Interdiction de l'usage de détergents ou de produits phytosanitaires pour l'entretien du parc

Les panneaux seront uniquement nettoyés à l'eau sous haute pression grâce à un camion-citerne. Aucun produit détergent ne sera utilisé. Par ailleurs, la végétation du Parc solaire des Grammont sera entretenue exclusivement par pâturage ovin, pouvant être complété au besoin par une fauche mécanique. Aucun produit phytosanitaire ne sera appliqué.

5.3.2 Mesures de réduction

5.3.2.1 Mp-R1 : Gestion de la phase chantier

Les bonnes pratiques de chantier seront appliquées (réduction des surfaces de travaux, gestion des déchets produits, humidification des pistes d'accès si nécessaire pour limiter le dégagement de poussières, etc.) et des mesures de réduction du risque de pollution accidentelle seront mises en place, en phase chantier comme en phase exploitation (engins de chantier entretenus en dehors du chantier ou sur une emprise dédiée avec la mise en place de bacs de rétention, procédures spécifiques pour les opérations de vidanges, etc.).

Les engins de chantier respecteront la réglementation en vigueur en ce qui concerne les émissions de gaz d'échappement et les nuisances sonores. Les travaux seront réalisés pendant les jours ouvrables et les horaires de travail seront exclusivement diurnes.

Un plan de circulation des engins de travaux et une signalétique associée seront mis en œuvre en concertation avec les entreprises mandatées en phase chantier. De plus, le site fera l'objet d'une remise en état après les travaux (réfection des potentiels chemins endommagés notamment).

5.3.2.2 Mp-R2 : Gestion des matériaux excavés

Les matériaux issus des opérations de creusement des fondations des locaux techniques et des tranchées seront stockés sous forme de cordon ou de merlons dans des zones prédéfinies, afin d'éviter le ruissellement ou la dispersion des matériaux. Ces matériaux seront autant que possible réutilisés pour les fondations ou le comblement des tranchées, et l'excédentaire sera évacué vers des filières de revalorisation locale, conformément à la réglementation en vigueur.

5.3.2.3 Mp-R3 : Existence d'interstice entre les panneaux et les tables

Les tables seront espacées d'environ 35 cm, et les panneaux d'environ 2 cm, permettant à l'eau de pluie tombée sur les panneaux de circuler et pénétrer le sol de manière uniforme. Cette configuration permet d'une part de limiter la modification des écoulements des eaux de surface. D'autre part, l'existence de ces interstices permet de réduire le risque de création de zones préférentielles soumises à l'érosion au niveau des espaces inter-rangées, et ainsi de réduire le risque de ruissellement des eaux de surface.

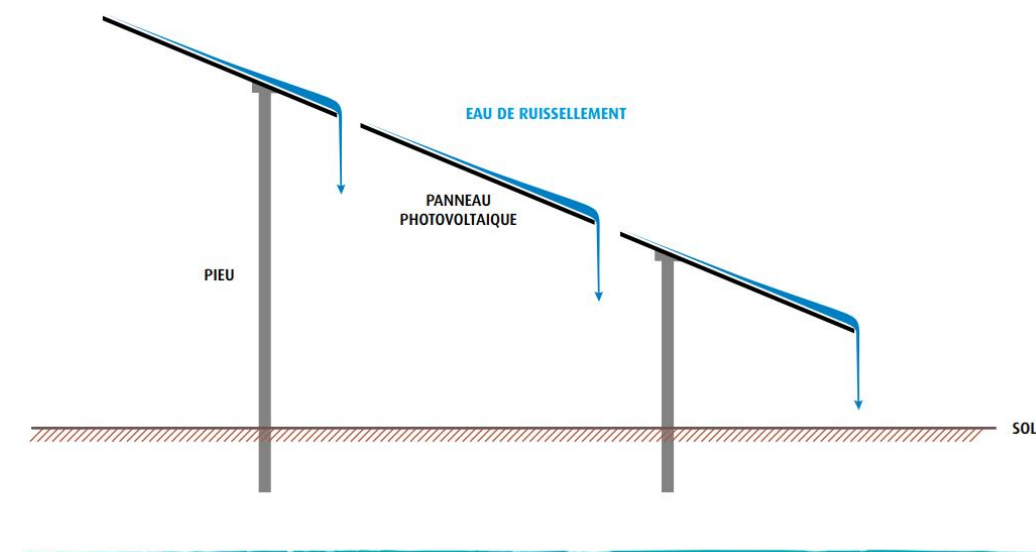


Figure 12 : Effet des modules sur l'écoulement des eaux de pluie
Source : « Guide de l'étude d'impact – Installations photovoltaïques au sol », 2011.



5.3.2.4 Mp-R4 : Dimensionnement des installations

Le dimensionnement des installations a été réalisé de manière à limiter les impacts du projet sur le milieu physique, en particulier sur l'hydrologie et les sols. Ce dimensionnement se traduit par :

- Passage d'une disposition des panneaux verticale à horizontale sur les tables : Conformément à la recommandation de la Chambre d'Agriculture de l'Indre émise lors du comité technique du 25/06/2024 à la DDT, il a été décidé de recourir à des structures ayant un point bas à 2,50 m (et non plus 1,20 m), ce qui rend le projet éventuellement compatible avec l'élevage bovin en plus de sa compatibilité avec l'élevage ovin (flexibilité de l'installation). Afin de limiter les effets de cette recommandation sur les sols (problématique d'ancrage dans le sol à surdimensionner du fait du rehaussement de la hauteur en bas de panneaux), la disposition des modules de manière horizontale a été retenu (précédemment verticale) ;
- Le passage du point bas des tables à 2,50 m : Par ailleurs, il est à noter que l'élévation des panneaux à 2,50 m au point bas permet de limiter l'ombrage sous les panneaux et donc de perturber la dynamique de croissance de la végétation. En maintenant une croissance du couvert végétal inchangée sous les panneaux, l'élévation des tables permet donc indirectement de protéger les sols de l'érosion, et d'éviter les phénomènes de ruissellement ;
- La mise en place d'un inter-rang de 5,50 m ou 6,10 m : L'aménagement d'une bande inter-rangée d'une largeur de 5,50 m ou 6,10 m permet de faciliter la mécanisation du site, en permettant l'intervention d'une faucheuse et d'un petit tracteur.

5.3.2.5 Mp-R5 : Respect des préconisations du SDIS de l'Indre

Le projet de Pars solaire des Grammont veille au respect de l'ensemble des préconisations du SDIS de l'Indre, ce qui permet de réduire fortement le risque de feu de végétation, voir la partie 2.5.7 Défense incendie en page 43 de l'EIE jointe en annexe du dossier de demande de permis de construire.

5.3.3 Mesures de compensation

Les impacts du projet sur le milieu physique étant faibles voire nuls après mise en place des mesures d'évitement et de réduction, aucune mesure de compensation n'apparaît nécessaire dans le cadre du projet de Parc solaire des Grammont.

5.3.4 Mesures de suivi

Aucune mesure de suivi du milieu physique n'apparaît nécessaire dans le cadre du projet de Parc solaire des Grammont.

5.4 Mesures en faveur du milieu naturel

5.4.1 Les mesures d'évitement

Une partie de la zone étudiée est concernée par les aménagements. Des mesures de préservation du cadre biologique doivent donc être appliquées sur les secteurs aménagés. Elles résident dans un premier temps dans la limitation au strict nécessaire de l'emprise du chantier et des secteurs d'évolution des camions et engins, de façon à limiter la dé-végétalisation et le dérangement de la faune occupant ou fréquentant les zones voisines.

Les limites du chantier seront balisées avant toute intervention et ce dispositif sera maintenu pendant toute la durée des travaux. Des précautions particulières seront prises concernant les arbres présents aux abords du site et ils feront l'objet de mesures spécifiques si nécessaires : protection des troncs contre les chocs, coupe préalable aux travaux des branches basses pouvant constituer une gêne à la manœuvre des engins de chantier.

De plus, de sorte que les enjeux environnementaux, pour tous les habitats naturels ainsi que toutes les espèces ciblées, soient totalement pris en considération dans le déroulement des activités de chantier, le Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) imposera aux entreprises candidates lors de l'appel d'offre pour la réalisation des travaux, de présenter un Plan de Respect de l'Environnement (PRE). Cette réglementation est présentée dans la fiche ci-après.

Les mesures d'évitement définies dans le cadre du projet sont synthétisées dans le tableau ci-dessous et détaillées dans les fiches suivantes.

ME01	Evitement amont
ME02	Préconisations pour l'accès au chantier
ME03	Respect des obligations des entreprises
ME04	Evitement des risques de pollutions en phase chantier
ME05	Evitement d'apports d'espèces invasives
ME06	Evitement des perturbations liées à l'éclairage

ME01 : EVITEMENT AMONT

EVITEMENT AMONT				
Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement	Suivi
Objectifs	Eviter des secteurs à enjeux faunistiques, floristiques ou des habitats d'intérêt et maintenir les populations des espèces à enjeux.			
Espèces/milieux ciblés	Toutes les espèces (notamment patrimoniales) et tous les habitats, ainsi que les zones humides			
Localisation	Sur la zone d'étude immédiate			
Période	En amont des travaux, lors de la définition du projet			
Description de la mesure	Une grande partie de la zone étudiée est concernée par les aménagements du projet. Cependant, lors des choix d'implantation et de la réflexion autour des différentes variantes, il a été décidé de limiter au maximum l'artificialisation des sols et la consommation de milieux naturels. Le choix de l'implantation et des chemins d'accès fait donc office de mesure d'évitement. En effet, le principal enjeu dans le cadre des projets d'aménagement est d'allier la biodiversité et les infrastructures. Il est primordial qu'un projet tel qu'un parc agrivoltaique soit pensé en limitant l'emprise du projet sur les habitats naturels et agricoles. Ainsi, la destruction des principaux habitats à enjeux pour les espèces patrimoniales a été évitée au maximum. Les lisières de boisements, les surfaces en eau, les haies et les zones humides ont été évitées.			
Coût estimatif	Aucun coût			

ME02 : PRECONISATIONS POUR L'ACCES AU CHANTIER

PRECONISATIONS POUR L'ACCES AU CHANTIER				
Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement	Suivi
Objectifs	Eviter des impacts supplémentaires notamment sur les habitats à proximité immédiate des zones d'implantation.			
Espèces/milieux ciblés	Toutes les espèces (notamment patrimoniales) et tous les habitats			
Localisation	Ensemble de la zone de projet			
Période	De l'amont à l'issue de la phase chantier			
Description de la mesure	Pour rappel, la réalisation des travaux les plus lourds engendre des perturbations notables pour de nombreuses espèces animales, notamment en période de reproduction (vulnérabilité des reproducteurs, territorialité accrue) et d'hivernage (vie ralentie, fragilité métabolique). Les accès au chantier se feront principalement par les accès créés présents aux abords de la zone d'implantation et la circulation des camions et engins de chantier se fera via les pistes d'exploitation. Un balisage des zones de chantier sera réalisé avant le début des travaux afin d'éviter les risques de dégradation des habitats hors emprise (Cf. mesure MR05).			
Coût estimatif	Coût intégré au projet			
Responsable	Mesure mise en place par les entreprises en charge du chantier, supervisée par le maître d'ouvrage et le coordinateur environnemental			

ME03 : RESPECT DES OBLIGATIONS DES ENTREPRISES

RESPECT DES OBLIGATIONS DES ENTREPRISES				
Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement	Suivi
Objectifs	Vérification du respect du SOPRE entreprise (<i>Schéma Organisationnel du Plan de Respect de l'Environnement</i>).			
Espèces/milieux ciblés	Toutes les espèces (notamment patrimoniales) et tous les habitats			
Localisation	Ensemble de la zone de projet			
Période	De l'amont à l'issue de la phase chantier			
Description de la mesure	Toute entreprise effectuant des travaux sur site fournira des documents de type Schéma Organisationnel du Plan de Respect de l'Environnement (SOPRE) ainsi que des documents relatifs au traitement des déchets (SOSED) et un plan d'assurance qualité (PAQ). L'entreprise est responsable au cours de l'exécution des travaux de la bonne mise en œuvre de ses obligations, ainsi que de l'entretien et de l'efficacité des dispositifs mis en place pour la protection de l'environnement (balisage, installations de chantier, zones de stockage, assainissement provisoire, ...). L'entreprise s'assurera du respect de ses obligations par un responsable environnement désigné par l'entreprise et accepté par le maître d'œuvre. Les entreprises de travaux sont chargées d'établir un plan de respect de l'environnement (PRE). La base de vie sera installée durant toute la durée des travaux, à l'entrée du parc. Il n'y aura aucune vidange ni écoulement des eaux usées sur le site. L'installation des zones de dépôts de matériel et des engins (zone de stockage) sera gérée dans le cadre des emprises du projet. Le cas échéant, ces zones seront autonomes dans le cadre de l'épuration et de la régulation des eaux (mise en place de bassins provisoire, filtres à paille...). Les entreprises en charge des travaux proposeront et feront valider l'emplacement de ces zones par le maître d'œuvre assisté du coordinateur environnemental en phase chantier. Durant toute la durée du chantier, le coordinateur veillera au strict respect des engagements pris par l'entreprise définis dans le cadre des SOPRE, SOSED et PAQ. Ces entreprises fourniront également les Plans d'Installation de Chantier (PIC), comprenant la base vie, les réseaux de chantier, les aires de stockage, etc. Les zones sensibles situées à proximité des travaux seront matérialisées et protégées par un balisage adéquat (clôtures ou ruban de type « rubalise » par exemple) accompagné de panneaux avertisseurs mentionnant la nature de la zone et les raisons de sa protection (Cf. mesure MR05). De plus, un protocole de déplacement sera établi pour la phase de montage des infrastructures photovoltaïques (battage de pieux, montage des structures, transport et fixation des modules). Il permet d'encadrer le déplacement des véhicules en définissant des couloirs de déplacement, destinés à limiter au maximum la surface impactée lors de la phase chantier. La largeur des corridors est propre à chaque véhicule et est établie en considérant la largeur du véhicule à laquelle est ajoutée une marge de chaque côté afin d'être réaliste. Ainsi, pour le battage des pieux, les batteuses se déplaceront selon l'axe des pieux, en battant les pieux à leur arrière, au fur et à mesure de leur déplacement. Pour le transport des modules, de manière à limiter au maximum la surface impactée, les téléscopiques, assurant le transport des modules jusqu'aux structures, se déplaceront au plus près des structures. Chaque entreprise est responsable au cours de l'exécution des travaux de la bonne mise en œuvre de ses obligations, ainsi que de l'entretien et de l'efficacité des dispositifs mis en place pour la protection de l'environnement (balisage, installations de chantier, zones de stockage de matériaux, assainissement provisoire, ...).			



	Le respect de ses obligations sera assuré par un contrôle intérieur, et le maître d'œuvre, assisté du bureau d'études en charge du contrôle extérieur environnemental, en garantira le suivi. Ce contrôle intérieur sera notamment assuré par un responsable environnement désigné par chaque entreprise. Le Plan d'Assurance Environnement (PAE) détaillera les éléments suivants : - Les mesures de prévention : propreté du matériel, révision fréquente du matériel ; - Les mesures de prévention et d'intervention en cas d'accident : procédures adaptées aux enjeux et substances utilisées ; - Les procédures de mise en œuvre des travaux selon le respect des milieux naturels. Le cahier des charges environnement sera intégré au cahier des charges techniques de chaque entreprise prestataire. Chaque procédure du PAE fera l'objet en phase chantier d'une validation par le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre et le coordinateur environnement. Le choix du prestataire retenu intégrera une forte composante environnementale, sur la base du cahier des charges environnemental et de la capacité des entreprises à satisfaire aux exigences du maître d'œuvre. Le coordinateur aura pour mission de vérifier et d'évaluer la cohérence des offres formulées au regard du critère environnemental. Tout en restant compatibles avec les exigences liées aux pratiques professionnelles des travaux publics, les objectifs d'un chantier respectueux de l'environnement sont de : - Limiter les risques et les nuisances causés aux riverains du chantier ; - Limiter les risques sur la santé des ouvriers ; - Limiter les pollutions de proximité lors du chantier ; - Limiter la quantité de déchets de chantier mis en décharge.
Coût estimatif	Coût intégré aux travaux
Responsable	Mesure mise en place par les entreprises en charge du chantier, supervisée par le maître d'ouvrage et le coordinateur environnemental

ME04 : EVITEMENT DES RISQUES DE POLLUTION EN PHASE CHANTIER

EVITEMENT DES RISQUES DE POLLUTION EN PHASE CHANTIER				
Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement	Suivi
Objectifs	Eviter les risques de pollution du chantier			
Espèces/milieux ciblés	Toutes les espèces (notamment patrimoniales) et tous les habitats			
Localisation	Ensemble de la zone de projet			
Période	De l'amont à l'issue de la phase chantier			
	Limiter les risques de pollution des milieux La réalisation des travaux peut engendrer des perturbations notables telles que la pollution des sols. Le secteur d'évolution des engins sera limité au maximum de façon à réduire la dévégétalisation qui favorise l'augmentation des phénomènes de transport solide vers le réseau hydrographique. Ainsi, la circulation des camions et engins de chantier se fera via les pistes et chemins d'exploitation. Les engins de chantier possèdent des circuits de refroidissement, des circuits d'huile (hydraulique et de lubrification) et de graisse. Ces produits ne seront pas stockés sur le site du parc photovoltaïque en phase de travaux. Les opérations de maintenance des engins ne seront pas réalisées sur le site du chantier mais au sein d'un établissement professionnel agréé. Des kits antipollution (sur site et dans les engins) sont obligatoirement disposés, accessibles et vérifiés sur le chantier et sur la centrale en exploitation. 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."			

Description de la mesure	Concernant plus particulièrement les installations de chantier et les aires de stationnement et d'entretien des véhicules : - L'imperméabilisation des aires de stockage et de manipulation des hydrocarbures, avec mise en place d'ouvrages de rétention temporaire en aval hydraulique, associés à des équipements de collecte sera effectuée. L'entretien des engins de travaux s'effectuera en dehors de la zone de chantier. Afin de limiter les impacts résultant des travaux, quelques mesures simples seront mises en œuvre : - La durée des travaux sera réduite autant que possible. On évitera les phases de fortes pluies pour limiter le ruissellement important ; - Les aires de stockage des carburants, de dépôts et d'entretien des engins seront équipées de bacs de rétention pour le stockage des produits inflammables, de bidons destinés au recueil des eaux usagées qui seront évacués à intervalles réguliers, de fossés étanches non raccordés aux réseaux afin de recueillir les déversements accidentels éventuels ; - L'entretien des engins de travaux s'effectuera dans les zones dédiées ; - Le décapage des surfaces sera réduit au maximum, et celles-ci seront rapidement végétalisées ; - Les engins de chantier seront munis de contrôles techniques à jour et le maître d'œuvre devra vérifier toute fuite éventuelle auprès de chaque engin. Le marché des entreprises prestataires inclura spécifiquement un chapitre relatif aux mesures d'urgences et au code de bonne conduite en cas d'incident amenant une pollution accidentelle des milieux environnants, et notamment des milieux aquatiques. En fonction de la nature de la pollution, les étapes de la procédure à la charge de l'entreprise prestataire sont variables. Ces mesures d'intervention consistent notamment en : - Un confinement de la pollution par pose de batardeaux, filtres à paille, bâches, etc. ; - La mise en œuvre de bassins de décantation provisoires ; - L'enlèvement des produits et matériaux souillés et le transport vers des sites de traitements et décharges habilités à recevoir ce type de déchet. Le tri des déchets sera par ailleurs organisé sur le chantier. Limiter la quantité de déchets de chantier Les mesures de recyclage et les modalités de traitement et d'évacuation des déchets de chantier (méthodes de tri des déchets, modes de transport, procédés de recyclage, centres de stockage ou de regroupement des différents déchets à évacuer, moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité...) seront également précisées. Elles constituent le schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets (SOSED) qui sera joint au PRE.
Coût estimatif	Coût intégré au projet.
Responsable	Mesure mise en place par les entreprises en charge du chantier, supervisée par le maître d'ouvrage et le coordinateur environnemental.

ME05 : EVITEMENT D'APPORTS D'ESPECES INVASIVES

EVITEMENT D'APPORTS D'ESPECES INVASIVES				
Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement	Suivi
Objectifs	Eviter l'installation d'espèces exotiques envahissantes			
Espèces/milieux ciblés	Tous les habitats et la flore			
Localisation	Ensemble de la zone de projet			
Période	De l'amont à l'issue de la phase chantier			

Description de la mesure	Lors de la construction et du démantèlement d'une centrale photovoltaïque, des introductions d'espèces, volontaires ou involontaires, peuvent avoir lieu, notamment dans des secteurs fortement fréquentés par des véhicules en transit. Une veille concernant cette problématique doit donc être mise en place, dès la phase de chantier. En cas d'apparition de telles espèces en milieux naturels, il est préconisé de mettre en place des mesures de gestion ciblées (Vellot et al., 2020). La circulation des engins de chantier restera cantonnée aux emprises travaux, et les accès au chantier se feront uniquement par les routes et chemins présents à proximité de la zone d'implantation. Une attention particulière doit être portée sur la propreté des engins de chantier lors de leur arrivée sur le site. Le maître d'ouvrage est en mesure d'exiger ce nettoyage dans la mesure où cette précaution a été inscrite dans le cahier des charges. Ces vérifications seront réalisées dans des espaces dédiés au sein des bases vie des chantiers. Une gestion régulière pour limiter le développement et la propagation des espèces en phase d'exploitation sera engagée si besoin dans l'année suivant la réalisation du chantier.
Coût estimatif	Coût intégré aux travaux
Responsable	Mesure mise en place en phase chantier par les entreprises et supervisée par le maître d'ouvrage et le coordinateur environnemental
Référence bibliographique	VELLOT O., CLUCHIER A., ILLAC P. (2020). Guide PIESO, Guide technique d'éco-conception des centrales photovoltaïques – un outil d'aide à l'intégration écoloïque. 108 p.

ME06 : EVITEMENT DES PERTURBATIONS LIEES A L'ECLAIRAGE

EVITEMENT DES PERTURBATIONS LIEES A L'ECLAIRAGE				
Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement	Suivi
Objectifs	Eviter les impacts de l'éclairage sur les espèces nocturnes			
Espèces/milieux ciblés	Les espèces aux mœurs nocturnes comme les chiroptères, les rapaces nocturnes et les amphibiens (dont les espèces patrimoniales)			
Localisation	Ensemble de la zone de projet			
Période	Phase chantier et phase d'exploitation			
Description de la mesure	La plupart des chauves-souris sont lucifuges, notamment les rhinolophes et les murins. Les insectes (micro-lépidoptères majoritairement, source principale d'alimentation des chiroptères) attirés par les lumières s'y concentrent, ce qui provoque localement une perte de disponibilité alimentaire pour les espèces lucifuges (espèces généralement les plus rares et les plus sensibles), dont les zones éclairées constituent donc des barrières inaccessibles. En effet, malgré la présence de corridors, une zone éclairée sera délaissée par ces espèces (phénomène de barrière). Cette pollution lumineuse perturbe les déplacements des espèces sensibles et peut conduire à l'abandon de zones de chasse des espèces concernées. En outre, l'éclairage attirant les insectes, les espèces non lucifuges telles que les pipistrelles et les sérotines seront à leur tour attirées lors de leur activité de chasse, ce qui modifie la disponibilité en territoire de chasse de l'ensemble du cortège local (Vellot et al., 2020). Aucun éclairage permanent ne sera donc mis en place sur les zones de chantier (bases vie du chantier ou de stockage de matériaux). Si toutefois la mise en place d'un éclairage est nécessaire pour assurer la sécurité des biens et des personnes (ex : entrée, locaux électriques...), les conditions suivantes devront être respectées : - le dispositif d'éclairage sera relié à des détecteurs de présence (solution la plus écologique, économe et dissuasive (en terme de sécurité)) ou à une minuterie ;			

	- les éclairages devront être orientés vers le sol et être focalisés sur la zone nécessitant de la lumière afin de limiter la surface éclairée ; - les types d'éclairage à utiliser sont ceux au sodium à basse pression ou les LEDs de couleur orangée, en étant très vigilant sur la puissance et la longueur d'onde (590nm) ; - la hauteur sous l'éclairage devra, autant que possible, être limitée à 2 m. Pour les mêmes raisons, les travaux de nuit devront être évités.
Coût estimatif	Coût intégré au projet
Responsable	Mesure mise en place par les entreprises en charge du chantier, supervisée par le maître d'ouvrage et le coordinateur environnemental
Référence bibliographique	VELLOT O., CLUCHIER A., ILLAC P. (2020). Guide PIESO, Guide technique d'éco-conception des centrales photovoltaïques – un outil d'aide à l'intégration écoloïque. 108 p.

5.4.2 Les mesures de réduction

Les mesures de réduction définies dans le cadre du projet sont synthétisées dans le tableau ci-dessous et détaillées dans les fiches suivantes. Elles sont mises en place au niveau de l'emprise du projet ou à sa proximité immédiate.

MR01	Coordination environnementale
MR02	Phasage des travaux
MR03	Limitation de la vitesse de circulation
MR04	Balisage du chantier
MR05	Choix de la clôture du parc photovoltaïque
MR06	Réduction des risques de formation d'ornières et comblement
MR07	Dimensionnement des installations
MR08	Choix de l'ancrage au sol
MR09	Choix du mode de gestion

MR01 : COORDINATION ENVIRONNEMENTALE

COORDINATION ENVIRONNEMENTALE				
Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement	Suivi
Objectifs	Veiller au respect de la prise en compte des enjeux environnementaux par la maîtrise d'œuvre et les entreprises en charge de la construction de l'infrastructure			
Espèces/milieus ciblés	Toutes les espèces (dont les espèces patrimoniales identifiées) et tous les habitats			
Localisation	Ensemble de la zone de projet			
Période	De l'amont à l'issue de la phase chantier			
Description de la mesure	Lors de la réalisation de la phase de maîtrise d'œuvre et dès cette phase, il apparaît nécessaire d'adjoindre au maître d'œuvre, des compétences techniques environnementales afin de concevoir un projet qui tienne compte de l'étude d'impact et de ses préconisations. La présence d'une structure compétente en écologie et protection des milieux naturels est importante pour la bonne mise en œuvre des étapes clés de la démarche, notamment lors de : - La présentation du cadre environnemental général de l'aire du projet ; - La validation de la méthodologie de réalisation des aménagements destinés à la protection des espèces et de leurs habitats ; - La validation des aménagements réalisés destinés à la protection des espèces et des habitats ; - La validation du plan d'assurance environnement (PAE) du titulaire des travaux ; - La validation de la localisation des installations de chantier et des zones de stockage ; - La prise en compte de contraintes environnementales fortes, la mise en place du balisage autour des zones sensibles situées à proximité des zones de travaux, ainsi que leur maintien et leur renouvellement si nécessaire au cours de la durée des travaux. Le rôle du coordinateur environnemental du projet sera donc : - Dans le cadre de la phase de consultation des entreprises : la rédaction des prescriptions environnementales à respecter par les entreprises chargées des travaux et le jugement des offres des candidats suivant un critère environnemental ; - La formation et la sensibilisation du personnel responsable du chantier ; - La formulation d'avis sur les documents d'exécution des entreprises ; - La surveillance du respect des entreprises des SOPRE, SOSED et PAQ fournis ; - L'assistance au maître d'œuvre en phase pré-chantier, chantier et post chantier ; - Le suivi opérationnel des engagements de l'État, des prescriptions issues des autorisations préfectorales et la communication des éléments de ce suivi à l'observatoire environnemental. Afin de minimiser les incidences du projet sur les habitats et les espèces, un plan du suivi du chantier sera mis en place. Ce plan de suivi de chantier intégrera le contrôle sur le terrain de la mise en place des mesures de réduction. A la fin des travaux, il y aura une validation des aménagements réalisés destinés à la protection des espèces et des habitats. Chacune de ces phases fera l'objet d'un point d'arrêt contractuel et d'une validation sur le terrain en présence de l'entreprise prestataire, du maître d'œuvre et du coordinateur environnemental. La mission de coordination environnementale sera assurée par une structure indépendante et compétente. Elle prévoit notamment des visites régulières pendant les travaux. La personne missionnée participera aux réunions de chantier et établira pour le maître d'ouvrage un compte-rendu de sa mission environnementale.			

	Des visites de chantier seront donc effectuées régulièrement et des comptes rendus rédigés à chaque visite pour informer le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre sur les éventuels points de vigilance, les actions de correction à entreprendre et les points positifs du chantier.
	Limitier les matières en suspension Lors du remaniement de sol (ou du terrassement), l'objectif sera de limiter au maximum l'apport de matériaux fins issus des terrassements dans les cours d'eau et les talwegs, dès le décapage de la terre végétale. Les fortes pluies peuvent en effet lessiver les sols dépourvus de végétation. Des fines particules seraient alors susceptibles d'être entraînées vers les cours d'eau et talwegs et d'avoir une incidence sur la qualité du milieu récepteur. Ce suivi sera réalisé par le coordinateur environnemental.
Coût estimatif	Coût intégré aux travaux lors du Dossier de Consultation des Entreprises (DCE)
Responsable	Mesure mise en place par les entreprises en charge du chantier, supervisée par le maître d'ouvrage et le coordinateur environnemental

MR02 : PHASAGE DES TRAVAUX

PHASAGE DES TRAVAUX				
Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement	Suivi
Objectifs	Limiter le risque de dérangement et/ou destruction d'individus en adaptant le calendrier de travaux en fonction du cycle biologique des espèces à enjeu identifiées sur la zone d'étude et éviter la période de fragilité des sols pour les travaux en zones humides.			
Espèces/milieus ciblés	Avifaune, mammifères terrestres, chiroptères, reptiles et zones humides (en particulier les espèces patrimoniales identifiées)			
Localisation	Dans la zone de travaux			
Période	Phase chantier			
Description de la mesure	Afin de limiter les impacts du projet sur la faune et sur les zones humides en phase chantier, il est nécessaire d'adapter le calendrier de travaux. Cette adaptation se traduit par l'évitement de certaines périodes de l'année pour le démarrage des travaux lourds, qui correspondent aux opérations de débroussaillage, de décapage, de terrassement et de création des tranchées pour le câblage électrique du parc solaire.			

PHASAGE DES TRAVAUX

Les périodes à enjeux pour le démarrage des **travaux lourds** sont celles de forte sensibilité, à savoir :

- Avifaune : la période de nidification (du **1^{er} avril au 31 juillet**) ;
- Chiroptères : la phase d'élevage des jeunes, correspondant à la période où l'activité des chiroptères est la plus importante (du **1^{er} juillet au 31 août**) ;
- Reptiles : la période de reproduction (du **1^{er} avril au 31 juillet**) et la période d'hibernation (du **1^{er} novembre à fin février**) ;
- Mammifères terrestres : la période de mise bas et d'élevage des jeunes (du **1^{er} mars au 31 août**).

Ainsi, en ce qui concerne les groupes des reptiles, des chiroptères, des mammifères terrestres et des oiseaux, les travaux lourds devront démarrer au mois de septembre ou octobre et se poursuivre de manière ininterrompue (sans pause d'une durée supérieure ou égale à 15 jours) jusqu'en février afin d'éviter l'hivernage d'individus à proximité de la zone de travaux, et donc la destruction d'individus.

En somme, les travaux lourds devront débuter entre le 1^{er} septembre et le 31 octobre, et pourront se poursuivre jusqu'à fin février s'ils sont réalisés de manière ininterrompue.

Si les travaux lourds devaient toutefois impérativement débuter pendant les périodes d'évitement (en **rouge**), l'intervention d'un écologue serait nécessaire afin de s'assurer de l'absence d'impact sur les espèces à enjeu, et le cas échéant, demander une dérogation à l'exécution de travaux dans la mesure où celle-ci ne remettrait pas en cause la reproduction des espèces.

En ce qui concerne les travaux lourds à proximité immédiate (moins de 10 m) des zones humides ou milieux aquatiques, il est nécessaire d'éviter, en plus des périodes de sensibilité de la faune précédemment mentionnée, la période de fragilité du sol (**entre novembre et mars**). A noter toutefois que le calendrier des travaux pourra faire l'objet de certains assouplissements en fonction des conditions météorologique de l'année en cours. Ainsi, un automne sec permettra par exemple de prolonger les travaux lourds en zones humides selon l'état des sols.

En ce qui concerne les **travaux légers** (mise en place des structures porteuses, des panneaux photovoltaïques, des clôtures, des postes électriques et raccordement électrique), ils pourront être réalisés en période d'évitement (en **rouge**), si les travaux lourds ont déjà commencé et qu'ils sont réalisés sans interruption.

A noter l'importance qu'il n'y ait **pas de pause entre les travaux lourds et légers**, pour que les espèces n'aient pas le temps de se réinstaller sur la zone. En cas de pause totale de l'activité sur site d'une durée supérieure à un mois entre les travaux lourds et légers, l'intervention d'un écologue sera nécessaire afin de vérifier l'absence d'enjeux sur la zone d'implantation du projet.

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Zones humides												
Avifaune												
Chiroptères												
Reptiles												
Mammifères terrestres												

PHASAGE DES TRAVAUX												
	Phasage des travaux hors zones humides											
	Phasage des travaux en zones humides											
	En vert , période favorable au démarrage des travaux lourds.											
	En orange , période compatible avec la poursuite des travaux lourds s'ils ont débutés en période favorable (vertes).											
	En rouge , période d'évitement des travaux lourds, seuls des travaux légers sont réalisables si les travaux lourds ont déjà débuté.											
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.											
Responsables	Mesure mise en place en phase chantier par les entreprises notamment et supervisée par le maître d'ouvrage et le coordinateur environnemental.											

MR03 : LIMITATION DE LA VITESSE DE CIRCULATION

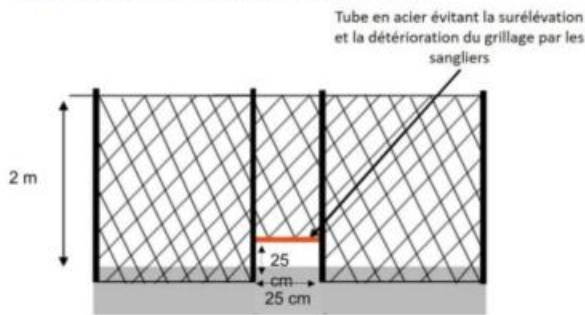
LIMITATION DE LA VITESSE DE CIRCULATION				
Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement	Suivi
Objectifs	Limiter les risques de destruction d'individus et réduire les perturbations liées au bruit.			
Espèces/milieus ciblés	Toutes les espèces (notamment les espèces patrimoniales identifiées) et tous les habitats			
Localisation	Ensemble de la zone de projet			
Période	En phase chantier			
Description de la mesure	La limitation de la vitesse de circulation sur site à 30 km/h permet de : - Réduire les risques de collision et donc de destruction d'individus ; - Réduire les perturbations liées au bruit. Au cours du chantier, le coordinateur environnemental veillera au respect de la vitesse conseillée sur le chantier.			
Coût estimatif	Aucun			
Responsable	Mesure mise en place en phase chantier par les entreprises notamment et supervisée par le maître d'ouvrage et le coordinateur environnemental			

MR04 : BALISAGE DU CHANTIER

BALISAGE DU CHANTIER				
Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement	Suivi
Objectifs	Limiter les impacts annexes liés au chantier sur les habitats présents à proximité des zones d'implantation et devant être conservés.			
Espèces/milieux ciblés	Les zones humides et la mare (notamment pour protéger l'habitat d'espèces patrimoniales telles que les amphibiens)			
Localisation	Toutes les zones sensibles au sein du parc et à l'extérieur			
Période	De l'amont à l'issue de la phase chantier			
Description de la mesure	Les zones sensibles (les zones humides et la mare) seront matérialisées à l'aide d'une rubalise ou préférentiellement d'un filet de balisage présentant des couleurs vives. Il est important de s'assurer que la rubalise ou le filet ainsi que son installation soient suffisamment robustes pour supporter des phénomènes venteux importants et rester en place pendant tout le chantier. Ce balisage sera renforcé si nécessaire. Au cours du chantier, le coordinateur environnemental veillera au maintien des balisages et au renouvellement de ceux-ci si nécessaire. A la fin du chantier, tous les balisages devront être évacués. Ces zones balisées ne peuvent pas être utilisées pour le dépôt de remblai et de matériel. La localisation des zones à baliser est présentée sur la carte des mesures.  Exemple de balisage (source : AEPE Gingko)			

BALISAGE DU CHANTIER	
	Source : Photographies aériennes / Réalisation : AEPE Gingko 2025  AEPE Gingko Le balisage du chantier --- Balisage ■ Milieux aquatiques /// Zones humides Balisage préconisé
Coût estimatif	Environ 6€/ml (matériel et pose), soit environ 1 512 € (252 ml)
Responsable	Mesure mise en place en phase chantier par les entreprises notamment et supervisée par le maître d'ouvrage et le coordinateur environnemental

MR05 : CHOIX DE LA CLOTURE DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE

CHOIX DE LA CLOTURE DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE				
Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement	Suivi
Objectifs	Mettre en place une clôture autour du parc permettant la circulation de la petite faune et de maintenir les échanges entre l'intérieur et l'extérieur du parc.			
Espèces/milieus ciblés	Reptiles, Amphibiens, micromammifères, chiroptères et avifaune (dont les espèces patrimoniales identifiées)			
Localisation	Autour du parc			
Période	En phase travaux			
Description de la mesure	Des clôtures inadaptées peuvent engendrer des blessures voire des risques de mortalité pour certaines espèces. En effet, des poteaux creux peuvent être des pièges mortels pour les oiseaux (notamment cavernicoles) mais aussi pour les chauves-souris, les reptiles, les micromammifères voire pour certains insectes (Noblet 2010 ; McInturff et al. 2020). Les éléments pointus comme les barbelés ou les pointes en partie haute peuvent engendrer des blessures, parfois mortelles, aux oiseaux de bas vol ou de grande taille comme les faucons, les rapaces nocturnes en action de chasse ou les oiseaux d'eau lorsque la clôture longe ou enjambe un cours d'eau (Paige 2015). Les clôtures peu visibles constituent également des obstacles pour les Galliformes (perdrix, faisans, etc.) qui peuvent entrer en collision et se blesser (Observatoire des Galliformes de Montagne 2018). De plus, l'implantation d'une clôture constitue un élément important de rupture de corridors écologiques, notamment pour les grands mammifères terrestres mais également pour la petite faune terrestre si l'infrastructure est mal conçue. En effet, pour qu'une espèce puisse se maintenir sur un territoire défini, elle a besoin d'espaces vitaux dans lesquels elle va pouvoir se nourrir, se reproduire et se réfugier ; elle doit également pouvoir se déplacer entre ces espaces pour répondre à ses besoins (Cerema 2019). Afin de permettre le passage de la petite faune, les clôtures qui entoureront le parc devront être munies d'ouvertures de 25 cm de large x 25 cm de haut tous les 50 m environ afin de les rendre perméables pour la petite faune (exemple ci-après).  Exemple d'ouverture de grillage (modifié d'après le schéma de Vellot et al., 2020) Par ailleurs, la hauteur du grillage ne devra pas dépasser 2 m afin de limiter les impacts sur les chiroptères et les poteaux doivent être, soit sans orifice sommital (en matériaux plein, obstrué d'origine ou de section ouverte (par exemple en U ou en C vu de dessus)), soit équiper d'un capotage pérenne, pour ne pas générer de piège pour les espèces. Enfin, même avec le projet, les traversées de chaussées ne seront pas différentes pour la faune, d'autant plus que la circulation de véhicules est quasi-inexistante au niveau de la zone d'implantation.			
Coût estimatif	Coût intégré au projet			
Responsable	Mesure mise en place par les entreprises en charge du chantier, supervisée par le maître d'ouvrage et le coordinateur environnemental			

CHOIX DE LA CLOTURE DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE	
Référence bibliographique	BUTON, C. (2023), Impacts écologiques des clôtures et solutions de remédiation possibles. Etat des connaissances et bonnes pratiques spécifiques aux centrales photovoltaïques au sol. Cabinet X-AEQUO. 128 p. MARX G., LPO, Pôle protection de la Nature (2022). Centrales photovoltaïques et biodiversité : synthèse des connaissances sur les impacts et les moyens pour les atténuer. 73 p. VELLOT O., CLUCHIER A., ILLAC P. (2020). Guide PIESO, Guide technique d'éco-conception des centrales photovoltaïques – un outil d'aide à l'intégration écoloique.108 p.

MR06 : REDUCTION DES RISQUES DE FORMATION D'ORNIERES ET COMBLEMENT

REDUCTION DES RISQUES DE FORMATION D'ORNIERES ET COMBLEMENT				
Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement	Suivi
Objectifs	Limiter la formation de micro-habitats favorables à l'installation d'Amphibiens			
Espèces/milieus ciblés	Amphibiens (dont les espèces patrimoniales identifiées)			
Localisation	Ensemble de la zone de projet			
Période	En phases de travaux et d'exploitation			
Description de la mesure	La circulation répétée des engins de chantier est susceptible d'entraîner la formation d'ornières sur les chemins et plus généralement sur l'ensemble de la zone de travaux. Ces micro-habitats, une fois en eau, peuvent être colonisés par certaines espèces d'Amphibiens. La colonisation de ces micro-habitats peut exposer les individus à un risque de destruction directe entraîné par la circulation des engins de chantier. Il faudra veiller à ce que les dépressions dans le sol soient rapidement comblées. La circulation des engins est plus limitée en phase d'exploitation puisqu'essentiellement associées aux actions de maintenance sur la centrale, mais il faudra veiller à conserver les chemins en bon état.			
Coût estimatif	Intégré aux coûts de développement			
Responsable	Mesure mise en place en phase chantier par les entreprises notamment et supervisée par le maître d'ouvrage et le coordinateur environnemental			
Référence bibliographique	MARX G., LPO, Pôle protection de la Nature (2022). Centrales photovoltaïques et biodiversité : synthèse des connaissances sur les impacts et les moyens pour les atténuer. 73 p. VELLOT O., CLUCHIER A., ILLAC P. (2020). Guide PIESO, Guide technique d'éco-conception des centrales photovoltaïques – un outil d'aide à l'intégration écoloique.108 p.			

MR07 : DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS

DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS				
Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement	Suivi
Objectifs	Limiter au maximum l'impact des installations			
Espèces/milieus ciblés	Toutes les espèces (notamment les espèces patrimoniales identifiées) et tous les habitats			
Localisation	Ensemble de la zone de projet			
Période	En amont des travaux, lors de la définition du projet			

Description de la mesure	Le dimensionnement des installations inclut : - Le choix des structures en monopieux, - Le point bas à 2.50 m, - L'inter-rang de 5,50 m à 6,10 m.
	Il semble y avoir une nette différence sur le nombre et la densité d'individus entre les parcs photovoltaïques selon la distance entre les panneaux. En effet, l'augmentation de l'espacement des rangs (plus de 3 m) semble accroître la densité et le nombre d'individus, notamment pour les insectes, les reptiles et les oiseaux nicheurs. Il a donc été choisi de laisser un espace inter-rang de 5,5 m ou de 6,1 m lors de la conception du projet.

MR08 : CHOIX DE L'ANCRAGE AU SOL

CHOIX DE L'ANCRAGE AU SOL				
Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement	Suivi
Objectifs	Limiter au maximum l'impact des panneaux photovoltaïques sur les sols			
Espèces/milieux ciblés	Sols			
Localisation	Ensemble de la zone de projet			
Période	En amont des travaux, lors de la définition du projet			
Description de la mesure	Pour les structures, plusieurs types d'ancrage au sol peuvent être envisagés, dépendamment de la qualité des sols : • Les pieux en acier battus ou vissés dans le sol ; • Les micropieux ancrés dans du béton ; • Les fondations hors sol, type semelles en béton (ou longrines) ou gabions.			
	 Différence d'impact entre des fondation avec pieux et avec semelle béton Dans le cadre de ce projet, les pieux battus sont actuellement envisagés. Le choix de la solution dépendra des résultats de l'étude de sol G2AVP qui ne sera réalisée qu'après obtention du permis de construire. Si après les études géotechniques, une solution plus impactante était nécessaire, le pétitionnaire ferait les démarches de déclaration nécessaire. La solution d'utiliser du béton pour ancrer les pieux ne sera choisie qu'en dernier recours et en limite des zones nécessitant le recours à cette solution.			

MR09 : CHOIX DU MODE DE GESTION

CHOIX DU MODE DE GESTION				
Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement	Suivi
Objectifs	Limiter au maximum l'impact de l'activité agricole mise en place. Favoriser le maintien/le développement de la biodiversité locale.			
Espèces/milieux ciblés	Tous les habitats et toutes les espèces, notamment les espèces patrimoniales identifiées (en particulier insectes et avifaune de milieux ouverts)			
Localisation	Ensemble de la zone de projet			
Période	En amont des travaux, lors de la définition du projet			
Description de la mesure	L'occupation du sol va être modifiée avec le projet : les grandes cultures mises en place actuellement deviendront des prairies, qui sont des milieux plus favorables à la biodiversité. Les prairies assurent d'autres fonctions essentielles, comme limiter l'érosion des sols et les pollutions diffuses. Elles représentent la majorité des éléments fixes des paysages et contribuent au fonctionnement des paysages agricoles. Leur qualité en termes de diversité spécifique mais aussi de couverts hétérogènes apparaît comme un paramètre essentiel pour maximiser leurs effets sur les services écosystémiques qu'elles soutiennent, comme la pollinisation ou la régulation des bioagresseurs. En choisissant un mode de gestion « passif », ici représenté par un pâturage extensif et tournant, le maintien et le développement des populations locales seront facilités, ce qui augmentera la diversité au sein des prairies, et a terme permettra : • D'avoir des effets bénéfiques sur la production de biomasse et sa stabilité face aux aléas, • D'augmenter la qualité des fourrages, • De limiter les intrants, • De participer de manière significative aux revenus des agriculteurs. De plus, l'absence de produits phytosanitaires (appelés « pesticides ») sera bénéfique pour l'environnement. En effet, ces produits ont pour objectif de détruire des organismes vivants (herbicides, fongicides, insecticides, etc.). Il a par exemple été prouvé que certains pesticides avaient également des effets négatifs sur des insectes comme les pollinisateurs, que sont les abeilles ou les papillons, non visés par ces traitements (Rapport d'évaluation de l'IPBES sur les pollinisateurs, 2016). Enfin, ce mode de gestion sera également bénéfique à certaines des espèces patrimoniales identifiées, comme l'Alouette lulu, l'Alouette des champs et le Bruant proyer. En effet, le passage en prairies leur offrira de nouveaux et de meilleurs milieux de nidification. Cela offrira également des zones d'alimentation au Bruant jaune, à l'Effraie des clochers, au Milan noir, et à la Pie-grièche écorcheur, qui fréquentent le secteur.			

5.4.3 Mesures de compensation

D'après l'analyse des impacts du projet agrivoltaïque, et grâce à la mise en place de mesures respectant la séquence ER(C), les impacts résiduels sont finalement considérés comme négligeable. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir des mesures de compensation. Toutefois, des mesures d'accompagnement seront mises en place.

5.4.4 Mesures de suivi

Les mesures de suivi définies dans le cadre du projet sont synthétisées dans le tableau ci-dessous et détaillées dans les fiches suivantes. Elles sont mises en place au niveau de l'emprise du projet ou à sa proximité immédiate.

MS01	Suivi environnemental du chantier
MS02	Suivi de l'avifaune
MS03	Suivi des haies
MS04	Suivi des chiroptères

MS01 : SUIVI ENVIRONNEMENTAL DU CHANTIER

SUIVI ENVIRONNEMENTAL EN PHASE CHANTIER				
Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement	Suivi
Objectifs	Veiller au respect de la prise en compte des enjeux environnementaux et des mesures par la maîtrise d'œuvre et les entreprises en charge de la construction de l'infrastructure			
Espèces/milieux ciblés	Toutes les espèces et tous les habitats			
Localisation	Ensemble de la zone de projet			
Période	De l'amont à l'issue de la phase chantier			
Description de la mesure	Lors de la réalisation de la phase de maîtrise d'œuvre et dès cette phase, il apparaît nécessaire d'adjoindre au maître d'œuvre, des compétences techniques environnementales afin de concevoir un projet qui tienne compte de l'étude d'impact et de ses préconisations. La présence d'une structure compétente en écologie et protection des milieux naturels est importante pour la bonne mise en œuvre d'étapes clés de la démarche : - La présentation du cadre environnemental général de l'aire du projet ; - La validation de la méthodologie de réalisation des aménagements destinés à la protection des espèces et de leurs habitats ; - La validation du plan d'assurance environnement du titulaire des travaux ; - La validation de la localisation des installations de chantier et des zones de stockage ; - La validation des aménagements réalisés destinés à la protection des espèces et des habitats ; - La prise en compte de contraintes environnementales, la mise en place du balisage autour des zones sensibles situées à proximité des zones de travaux ; ainsi que leur maintien et leur renouvellement au cours de la durée des travaux ; Le rôle du coordinateur environnemental du projet sera donc : - Dans le cadre de la phase de consultation des entreprises : la rédaction des prescriptions environnementales à respecter par les entreprises chargées des travaux et le jugement des offres des candidats suivant un critère environnemental ; - La formation et la sensibilisation du personnel responsable du chantier ; - La formulation d'avis sur les documents d'exécution des entreprises ; - La surveillance du respect des entreprises des SOPRE, SOSED et PAQ fournis - L'assistance au maître d'œuvre en phase pré-chantier, chantier et post chantier. - Le suivi opérationnel des engagements de l'État, des prescriptions issues des autorisations préfectorales et la communication des éléments de ce suivi à l'observatoire environnemental.			

SUIVI ENVIRONNEMENTAL EN PHASE CHANTIER	
	Afin de minimiser les incidences du projet sur les habitats et les espèces, un plan du suivi du chantier sera mis en place. Il s'agit d'une mesure particulièrement importante. En effet, de celle-ci découle la bonne fonctionnalité des mesures mises en place. Ce plan de suivi de chantier intégrera le contrôle sur le terrain de la mise en place des mesures d'atténuation. A la fin des travaux, il y aura une validation des aménagements réalisés destinés à la protection des espèces et des habitats. Chacune de ces phases fera l'objet d'un point d'arrêt contractuel et d'une validation sur le terrain en présence de l'entreprise prestataire, du maître d'œuvre et du coordinateur environnemental. La mission de coordination environnementale sera assurée par une structure indépendante et compétente. Elle prévoit notamment des visites régulières pendant les travaux. Un passage sera réalisé la semaine précédant les travaux pour contrôler qu'aucun enjeu naturaliste (ex : présence de nid, etc.) n'est présent dans l'emprise des travaux ainsi que pour le balisage des zones humides floristiques. Puis 1 passage par mois sera réalisé pendant la phase de travaux lourds. Des passages complémentaires en phase de travaux légers pourront être prévus en fonction des enjeux et des modalités de travaux, ainsi qu'un passage à la fin du chantier pour veiller à la bonne réalisation des mesures. Un rapport de suivi sera alors rédigé après chaque visite et transmis au maître d'ouvrage pour l'informer sur les éventuels points de vigilance, les actions de correction à entreprendre et les points positifs du chantier. Ces rapports seront tenus à disposition des services de l'état. Le porteur de projet s'engage à suivre les préconisations éventuelles de l'expert écologue, destinées à assurer le maintien optimal des espèces dans leur milieu naturel sur la ZIP en prenant en compte les impératifs intrinsèques au bon déroulement des travaux.
Coût estimatif	Pour 6 passages + comptes-rendus : 6 150€ HT
Responsables	Mesure mise en place par les entreprises en charge du chantier, supervisé par le maître d'ouvrage et le coordinateur environnemental

MS02 : SUIVI DE L'AVIFAUNE

SUIVI DE L'AVIFAUNE				
Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement	Suivi
Objectifs	Vérifier et évaluer l'impact résiduel du projet sur l'Avifaune			
Espèces/milieux ciblés	Avifaune			
Localisation	Zone du projet			
Période	Phase d'exploitation			
Description de la mesure	Le protocole d'inventaire des oiseaux privilégié pour ce type d'étude est l'IPA (Indice Ponctuel d'abondance). Les IPA seront réalisés dans les différents habitats (culture, boisement, étang) présents sur la zone d'étude définie. Sur chaque point, l'inventaire sera à minima de 10 minutes. Dans le meilleur des cas, les points d'écoute seront les mêmes que ceux figurant dans l'étude environnementale. Les inventaires seront réalisés soit : - Entre le lever du soleil et jusqu'à 10h le matin ; - En fin de journée, dans les deux heures précédant le coucher du soleil et jusqu'à une heure après afin de détecter aussi des espèces dont l'activité est crépusculaire. Pour les espèces nicheuses, trois passages (deux minimums) seront réalisés au printemps (mars à juin). Les indices de nidification (nids, œufs, transports de nourriture, observations de juvéniles...) seront notés. L'ensemble des individus observés et/ou entendus sera noté. Les suivis feront l'objet de comptes-rendus (méthodes employées, dates de visites, ensemble des résultats, carte de localisation...) qui seront tenus à disposition des services de l'Etat			

SUIVI DE L'AVIFAUNE	
	(Direction Départementale des Territoires). Ils seront effectués sur les années n+1, n+2, n+5, n+10, puis tous les 10 ans durant l'exploitation de l'installation photovoltaïque. Selon les différents résultats et observations lors des suivis, les protocoles (méthodes, localisations, périodicité...) pourront être modifiés par les écologues en charge des suivis si nécessaire.
Coût estimatif	3 passages par an + un rapport par année de suivi = 3 000€ par année de suivi
Responsable	Suivi réalisé par des spécialistes en environnement et supervisé par le maître d'ouvrage

MS03 : SUIVI DES HAIES

SUIVI DES HAIES				
Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement	Suivi
Objectifs	Vérifier et évaluer l'efficacité des nouvelles haies pour l'avifaune nicheuse			
Espèces/milieus ciblés	Plantations			
Localisation	Tout le long du projet			
Période	Phase d'exploitation			
Description de la mesure	Suivi des plantations en n+1, n+3, n+5 afin de s'assurer de la bonne implantation des haies compensatoires (1 passage par année de suivi au printemps).			
Coût estimatif	1 passage par an + un rapport par année de suivi = 1 000€ par année de suivi			
Responsable	Suivi réalisé par des spécialistes en environnement et supervisé par le maître d'ouvrage			

MS04 : SUIVI DES CHIROPTERES

SUIVI DES CHIROPTERES				
Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement	Suivi
Objectifs	Vérifier et évaluer l'impact résiduel du projet sur les Chiroptères			
Espèces/milieus ciblés	Chiroptères			
Localisation	Zone du projet			
Période	Phase d'exploitation			
Description de la mesure	La réalisation d'un suivi acoustique des Chiroptères permet de déterminer les espèces présentes et de caractériser leur activité. Cette méthode apparaît donc la plus adaptée. Pour ce suivi, la procédure est la suivante. Les points d'écoute sont choisis en des lieux stratégiques de la zone d'étude pour les Chiroptères en périodes d'activité : milieux forestiers, lisières de boisements ou de haies, ou autour des infrastructures du parc. Trois périodes d'inventaires seront effectuées, avec utilisation d'un détecteur à ultrasons, courant mai, juillet et entre mi-août et mi-septembre. Trois nuits complètes seront effectuées consécutivement par période (coucher du soleil -30 min jusqu'à lever du jour +30 min). La détection et l'identification des chauves-souris par les ultrasons reposent sur le principe de l'écholocation. En effet, les chauves-souris utilisent des ultrasons pour s'orienter et pour localiser leurs proies. Chaque espèce émet un type de son caractéristique à une fréquence précise. Le relevé acoustique se fait par enregistrement automatique d'ultrasons. Les appareils utilisés sont un détecteur d'ultrasons passif en expansion de temps (Batlogger A+, SM4 BAT, ou SM			

SUIVI DES CHIROPTERES	
	mini BAT). Cet appareil capte et transpose les ultrasons de la bande 10-120 kHz dans le domaine audible pour l'homme. Les enregistrements sont ensuite analysés par un logiciel (Batsound, SonoChiro, Kaleidoscop) qui crée des spectrogrammes. L'analyse de ces derniers (durée du son, amplitude, fréquence terminale, type de son) permet de déterminer l'espèce détectée et l'activité de l'individu (chasse, déplacement). Les suivis feront l'objet de comptes-rendus (méthodes employées, dates de visites, ensemble des résultats, carte de localisation...) qui seront tenus à disposition des services de l'Etat (Direction Départementale des Territoires). Ils seront effectués sur les années n+1, n+2, n+5, n+10, puis tous les 10 ans durant l'exploitation de l'installation photovoltaïque. Selon les différents résultats et observations lors des suivis, les protocoles (méthodes, localisations, périodicité...) pourront être modifiés par les écologues en charge des suivis si nécessaire.
 <i>Song Meter Mini Bat 2 AA (Source : Wildlife Acoustics)</i>	
Coût estimatif	3 passages par an + rédaction d'un rapport = 3 000 € HT par année de suivi
Responsable	Suivi réalisé par des spécialistes en environnement et supervisé par le maître d'ouvrage

5.5 Mesures en faveur du paysage et du patrimoine

Afin de limiter au maximum l'impact du projet sur le paysage, des mesures ont été réfléchies en amont du projet afin de pouvoir directement les prendre en compte lors de la conception du parc photovoltaïque.

Les mesures ayant trait au paysage concernent le traitement des lisières et sont :

5.5.1 Les mesures paysagères d'évitement

La variante retenue évite l'implantation de panneaux photovoltaïques sur la partie sud-ouest de la ZIP nord, où le site de projet se superpose avec la zone tampon (500 m) autour du dolmen de Chardy (MH). Cette disposition permet également un retrait par rapport au hameau de Saint-Martin-de-Grammont, situé à l'ouest du site du projet. On note également la conservation des boisements existants au nord-est ainsi que des haies bordant la parcelle du projet.

Pour des raisons dissociées du volet paysage, une zone au nord a été évitée.

5.5.2 Les mesures paysagères de réduction

Le projet retenu comprend la plantation de haies multi-strates avec des essences bocagères afin de limiter les perceptions depuis le dolmen de Chardy (MH) et des différents hameaux identifiés lors de l'état initial comme sensibles vis-à-vis de ce projet. Ces mesures de plantation, bénéfiques d'un point de vue paysager, le sont également sur les plans faunistique et floristique.

La carte en page suivante localise ces haies. Au total, les haies à créer ou à densifier représenteront un linéaire d'environ 1 215 m (668 ml de haies à créer et 547 ml de haies à densifier).

Pour des raisons indépendantes du paysage, la recommandation concernant l'installation de clôtures de type grillage à mouton, maintenues par des piquets en bois brut, n'a pas pu être mise en œuvre. Cependant, le choix du RAL vert mousse pour la clôture rigide constitue un effort notable.

De même, le bardage en bois du poste de livraison ne sera pas réalisé, mais celui-ci sera peint de la même couleur que les clôtures afin d'assurer une cohérence esthétique des aménagements du parc.

5.5.3 Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation concernant le paysage et le patrimoine n'apparaît nécessaire dans le cadre du projet de Parc solaire des Grammont.

5.5.4 Mesures de suivi

Aucune mesure de suivi concernant le paysage et le patrimoine n'apparaît nécessaire dans le cadre du projet de Parc solaire des Grammont.

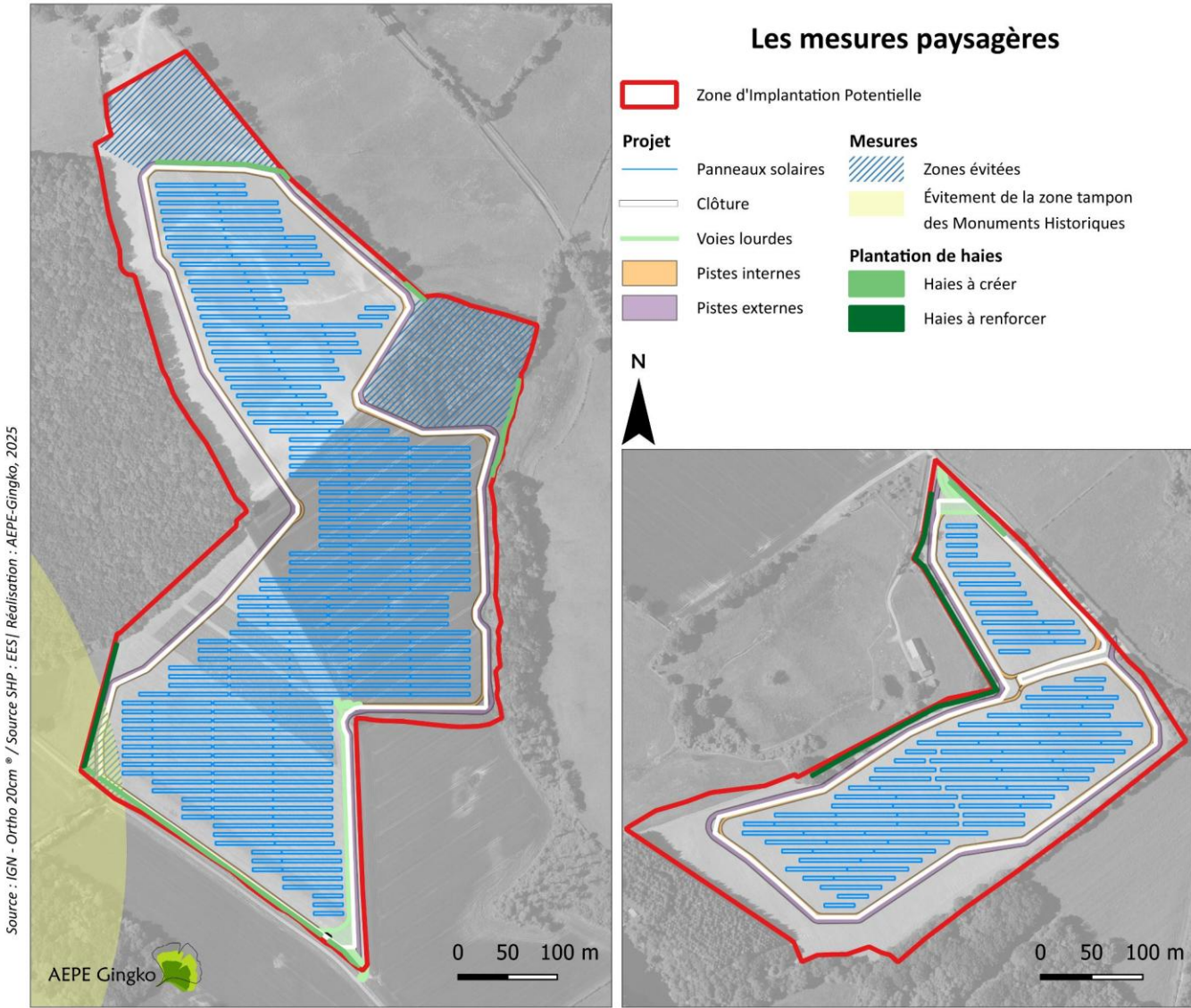


Figure 13 : Les mesures paysagères
Source : AEPE Gingko



Tableau 7 : Présentation de la mesure de plantation de haie

Plantation de haies	
Type de mesure : ☐ Évitement ☒ Réduction ☐ Compensation ☐ Accompagnement	
Phase de mise en place : ☐ Avant travaux ☒ Pendant travaux ☐ Pendant phase exploitation	
Responsable de mise en place : Développeur	
Objectifs	
Le fait d'installer un masque visuel végétal n'est absolument pas une garantie d'acceptation ; mais dans certains cas il est légitime que certains riverains souhaitent ne pas avoir de vues continues depuis leur lieu d'habitation ou leur jardin sur le projet. Les plantations ont ici vocation à créer un premier plan qui viendra atténuer les perceptions sur le projet.	
Des haies sont également prévues pour servir de masques visuels mais également pour recréer des continuités écologiques autour de la zone de projet. Ces haies sont identifiées sur la carte des mesures paysagères.	
Description de la mesure	
Le développeur propose qu'avant ou pendant la mise en service du parc photovoltaïque, une entreprise spécialisée réalise les plantations et les renforcements des haies.	
Cette mesure de plantation inclut la fourniture des plants, la préparation du sol, la plantation proprement dite, ainsi que la mise en place d'un paillage. À noter que le choix des arbustes est effectué de manière à faire varier la taille des plants en fonction de l'espèce et du conditionnement de ces derniers. Par exemple, les haies pourront contenir des noisetiers 60/80 et des cornouillers sanguins 40/60.	
Budget	
Plantation haie bocagère pluristratifiée :	Environ 25 € / ml
Densification haie bocagère pluristratifiée :	Environ 15 € / ml
Entretien des haies :	Environ 4 € / ml

Source : AEPE Gingko

Plants arbustifs

-  Crataegus laevigata
-  Prunus avium
-  Sorbus torminalis
-  Sorbus domestica
-  Corylus avellana
-  Prunus spinosa
-  Ligustrum vulgare
-  Euonymus europaeus
-  Cornus sanguinea
-  Crataegus monogyna



-  Corylus avellana
-  Corylus avellana
-  Crataegus laevigata
-  Ligustrum vulgare
-  Euonymus europaeus
-  Prunus spinosa
-  Corylus avellana
-  Prunus avium
-  Sorbus torminalis
-  Sorbus domestica
-  Prunus spinosa
-  Crataegus laevigata
-  Cornus sanguinea

Figure 14 : Schéma de principe pour la plantation d'une arbustive variée
Source : AEPE Gingko



5.6 Impacts résiduels

Les impacts résiduels du projet sont hiérarchisés de manière qualitative (positif, nul / négligeable, faible, moyen, fort) en prenant en compte les mesures de réduction. En effet, les mesures d'évitement ont été choisies lors de la phase de conception du projet. Elles sont ainsi déjà prises en compte lors de l'évaluation du niveau d'impact et n'interviennent pas dans l'estimation des impacts résiduels.

Le code couleur suivant est utilisé pour qualifier le niveau d'impact résiduel :

Positif	Nul/Négligeable	Faible	Moyen	Fort
---------	-----------------	--------	-------	------



5.6.1 Milieu humain

Le tableau suivant résume les impacts résiduels des différents aléas présentés précédemment.

Tableau 8 : Synthèse des impacts résiduels sur le milieu humain

		Impact en phase chantier	Impact en phase exploitation	Mesure ERC	Impact résiduel en phase chantier	Impact résiduel en phase exploitation
Population et habitat	Population	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable	Mh-R4 : Mesures de prévention des risques	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable
	Habitat	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable	/	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable
Activités socio-économiques	Contexte économique et industriel	Positif	Positif	/	Positif	Positif
	Tourisme et loisirs	Positif	Nul / Négligeable	/	Positif	Nul / Négligeable
	Energies renouvelables	Nul / Négligeable	Positif	/	Nul / Négligeable	Positif
Utilisation des terres	Occupation des sols	Faible	Faible	Mh-E2 : Limitation de l'emprise du projet	Faible	Faible
	Contexte agricole	Positif	Positif	Mh-R2 : Maintien de l'activité agricole Mh-R3 : Dimensionnement des installations	Positif	Positif
	Contexte forestier	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable	Mh-E1 : Absence de défrichement	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable
Urbanisme		Nul / Négligeable	Nul / Négligeable	/	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable
Appellation d'origine protégées		Nul / Négligeable	Nul / Négligeable	/	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable
Patrimoine archéologique		Nul / Négligeable	Nul / Négligeable	Mh-E3 : Mesures d'archéologie préventives	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable
Transports	Aérien	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable	/	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable
	Routier	Faible	Nul / Négligeable	Mh-R1 : Gestion de la phase chantier Mh-R4 : Mesures de prévention des risques	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable
	Ferroviaire	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable	/	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable
	Fluvial	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable	/	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable
Servitudes et réseaux	Servitudes radioélectriques	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable	/	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable
	Radars	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable	/	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable
	Réseaux électriques	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable	Mh-E4 : Respect des préconisations des gestionnaires de réseaux Mh-E5 : Information aux gestionnaires de réseaux avant le démarrage des travaux (DICT) et prise en compte des réseaux en phase chantier	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable
	Gazoducs	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable		Nul / Négligeable	Nul / Négligeable
	Réseaux d'eau	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable		Nul / Négligeable	Nul / Négligeable
	Réseaux de télécommunication	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable		Nul / Négligeable	Nul / Négligeable
Santé humaine	Qualité de l'air	Faible	Positif	Mh-R1 : Gestion de la phase chantier	Nul / Négligeable	Positif
	Cadre sonore	Faible	Nul / Négligeable		Nul / Négligeable	Nul / Négligeable
	Sites et sols pollués	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable	Mh-R1 : Gestion de la phase chantier	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable
Risques technologiques	Etablissements SEVESO	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable	/	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable
	Autres ICPE	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable	/	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable
	Risque Transport de Matières Dangereuses	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable	/	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable
	Risques nucléaires	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable	/	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable
	Aléa rupture de barrage	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable	/	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable

Source : EES



5.6.2 Milieu physique

Le tableau suivant résume les impacts résiduels des différents aléas présentés précédemment.

Tableau 9 : Synthèse des impacts résiduels sur le milieu physique

			Impact en phase chantier	Impact en phase exploitation	Mesure ERC	Impact résiduel en phase chantier	Impact résiduel en phase exploitation
Topographie			Faible	Faible	Mp-E1 : Limitation de l’emprise du projet	Faible	Faible
Géologie			Faible	Nul/Négligeable	Mp-E1 : Limitation de l’emprise du projet Mp-E2 : Etude géotechnique préalable Mp-E3 : Interdiction de l’usage de détergents ou de produits phytosanitaires pour l’entretien du parc Mp-R1 : Gestion de la phase chantier Mp-R2 : Gestion des matériaux excavés Mp-R3 : Existence d’interstice entre les panneaux et les tables Mp-R4 : Dimensionnement des installations	Faible	Nul/Négligeable
Hydrogéologie			Nul/Négligeable	Nul/Négligeable	Mp-E1 : Limitation de l’emprise du projet Mp-E3 : Interdiction de l’usage de détergents ou de produits phytosanitaires pour l’entretien du parc Mp-R1 : Gestion de la phase chantier	Nul/Négligeable	Nul/Négligeable
Hydrologie			Faible	Faible	Mp-E1 : Limitation de l’emprise du projet Mp-E3 : Interdiction de l’usage de détergents ou de produits phytosanitaires pour l’entretien du parc Mp-R1 : Gestion de la phase chantier Mp-R2 : Gestion des matériaux excavés Mp-R3 : Existence d’interstice entre les panneaux et les tables Mp-R4 : Dimensionnement des installations	Faible	Faible
Climat			Nul/Négligeable	Positif	Mp-R1 : Gestion de la phase chantier	Nul/Négligeable	Positif
Risques naturels	Inondation	Submersion/débordement	Nul/Négligeable	Nul/Négligeable	/	Nul/Négligeable	Nul/Négligeable
		Remontées de nappes	Nul/Négligeable	Nul/Négligeable	Mp-E2 : Etude géotechnique préalable	Nul/Négligeable	Nul/Négligeable
	Géotechniques	Effondrement de cavités souterraines	Nul/Négligeable	Nul/Négligeable	/	Nul/Négligeable	Nul/Négligeable
		Mouvements de terrain	Nul/Négligeable	Nul/Négligeable	/	Nul/Négligeable	Nul/Négligeable
		Retrait gonflement des argiles	Nul/Négligeable	Nul/Négligeable	/	Nul/Négligeable	Nul/Négligeable
	Sismicité		Nul/Négligeable	Nul/Négligeable	/	Nul/Négligeable	Nul/Négligeable
	Météorologiques	Tempêtes	Nul/Négligeable	Nul/Négligeable	/	Nul/Négligeable	Nul/Négligeable
		Canicule	Nul/Négligeable	Nul/Négligeable	/	Nul/Négligeable	Nul/Négligeable
		Grand froid	Nul/Négligeable	Nul/Négligeable	/	Nul/Négligeable	Nul/Négligeable
	Feu de végétation		Nul/Négligeable	Nul/Négligeable	Mp-R5 : Respect des préconisations du SDIS de l’Indre	Nul/Négligeable	Nul/Négligeable
	Radon		Nul/Négligeable	Nul/Négligeable	/	Nul/Négligeable	Nul/Négligeable

Source : EES

5.6.3 Milieu naturel

Les mesures d'évitement et de réduction permettent de ne pas avoir d'impacts résiduels sur le projet de parc solaire des Grammont.

Tableau 10 : Tableau de synthèse des enjeux et des mesures d'évitement et de réduction du projet sur les milieux naturels

	Enjeu identifié à l'état initial		Niveau de l'enjeu	Effets du projet	Phase	Niveau de l'impact potentiel avant mesures	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Effets résiduels
Flore et habitats	Habitat d'intérêt communautaire prioritaire dégradé (Habitat Natura 2000 6510-3)		Faible	Aucun	Toutes les phases	Nul	Choix des implantations et des chemins d'accès	Aucune	Aucun
Zones humides	0,67 ha de zones humides		Réglementaire	Risque de tassement	Construction	Modéré	Choix des implantations et des chemins d'accès	Phasage des travaux Balisage du chantier	Aucun
					Exploitation	Nul		Aucune	Aucun
					Démantèlement	Modéré		Phasage des travaux Balisage du chantier	Aucun
Avifaune	Faucon hobereau, Pic noir, Pie-grièche écorcheur, Linotte mélodieuse, Tourterelle des bois	Conservation des haies et des boisements	Modéré	Aucun	Toutes les phases	Nul	Choix des implantations et des chemins d'accès	Aucune	Aucun
	Martin-pêcheur d'Europe	Conservation des points d'eau	Fort	Aucun	Toutes les phases	Nul	Choix des implantations et des chemins d'accès	Aucune	Aucun
	Alouette lulu, Alouette des champs, Bruant jaune, Bruant proyer, Effraie des clochers, Milan noir	Conservation des cultures	Faible	Risque d'effarouchement et risque de mortalité des individus en cours de reproduction dans ces milieux	Construction	Faible à modéré	Choix des implantations et des chemins d'accès	Phasage des travaux	Aucun
					Exploitation	Nul		Choix du mode de gestion Dimensionnement du projet	Aucun
					Démantèlement	Faible à modéré		Phasage des travaux	Aucun
	Chiroptères	Toutes les espèces de chauves-souris identifiées	Conservation des zones de gîtes potentiels	Modéré	Risque d'effarouchement des individus en cours de reproduction dans ces milieux (phase chantier et phase de démantèlement)	Construction	Faible	Choix des implantations et des chemins d'accès Evitement des perturbations liées à l'éclairage	Phasage des travaux
Exploitation						Nul	Aucune		Aucun
Démantèlement						Faible	Phasage des travaux		Aucun
Toutes les espèces de chauves-souris identifiées		Conservation des corridors principaux	Faible	Risque d'effarouchement des individus en cours de reproduction dans ces milieux (phase chantier et phase de démantèlement)	Construction	Faible	Choix des implantations et des chemins d'accès Evitement des perturbations liées à l'éclairage	Phasage des travaux Choix de la clôture Choix du mode de gestion Dimensionnement du projet	Aucun
					Exploitation	Nul		Aucun	
					Démantèlement	Faible		Phasage des travaux	Aucun
Autres groupes faunistiques	Amphibiens (Triton palmé et Grenouille verte)	Conservation des points d'eau	Fort	Aucun	Toutes les phases	Nul	Choix des implantations et des chemins d'accès	Aucune	Aucun



	Enjeu identifié à l'état initial		Niveau de l'enjeu	Effets du projet	Phase	Niveau de l'impact potentiel avant mesures	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Effets résiduels
	Amphibiens (Triton palmé et Grenouille verte), Reptiles (Lézard à deux raies, Lézard des murailles, Orvet fragile), Mammifères terrestres (Écureuil roux)	Conservation des haies et boisements	Modéré	Aucun	Toutes les phases	Nul	Choix des implantations et des chemins d'accès	Aucune	Aucun
	Reptiles (Lézard à deux raies, Lézard des murailles, Orvet fragile), Mammifères terrestres (Écureuil roux)	Conservation des prairies et des cultures	Très faible à faible	Risque de mortalité d'individus lors du décapage des sols ou lors de la circulation des engins et risque d'effarouchement des individus en cours de reproduction dans ces milieux	Construction	Faible	Choix des implantations et des chemins d'accès	Phasage des travaux et réduction des risques de formation d'ornières	Aucun
					Exploitation	Nul		Choix du mode de gestion Dimensionnement du projet	Aucun
					Démantèlement	Faible		Phasage des travaux et réduction des risques de formation d'ornières	Aucun
Continuités écologiques	Conservation des corridors et réservoirs à l'échelle régionale		/	Aucun	Toutes les phases	Nul	Aucune	Perméabilité du site pour la petite faune (choix de la clôture du site)	Aucun

Source : AEPE Gingko

Dans le cadre du projet de parc solaire des Grammont, les impacts ont majoritairement tous pu être évités lors de la conception du projet, ou grâce à la mise en place de mesures de réduction. Ainsi, comme le montre tableau précédent, les effets résiduels sont négligeables pour l'ensemble des espèces patrimoniales identifiées et ne nécessitent pas de compensation.

En effet, le porteur du projet, la société EES, dans un souhait de respecter la démarche ERC, a tout mis en œuvre pour préserver les enjeux écologiques identifiés, notamment relatifs aux boisements et aux haies présents autour du projet (hors ZIP), habitats préférentiels de l'Écureuil roux, du Faucon hobereau ou encore du Pic noir.

Concernant le risque de mortalité sur les amphibiens, l'avifaune, les mammifères et les reptiles, il a été estimé comme nul à modéré au vu de la présence d'espèces protégées dans les inventaires, toutefois, avec la mise en place d'un phasage adapté du chantier, à savoir un démarrage des travaux entre le 1er septembre et le 31 octobre et leur réalisation de manière ininterrompue, ce risque de mortalité devient finalement négligeable. En effet, le choix des périodes de travaux permet d'éviter le plus possible la mortalité sur ces groupes.

En conclusion, aucun risque notoire ne porte sur la conservation de la flore, des milieux naturels, ni sur la conservation globale des populations faunistiques observées, en particulier pour celles des espèces patrimoniales recensées. Il n'est ainsi pas nécessaire de réaliser une demande de dérogation pour intervention sur espèces protégées.



5.6.4 Paysage et patrimoine

Tableau 11 : La synthèse des mesures et des effets résiduels du projet sur le paysage

Élément sensible	Niveau de sensibilité paysagère	Outils servant à l'analyse	Description de la mesure d'évitement	Impact brut	Effets cumulés	Description de la mesure de réduction	Types de mesure	Planning de la mesure	Coût de la mesure	Suivi de la mesure	Impact paysager résiduel
Le Petit-Grammont	Très fort	PM 01	M.E.1. Choix d'une variante qui offre un recul vis-à-vis des boisements limitrophes	Très fort	Très faible	M.R.2 Proposition de densification des haies bocagères en place	Évitement et Réduction	Conception intégrée au projet - Plantations à faire à l'automne ou à l'hiver selon les conditions météorologique à l'instant	Densification - Plantation : 8200 € - Entretien : 15300€	Maître d'ouvrage et paysagiste	Modéré
Route de Saint-Martin-de-Grammont	Très fort	PM 02	/	Très fort	Faible	M.R.1 Proposition de plantations de haies bocagères arborées M.R.2 Proposition de densification des haies bocagères en place	Réduction	Plantations à faire en période hors gel et sécheresse	Création - Plantation : 16700€ - Entretien : 18700€	Maître d'ouvrage et paysagiste	Modéré à fort
Saint-Martin-de-Grammont	Modéré	Photo 12	/	Modéré	Très faible		Évitement et Réduction		Densification - Plantation : 8200 € - Entretien : 15300€		Faible à modéré
Dolmen de Chardy	Modéré	PM 04	M.E.2. Choix d'une variante qui offre un recul vis-à-vis des Monuments Historiques	Faible à modéré	Très faible à faible						Très faible à faible
Grammont	Fort	PM 03	M.E.3. Conserver et entretenir les lisières boisées dans le but de préserver le caractère arboré du paysage local et de filtrer les perceptions.	Modéré	Faible	M.R.1 Proposition de plantations de haies bocagères arborées	Évitement et Réduction	/	/	/	Faible à modéré
RD 21 A	Faible à modéré	Photo 16	M.E.3. Conserver et entretenir les lisières boisées dans le but de préserver le caractère arboré du paysage local et de filtrer les perceptions.	Faible	Très faible	/	Évitement	/	/	/	Faible
RD 36						/		/	/		

Source : AEPE Gingko

5.7 Mesures d'accompagnement

Dans le cadre du projet de Parc solaire des Grammont, les volets milieu humain, milieu physique et paysage et patrimoine ne font pas l'objet de mesures d'accompagnement. En revanche, le volet milieu naturel est concerné par des mesures d'accompagnement, détaillées ci-après.

A noter que les mesures d'accompagnement n'interviennent pas dans la diminution des impacts.

5.7.1 Le renforcement du réseau de haies bocagères

Plusieurs haies seront plantées afin de renforcer le réseau bocager. Elles sont généralement denses et associent plusieurs strates (strate arbustive, strate herbacée ou encore couvre-sols et grimpants). La mixité d'essences permet d'apporter une diversité d'habitats, rendant ainsi le réseau encore plus favorable à la faune. Ces haies seront bénéfiques à toute l'avifaune du cortège des bocages, et notamment certaines des espèces patrimoniales identifiées, comme la Linotte mélodieuse, la Pie-grièche écorcheur et le Bruant jaune. De plus, les lisières créées seront également bénéfiques à toutes les espèces de chiroptères et de reptiles (dont les espèces patrimoniales observées).

- **Etape 1 – Décompactage,**
- **Etape 2 – Création d'un talus et/ou d'un fossé,**
- **Etape 3 – Mise en place d'un paillage biodégradable,**
- **Etape 4 – Plantations et compositions variées et non cycliques,**

Pour la gestion des haies, c'est le principe de non-intervention qui sera mis en place, excepté les premières années. En effet, étant donné l'importance des premières années suivant la plantation pour l'avenir de la haie, une vigilance toute particulière sera portée notamment sur la concurrence éventuelle entre végétaux et le besoin en eau en période de sécheresse.

Deux tailles seront réalisées dans les cinq premières années à la suite de la plantation. Dès la seconde année suivant la plantation (n+2), une taille par recépage (arbustes notamment) sera engagée à l'année n+2. A l'année n+5 puis tous les 5 à 10 ans selon le développement de la haie, une taille de gestion par recépage sera effectuée. Les tailles seront réalisées à l'aide de matériel n'éclatant pas les branches : tronçonneuse, grappin coupeur sur bras télescopique, permettant un traitement précis, avec une bonne cicatrisation. Le lamier à scies sera réservé à l'entretien de la partie basse des haies. Le broyeur avec rotor à fléaux est proscrit. Lors des tailles, les petites branches seront laissées au pied des haies afin de former des habitats de refuge et d'hivernage.

En complément de ces entretiens réguliers, des interventions ponctuelles permettront de réguler la végétation et l'apparition éventuelle d'espèces invasives.

Afin de favoriser la biodiversité sur les haies, plusieurs principes de gestions seront respectés :

- Pas d'utilisation des produits phytosanitaires, afin de ne pas altérer la qualité du milieu ;
- Maintien du bois mort et des « arbres habitats » pour la faune saproxylique et pour le recyclage de la matière organique. Les arbres morts sur pied (chandelle) forment des gîtes favorables à des espèces d'oiseaux et de chauves-souris arboricoles.

La plantation des haies devra être réalisée à partir de la fin novembre jusqu'à janvier. Les plantations en période de gel prolongé seront évitées. Les travaux de sol seront à effectuer sur sol ressuyé.

Une largeur de 3 m a été prévue lors du dimensionnement des installations du parc solaire des Grammont pour la plantation et le renforcement de haies. Ces bandes de 3 m se situent en dehors des zones d'évitement des réseaux (pylône et ligne RTE, canalisations de gaz et lignes ENEDIS). Ces plantations de haies pourront être réalisées sur 1 ou 2 rangs.

Au total, les haies implantées ou renforcées représenteront un linéaire d'environ 1 215 m (668 m créés et 547 m renforcés).

Création de haies :

- Plantation : 16 700 €
- Entretien : 18 700 €

Densification de haies :

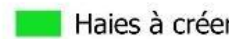
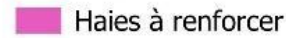
- Plantation : 8 200 €
- Entretien : 15 300 €



Source : Photographies aériennes, EES | Réalisation : AEPE Gingko 2025

AEPE Gingko 

Le renforcement du réseau de haies bocagères

-  Haies à créer
-  Haies à renforcer

0 150 300 m

Figure 15 : Le renforcement du réseau de haies bocagères
Source : AEPE Gingko

5.7.2 La gestion agricole écologique

Après concertation avec le porteur du projet agricole, l'usage des terres durant la période d'exploitation du parc agrivoltaïque est envisagé comme indiqué sur la carte ci-dessous.

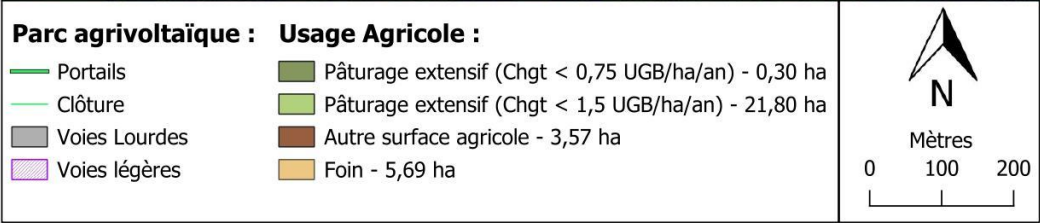


Figure 16 : Aménagement agricole et assolement prévisionnel pour l'activité ovine
Source : EES



Tableau 12 : Récapitulatif des surfaces par type d'usage envisagé

Usage	Surface (ha)	Symbologie Figure 2
Pâturage	21,80	
Pâturage ZH	0,30	
Foin	5,59	
Autre surface agricole	3,57	

Source : EES

La surface en pâturage est prévue d'être valorisée par du pâturage tournant ce qui implique un découpage en paddocks de taille adaptée (entre 1,5 ha et 2,5 ha). Le découpage des paddocks est fait au fil amovible et dépend des conditions de l'année. La taille des paddocks ne peut être prévu à l'avance.

Un calendrier d'intervention est associé à chaque type de surface selon leur usage en cohérence avec les contraintes environnementales, notamment un chargement correspondant à du pâturage extensif et des périodes d'intervention compatibles les zones humides.

Tableau 13 : Périodes d'intervention en lien avec l'activité agricole

Evolutif selon le suivi des espèces après cinq années de suivis												
Enjeux Environnementaux	Symbologie sur carte	Surface (ha)	Usage envisagé	Janv	Févr	Mars	Avril	Mai	Jun	Juillet	Sept	Oct
Sans enjeu majeur		21,80	Pâturage tournant extensif <1,5 UGB/ha/an									
			Entretien mécanique par fauchage									
Zone Humide pédologique		0,30	Pâturage tournant extensif <0,75 UGB/ha/an									
			Entretien mécanique par fauchage									
Sans enjeu majeur		5,69	Fenaïson									
Autre surface agricole		3,57	Entretien mécanique par fauchage									

■ Période sans intervention possible
■ Période d'intervention à adapter selon le retour du suivi
■ Pas d'intervention si automne humide

Source : EES

L'application de ce cahier des charges permet d'estimer un nombre de jour de pâturage maximal en fonction de la taille du troupeau. Pour les deux hypothèses retenues, 130 et 160 brebis, le nombre total de jour de pâturage potentiel est largement supérieur au nombre de jour de pâturage réel sur une année. L'agriculteur aura donc la capacité d'élaborer un planning de pâturage qui respectera sans contrainte le cahier des charges. A noter que la gestion des refus par fauchage mécanique sera privilégiée en automne.

Les zones de sensibilité de la faune, de la flore et des zones humides sont évitées.

Tableau 14 : Données sur l'activité agricole prévue

Enjeux Environnementaux	Symbologie sur carte	Surface (ha)	Chargement maximum (UGB/ha/an)	Durée de pâturage annuel max par ha pour 130 brebis (j)	Nombre de jour maximum de pâturage par an	Durée de pâturage annuel max par ha pour 160 brebis (j)	Nombre de jour maximum de pâturage par an
Sans enjeu majeur		21,80	1,5	28	612	23	497
Zone Humide pédologique		0,30	0,75	14	4	11	3
Total :					6176		500

Source : EES

Cette gestion agricole sera bénéfique à toute l'avifaune du cortège prairial, comme l'Alouette lulu, l'Alouette des champs et le Bruant proyer, espèces patrimoniales. En effet, cette gestion extensive leur offrira des milieux de nidification. Cela offrira également des zones d'alimentation pour d'autres espèces patrimoniales dont le Bruant jaune, l'Effraie des clochers et le Milan noir qui fréquentent le secteur, ainsi que des territoires de chasse aux chiroptères.

- Exemple d'application de la mesure

La figure ci-dessous présente une hypothèse de découpage en paddock cohérent avec les besoins du troupeau. Les surfaces déduites sont donc à titre indicatif.



Figure 17 : Proposition de délimitation de la surface de pâturage en paddocks – zone nord
Source : EES

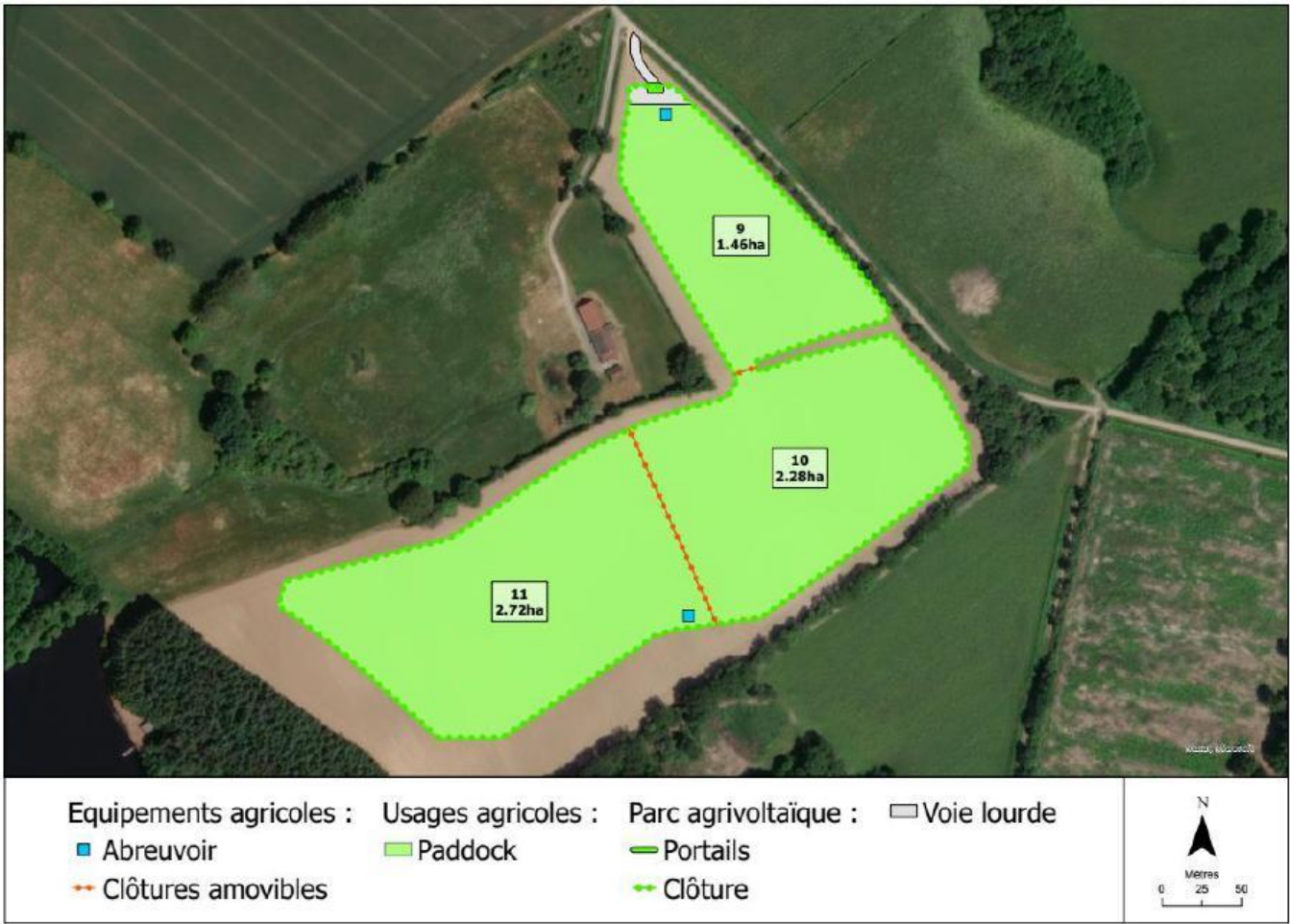


Figure 18 : Proposition de délimitation de la surface de pâturage en paddocks
Source : EES

Un planning de pâturage est élaboré en cohérence avec le calendrier en prenant l'hypothèse du troupeau le plus important possible pour le projet, à savoir 160 brebis. Des paddocks sont agrandis en été pour correspondre aux besoins estivaux des ovins qui pâturent sur des surfaces plus grandes lorsque la pousse de l'herbe est moins importante. La figure ci-dessous présente la répartition des jours par paddocks. Le nombre de jour et le chargement annuel moyen qui en découle correspondent au cahier des charges.

Tableau 15 : Proposition de gestion agricole

				Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	
Croissance de l'herbe																
Parcelle	Surface (ha)	Durée de pâturage max		Faible	Moyenne	Forte	Très forte	Très forte	Forte	Faible	Faible	Moyen	Forte	Faible	Faible	Chargement moyen annuel
Lot : 160 brebis	1	1,4	31					5		6	6		4	5		0,85
	2	2,8	31					5					4			0,42
	3	2,1	48					5	5		10	9	4	3		0,78
	4	2,4	55					5	5				4			0,68
	5	1,8	40				6		7				4			1,21
	6	1,5	35				5		5	13	13	10		10		1,10
	7	1,6	37				5		5							1,03
	8	2,1	49				3		3	2	2			3		0,40
	9	1,5	33				6		1							0,87
	10	2,3	52				6	5		10		12	5	10		0,53
	11	2,7	62					6					6			0,55

Source : EES

5.7.3 La création d'hibernaculums

La création d'hibernaculums et sites de ponte pour les reptiles, sera également bénéfique à d'autres espèces comme les insectes ou les amphibiens. Ils pourront être placés sur le site, à proximité d'une lisière, en plus de petits pierriers ou de quelques tas de branches laissés sur place après les phases d'entretien des haies par élagage.

Objectif : Aider à recréer des habitats favorables à l'herpétofaune en proposant aux espèces un abri artificiel leurs permettant de pondre et de se cacher. Ces éléments seront donc bénéfiques aux espèces de reptile observées (Lézard à deux raies, Orvet fragile, etc.) ainsi qu'à d'autres espèces potentiellement présentes à proximité du site.

Période : Issue de la phase chantier à la phase d'exploitation.

Description de la mesure : Il s'agit de mettre en place des abris favorables à l'herpétofaune (zone de repos, de ponte...) composés principalement de pierres et de bois. Les pierres seront issues des travaux de terrassement et le bois de l'abattage ou de l'élagage des arbres présents sur le site du projet et la zone du chantier.

Le ou les milieux seront disposés le long des lisières de boisements/haies, dans les secteurs favorables aux reptiles et aux amphibiens. Ils seront orientés sud afin de faciliter la thermorégulation des espèces. Les emplacements les plus prometteurs sont les endroits ensoleillés ou mi-ombragés, protégés du vent et à proximité de l'eau.

Localisation : Sur la zone du projet, quatre hibernaculums et sites de pontes peuvent être créés au niveau des haies créées et renforcées.

Les étapes de la construction :

On ameublit la terre sur environ 30 cm de profondeur et sur une surface de 2 à 5 m². Le cas échéant, on y ajoute également du sable, du gravier ou du limon. On dispose ensuite quelques grandes pierres (des pierres de soutien) qui créent de nombreux interstices. Sur ces pierres de soutien, on répartit d'autres pierres jusqu'à obtenir une sorte d'étage intermédiaire.

Au-dessus, on place à nouveau quelques pierres de soutien et on remplit les espaces intermédiaires avec du sable, du gravier ou de la terre, afin de constituer un véritable labyrinthe. Ensuite, on agence une nouvelle couche de pierres plates.

On répète ce processus jusqu'à ce que la construction atteigne une hauteur de 1,0 à 1,5 m. On peut recouvrir une partie du tas de pierres avec de la terre, ce qui constituera une base pour la végétation.

Puis, on complète le tout avec des racines, des branchages et autres morceaux de bois ; ces matériaux créent alors des zones ensoleillées de différentes températures. De plus, afin de décourager les chats, on peut aussi disposer quelques branches épineuses sur l'édifice.

Enfin, pour rendre le site favorable aux reptiles, un ourlet herbeux devra être conservé ou aménagé au plus près des *hibernaculum* (environ 3 m). La fauche de cet ourlet et éventuellement un débroussaillage devront intervenir une fois par an, en septembre/octobre afin de limiter le risque de destruction de juvéniles. Les produits de fauche seront laissés sur place pour servir de matériaux pour les *hibernaculum* (branchages uniquement). En outre, sur les parcelles où les *hibernaculum* seront implantés, l'utilisation de produits phytosanitaires sera proscrite.

Concernant l'entretien, un réapprovisionnement une fois tous les 5 ans en débris végétaux (branchages uniquement) est préconisé.

Coût estimatif : Nul, si les matériaux utilisés sont des matériaux de récupération. Par exemple, récupération du bois d'élagages, et des souches et pierres du terrassement.

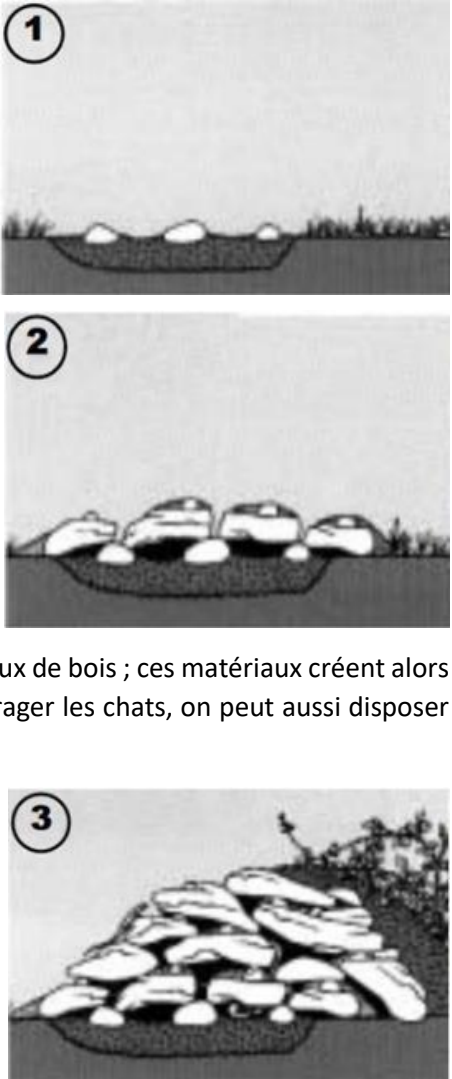


Figure 19 : Les hibernaculums
Source : AEPE Gingko

Chapitre 6. Conclusion

Source d'emplois et de croissance, l'énergie solaire est avant tout une énergie renouvelable, propre, sûre, décentralisée et inépuisable. Combinée à une activité agricole principale, elle peut apporter une fonctionnalité annexe aux cultures/élevages (ombrage, protection contre les aléas, etc.) en permettant une coexistence sur un même espace : c'est l'agrivoltaïsme.

Localisé sur la commune d'Orsennes (36), le projet de Parc solaire des Grammont porte sur la construction d'un parc agrivoltaïque, incluant deux postes de transformation et un poste de livraison, pour une puissance totale d'environ 13,97 MWc. Le projet prévoit la mise en place d'une activité de pâturage tournant avec un troupeau de 130 à 160 brebis pour environ 22 ha de prairie. La durée de vie du parc est estimée à 30 ans.

Dans cette étude, différents experts ont analysé les enjeux et les impacts liés au projet selon les thématiques suivantes : le milieu humain, le milieu physique, le milieu naturel et le paysage et le patrimoine.

Le dimensionnement des installations a été réalisé en concertation avec les différentes parties prenantes du projet, et la variante de moindre impact a été retenue afin de former le projet le plus adapté au territoire et à ses contraintes.

Les incidences du projet sur l'environnement ont été déterminées. Des mesures seront mises en place afin de réduire au maximum les incidences négatives du projet sur son environnement :

- Milieu humain :

Le territoire d'implantation du projet est caractérisé par la prédominance de l'agriculture. L'étude préalable agricole a permis de détailler les caractéristiques du projet agricole et d'évaluer les impacts du projet sur l'agriculture. Il est prévu de mettre en œuvre une mesure de compensation collective qui profitera à l'activité agricole à l'échelle du territoire du projet. Par ailleurs, des mesures seront prises pour réduire les impacts du projet sur le transport routier et la santé humaine (gestion de la phase chantier et mesures de prévention des risques).

- Milieu physique :

La topographie est peu marquée sur le site de projet. Les principaux enjeux concernent les sols et les masses d'eau superficielles. Des mesures seront notamment mises en place afin de réduire les risques de pollution accidentelle en phase chantier, limiter la modification des écoulements de surface ainsi que le ruissellement.

- Milieu naturel :

Les impacts sur le milieu naturel ont globalement tous pu être évités lors de la conception du projet, ou grâce à la mise en place de mesures de réduction. Les effets résiduels sont ainsi très faibles et ne nécessitent pas de compensation. Le pétitionnaire a tout mis en œuvre pour préserver les enjeux écologiques identifiés, en évitant notamment les zones humides et les boisements situés sur la ZIP. Le risque de mortalité sur les amphibiens, l'avifaune, les mammifères et les reptiles a été estimé comme nul à modéré au vu de la présence d'espèces protégées dans les inventaires. Toutefois, avec la mise en place d'un phasage adapté du chantier, ce risque de mortalité devient finalement négligeable. En effet, le choix des périodes de travaux permet d'éviter le plus possible la mortalité sur ces groupes.

- Paysage et patrimoine :

Le territoire étudié s'inscrit dans l'unité paysagère du Boischaut méridional, caractérisé par la forte présence de la végétation bocagère, qui rend faible les sensibilités des éléments paysagers éloignés de la zone de projet. Les impacts seront donc plus importants au niveau de certains hameaux et voies de communication contigus à la zone de projet. En dehors des mesures d'évitement, les principales mesures paysagères consistent à renforcer le maillage bocager via la plantation et le renforcement de haies autour des installations du parc.

Par ailleurs, le Parc solaire des Grammont aura plusieurs incidences positives :

- En premier lieu, le projet participera à la réduction des gaz à effet de serre. En effet, chaque année, une production énergétique d'environ 16 800 MWh, soit l'équivalent de la consommation d'électricité d'environ 3 400 foyers (chauffage inclus)⁸, sera injectée sur le réseau. Cela représente près de 7 400 tonnes de CO₂ évitées par an pour l'ensemble du parc solaire⁹.
- Ensuite, le projet agrivoltaïque permettra d'assurer le maintien d'une activité agricole viable sur des terres à faible potentiel agronomique, garantissant ainsi la pérennité de l'exploitation.
- Le chantier comme l'exploitation du parc agrivoltaïque permettront par ailleurs la création d'emplois directs et indirects.
- L'exploitation du parc engendrera également des retombées économiques pour les collectivités locales (commune d'Orsennes et Communauté de communes de la Marche Berrichonne).
- Enfin, le changement des pratiques culturelles – passage de terres exploitées en grandes cultures à la mise en place d'une prairie entretenue par pâturage ovin – constitue une mesure en faveur de la biodiversité.

En conclusion, compte tenu des enjeux identifiés, des impacts du projet sur son environnement, de la mise en place de mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement et donc de la nature limitée des impacts résiduels du projet, **le Parc solaire des Grammont répond à l'enjeu du développement des énergies renouvelables avec des impacts sur son environnement appréhendés et maîtrisés.**

⁸ Source : CRE, « Observatoire des marchés de détail de l'énergie du quatrième trimestre 2022 » : Consommation de 148,5 TWh au 31 décembre 2022 pour 30,4 millions de foyer, soit une consommation annuelle moyenne de 4 880 kWh /foyer env.

⁹ Source : Méthodologie ACV (Carbone) de l'ADEME.