



Projet expérimental d'ombrière agrivoltaïque Site de Luçay-le-Libre (36)

Dossier de demande d'examen au cas par cas

Annexe 8

Note environnementale

55 Allée Pierre Ziller, Atlantis 2

06560 Valbonne

France

1 TABLE DES MATIERES

1	Préambule.....	3
2	Présentation du projet.....	4
2.1	Présentation du développeur du système : La société TSE	4
2.2	Contexte des énergies renouvelables en France.....	6
2.3	Emergence de l'agrivoltaïsme	7
2.4	Contexte et les objectifs du projet sur Luçay-le-libre.....	8
2.5	Caractéristiques générales du projet.....	13
3	Cadre réglementaire.....	37
3.1	Définition de l'agrivoltaïsme.....	37
3.2	Définition d'une ombrière agrivoltaïque	37
3.3	Autorisation d'urbanisme.....	38
3.4	Demande d'examen au cas par cas	38
4	Milieu physique.....	40
4.1	Climat.....	40
4.2	Topographie.....	42
4.3	Le sols et le sous-sol	42
4.4	Les eaux souterraines et superficielles	45
4.5	Risques naturels et technologiques.....	47
4.6	Synthèse	50
5	Milieu naturel.....	50
5.1	Etat initial écologique	50
5.2	Diagnostic des zones humides.....	71
5.3	Diagnostic des services écosystémiques de la ZIP.....	71
6	Paysage et patrimoine	73
6.1	Aire d'études	73
6.2	Analyse de l'aire d'étude éloignée	74
6.3	Analyse de l'aire d'étude rapprochée.....	85
6.4	Description de la ZIC.....	91
6.5	Synthèse et préconisation	92
7	Evaluation des incidences Natura 2000	94
8	Milieu humain	95
8.1	Démographie	95
8.2	Occupation du sol, activités et infrastructures.....	95
8.3	Urbanisme	96
8.4	Réseaux et servitudes.....	97
8.5	Synthèse	97
8.6	Santé et cadre de vie	97
9	Scénario de référence	98
9.1	Hypothèse de départ avec et sans projet.....	98
9.2	Scénarios d'évolution des milieux et des espèces avec et sans projet.....	98
9.3	Conclusion	98
10	Impacts potentiels de l'opération sur l'environnement et mesures associées	99
10.1	Milieu Physique	99
10.2	Risques technologiques	101
10.3	Milieu Naturel.....	102
10.4	Paysage et patrimoine	105
10.5	Milieu humain.....	125
10.6	Impacts cumulés.....	128
11	Conclusion générale	128

1 PREAMBULE

Les objectifs nationaux de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) prévoient de passer de 11,5 GW de capacité solaire installée à fin mars 2021 à entre 35,1 et 44 GW en 2028. Pour atteindre ces objectifs, le gisement de sites en reconversion de grande taille n'est pas suffisant, et il sera nécessaire de déployer des solutions agrivoltaïques non seulement vertueuses en réponse à un besoin du monde agricole, mais également rentables sans soutien public à court terme. Dans un contexte de double nécessité d'adaptation aux changements climatiques pour les agriculteurs et de besoin de nouvelles capacités de production d'énergie solaire, TSE a développé un concept novateur avec une valeur ajoutée forte pour les deux dimensions agricole et énergétique.

La filière agrivoltaïque est encore à ses prémices en France, et comme tout projet d'énergies renouvelables, la réussite du développement de ces projets dans les territoires tient en l'acceptabilité et la démonstration de la valeur ajoutée pour chacune des parties prenantes (agriculteurs, propriétaires foncier, chambres agricoles, coopératives, ...). La loi d'accélération de la production d'énergies renouvelables, adoptée par le Sénat le 7 février 2023, vient toutefois d'inscrire l'agrivoltaïsme dans les objectifs de la politique énergétique française et permet d'en définir le cadre.

En travaillant main dans la main avec la filière agricole pour répondre prioritairement à ses besoins, TSE a initié un travail considérable en R&D depuis 2019 pour aboutir à la conception de solutions agrivoltaïques durables, répondant aux besoins d'un grand nombre d'exploitants agricoles. TSE a construit un pool d'expertises de premier plan nécessaire à l'élaboration et au suivi des expérimentations agricoles, avec une équipe d'ingénieurs et doctorants, complétée par l'excellence technique de partenaires (PURPAN, IDELE, Coopératives agricoles et Chambres d'Agricultures). La solution d'ombrière agrivoltaïque proposée vise à garantir une agriculture durable et améliorer les rendements des cultures tout en produisant de l'énergie verte. Ce système d'ombrière a pour but de répondre aux besoins des agriculteurs et de les aider à lutter contre les aléas climatiques grâce aux panneaux solaires rotatifs générant un ombrage tournant et un lissage des stress abiotiques (thermique, hydrique). Des analyses fiables seront produites grâce aux données des sondes et capteurs des différents impacts agro-climatiques générés par l'ombrage partiel. Une étude approfondie sur 9 ans permettra de quantifier les effets bénéfiques attendus sur les différents mélanges multi-espèces de cultures. Cette démarche est menée étroitement avec les agriculteurs, associés à chaque étape. Ils percevront un complément de revenus pour leur collaboration à l'expérimentation, afin de les inciter à poursuivre leur activité tout en renforçant sa pérennité. L'analyse dans la durée et les retours d'expérience de ces expérimentations ! permettront également de démontrer et de chiffrer les différentes synergies agricoles et énergétiques, afin de coupler cette innovation technique aux exploitations présentant les meilleurs co-bénéfices.

Pour démontrer la pertinence et l'efficacité du concept sur différentes pratiques de culture, TSE souhaite mener à bien plusieurs projets expérimentaux, dont un à Luçay-le-Libre, dans le département de l'Indre (36), en réponse à un besoin clair de la part de l'agriculteur de réduire le stress thermique et hydrique pour améliorer la qualité et la pousse de ses cultures.

Le présent document constitue l'annexe 8 du dossier de demande d'examen au cas par cas. Il s'agit d'une note de présentation du projet et de son environnement, de ses incidences potentielles sur celui-ci et des mesures intégrées, définies selon la séquence éviter-réduire-compenser (ERC). A noter que l'application de cette séquence débute bien en amont de la phase projet, pendant la phase de prospection des terrains, lors de laquelle une base de données cartographique permet d'exclure les terrains en zones d'intérêts écologiques et environnementaux, patrimoniaux ou à sensibilités particulières.

2 PRESENTATION DU PROJET

2.1 PRESENTATION DU DEVELOPPEUR DU SYSTEME : LA SOCIETE TSE

Créée en 2012, TSE est l'un des principaux acteurs indépendants de l'énergie solaire en France. TSE a développé et construit plus de 450 MW, et exploite 51 centrales réparties sur tout le territoire pour un total de plus de 210 MW.

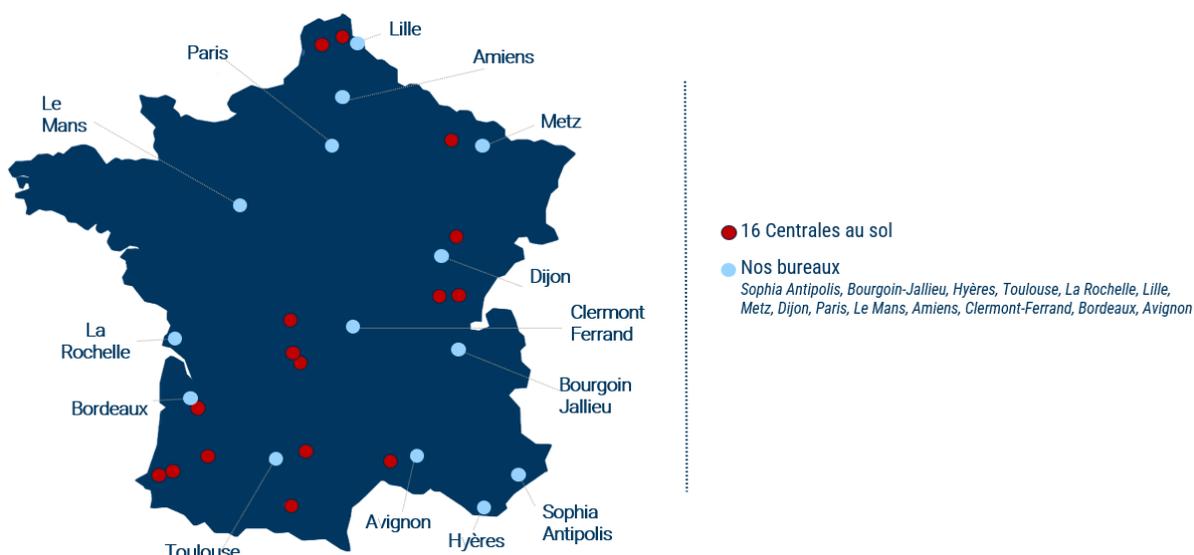


Figure 1. Présentation de TSE sur le territoire français

TSE intègre l'ensemble des métiers et compétences du solaire photovoltaïque : prospection foncière, développement de projets, ingénierie, financement, suivi de construction, exploitation et maintenance, recherche et développement (ressource solaire, prévision, stockage), acquisition de projets.

La société est organisée autour de deux principaux axes de développement : les centrales au sol, réalisées prioritairement sur des sites dégradés, et les projets agrivoltaïques.

Nos solutions photo/voltaïques



Depuis 2012, TSE développe des parcs photovoltaïques sur des sites dégradés de type friche industrielle, ancienne carrière, ancienne mine (...) et de superficies supérieures ou égales à 6 hectares.

Nos solutions agri/voltaïques



Depuis plusieurs années, l'agriculture fait face à des événements climatiques de plus en plus forts. TSE a développé des systèmes agrivoltaïques qui permettent aux agriculteurs de lutter contre ces aléas climatiques.

Concernant les projets photovoltaïques au sol, TSE a notamment développé et inauguré en 2021, la 2ème plus grande centrale photovoltaïque de France, située à Marville, dans la Meuse. Installée sur une ancienne base militaire de l'OTAN, elle couvre 155 ha d'installations pour une puissance de 155 MWc et produit l'équivalent de la consommation annuelle d'environ 90% de la ville de Verdun.



Figure 2. Centrale solaire au sol de Marville (Meuse)

Consciente des enjeux agricoles et environnementaux, et pour répondre au double besoin de développer des solutions solaires sur des terres agricoles en apportant une réponse vertueuse à une demande initiale agricole, elle a lancé en 2019 un projet de R&D de grande ampleur visant à créer des ombrières agrivoltaïques innovantes implantées sur des terres agricoles. Ces solutions ont pour but de répondre à la fois aux besoins des agriculteurs, aux problématiques liées au réchauffement climatique, et au besoin fondamental d'accélérer le développement de solutions de production d'énergie renouvelables nécessaires à l'atteinte des objectifs de la PPE.

La société TSE souhaite participer à l'expérimentation en cours sur le développement de la filière innovante qu'est l'agrivoltaïsme. Le point de départ de la démarche R&D de TSE est le constat suivant : une solution agrivoltaïque doit démontrer son caractère vertueux pour la partie agricole située en dessous et être au service de l'agriculture et de l'élevage, en répondant d'abord et prioritairement aux besoins des plantes ou des animaux présents sous la structure.

TSE a notamment développé et inauguré en septembre 2022 son premier démonstrateur d'ombrière agrivoltaïque sur grande culture dénommé « canopée agricole », à Amance, en Haute-Saône. Installée sur une surface de 3 ha sur grandes cultures en rotation (soja, blé, seigle fourrager, orge d'hiver, colza), elle déploie une puissance de 2,4 MWc. Des essais agronomiques seront menés pendant 9 ans sous l'ombrière agrivoltaïque et sur une surface témoin adjacente afin de démontrer la pertinence et l'efficacité de la structure sur la production végétale. Un projet de suivi expérimental a été défini avec l'INRAE (Pôle National Recherche Innovation, Enseignement sur l'Agri-Photovoltaïsme à Lusignan) et en partenariat avec l'Alliance BFC, et l'école agronomique de Purpan.



Figure 3. Ombrière agrivoltaïque expérimentale sur grande culture d'Amance (Haute-Saône)

La société se démarque par ailleurs grâce à sa conception de projets à forte valeur environnementale : évitement des zones écologiquement sensibles (zones Natura 2000, ZNIEFF...), mise en place d'études environnementales de qualité, de mesures d'évitement, de réduction et de compensation à forte plus-value en concertation avec les bureaux d'études et les services instructeurs.

En plus des mesures « classiques », TSE a décidé d'allouer un budget additionnel permettant d'aller au-delà des mesures règlementaires, afin de renforcer le redéploiement de la biodiversité sur ses centrales et/ou à l'échelle nationale via la contribution à divers projets en faveur de la biodiversité. TSE met aussi en place un suivi environnemental pendant la phase de travaux et d'exploitation des centrales.

Afin de concrétiser cet engagement en faveur de la biodiversité, TSE a mis en place un pôle biodiversité ainsi qu'une charte interne, et s'implique au sein de différents organismes et partenariats afin d'améliorer ses pratiques (adhérent à l'UPGE - Union professionnelle du génie écologique, au réseau REVER - Réseau d'Échanges et de Valorisation en Écologie de la Restauration, partenariat avec la CDC Biodiversité pour développer l'approche compensatoire des projets, membre du club WWF « Entreprendre pour la Planète », etc.).

2.2 CONTEXTE DES ENERGIES RENOUVELABLES EN FRANCE

La France, à travers la loi Energie et Climat adoptée le 8 novembre 2019, renforce ses engagements en faveur de la transition énergétique et se fixe comme objectif l'atteinte de la neutralité carbone en 2050.

La stratégie nationale bas carbone (SNBC) précise les orientations à mettre en œuvre dans les différents secteurs pour réduire la consommation globale d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre, et se décline dans la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), qui organise l'évolution des modes de production, d'acheminement et de consommation de l'énergie en France pour les 10 à 15 prochaines années. Recourir davantage à l'électricité – très largement décarbonée – est un levier majeur pour l'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050.

La production d'électricité en France est actuellement assurée par les centrales nucléaires en grande majorité, ainsi que par les énergies fossiles (charbon, gaz, fioul) et, de plus en plus, par les énergies renouvelables (solaire,

éolien, bioénergies). L'ambition de la France est de porter à 40%, d'ici 2030, la part de production d'électricité à partir des énergies renouvelables.

Adoptée le 21 avril 2020, la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) pour les périodes 2019-2023 et 2024-2028, fixe les objectifs de développement de la production d'électricité d'origine renouvelable en France métropolitaine continentale suivants :

Objectifs de production d'électricité renouvelable par filière	2023		2028	
	en GW	en %	en GW	en %
Hydroélectricité	25,7	35%	26,4 à 26,7	26 à 24%
Eolien terrestre	24	33%	33,2 à 34,7	33 à 31%
Eolien en mer	2,4	3%	5,2 à 6,2	5 à 5,5%
Photovoltaïque	20,1	27%	35,1 à 44,0	35 à 39%
Biomasse solide	0,8	1%	0,8	0,8 à 0,7%
Biogaz-Méthanisation	0,27	0,3%	0,34 à 0,41	0,3 à 0,4%
Géothermie	0,024	0,03%	0,024	0,02%
Total	73,5	100%	101 à 113	100%

Tableau 1 : Objectifs de production d'électricité renouvelable par filière, en GW (source : projet de PPE révisé, janvier 2020)

Au 31 décembre 2020, la capacité du parc solaire installé en France s'élevait à 10,39 GWc. Il s'agit donc de doubler la puissance installée d'ici la fin de l'année 2023 pour atteindre 20,1 GW, et de la quadrupler à l'horizon 2028. Il est à noter également qu'à cette échéance, la PPE fixe comme objectif de faire du photovoltaïque la principale source de production d'électricité d'origine renouvelable parmi l'ensemble des filières considérées, portant sa contribution à près de 40% des ENR électriques.

Aussi, au 31 mars 2021, la région Centre-Val de Loire comptait 17 971 installations photovoltaïques raccordées au réseau soit une puissance de 452 MWc, représentant 3 % de la puissance nationale installée.

Le SRADDET Centre-Val de Loire fixe des trajectoires ambitieuses afin de couvrir 100% de la consommation régionale d'énergie par la production régionale d'énergies renouvelables et de récupération en 2050. Pour y parvenir, le SRADDET Centre-Val de Loire encourage la détention des moyens de production d'énergies renouvelables par des acteurs locaux (citoyens, collectivités, entreprises).

Au niveau plus local, la Communauté de communes de Champagne Boischauts montre via son Contrat de Relance et de Transition Energétique CRTE une volonté de développer les énergies renouvelables sur son territoire, dont le solaire photovoltaïque à travers l'orientation 10 : Energie et Climat : Poursuivre la transition énergétique engagée sur le territoire

2.3 EMERGENCE DE L'AGRIVOLTAÏSME

2.3.1 CONCILIER OBJECTIFS DE PRODUCTION D'ENERGIE ET PRESERVATION DU FONCIER AGRICOLE

L'atteinte des objectifs de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) est conditionnée au fort développement de la filière photovoltaïque. Celle-ci s'appuie de longue date sur des solutions d'installations solaires « classiques » sur toitures, ombrières de parking ou encore au sol sur du foncier spécifique tel que les terrains dégradés, pollués, etc.

Mais ce développement ne pourra se passer d'une réserve foncière incontournable et conséquente, constituée par le foncier agricole. Toutefois, les terres agricoles sont un patrimoine à préserver, du fait de leur importance pour le pays et de leur réduction progressive ces dernières années découlant des politiques d'urbanisation.

L'enjeu fondamental sera donc de pouvoir innover en conciliant à termes production agricole et production solaire sur un même espace afin que chacun puisse y trouver avantage tout en préservant le potentiel agronomique des parcelles.

Différentes solutions d'agrivoltaïsme tendant à trouver une synergie entre production agricole et solaire commencent à émerger en France et dans le monde. Des référencements bibliographiques montrent que des expérimentations et des suivis culturaux sont en cours, sur des productions variées (élevage, cultures, arboriculture, maraichage, vignes) et en partenariats avec des centres de recherche agronomiques, la profession agricole et les développeurs de la filière solaire.

Ces solutions vont de la simple adaptation d'architectures photovoltaïques existantes aux contraintes de la production agricole à la recherche de solutions totalement innovantes.

La loi d'accélération de la production d'énergies renouvelables, adoptée par le Sénat le 7 février 2023, permet de cadrer la notion d'agrivoltaïsme. Elle inscrit l'agrivoltaïsme dans les objectifs de la politique énergétique française et le définit comme « une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole » et qui apporte directement au moins l'un des services suivants :

- **L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;**
- **L'adaptation au changement climatique ;**
- **La protection contre les aléas ;**
- **L'amélioration du bien-être animal.**

TSE s'attache à développer des solutions agrivoltaïques s'inscrivant pleinement dans ce cadre avec pour objectif de répondre simultanément à ces quatre services pour l'agriculture.

2.4 CONTEXTE ET LES OBJECTIFS DU PROJET SUR LUÇAY-LE-LIBRE

2.4.1 PRESENTATION DE L'EXPLOITATION AGRICOLE

L'exploitation sur laquelle est menée le projet d'ombrière agrivoltaïque est une exploitation de grandes cultures céréalières avec un assolement typique d'une exploitation de la champagne Berrichonne, à savoir blé, orge, colza et tournesol avec absence d'irrigation. Afin de mener le projet expérimental, la Lentille du Berry, la lentille verte va être introduite sous la structure agrivoltaïque.

2.4.2 JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE

Le choix du site s'est fait sur la base d'un cahier des charges précis qui prend en compte deux types de contraintes majeures :

- Environnementales : absence de zonage d'inventaire ou réglementaire relatif aux milieux naturels (N2000, Réserve naturelle, APPB, ZNIEFF1, ENS), absence de zone forestière, absence de zonages

patrimoniaux (site classé et/ou inscrits, périmètre de protection de monument historique, site patrimonial remarquable).

Les zonages d'inventaires (ZNIEFF)

La zone d'étude se trouve en dehors de tout zonage d'inventaire.

Dans un rayon de 5 km autour de l'aire d'étude se trouve une seule ZNIEFF de type 1 : **ZNIEFF de type 1 « Pelouses et marais de la Châtaigneraie » (n° 240009391) localisée à environ 5 km au nord-est du projet.**

Ce site a été identifié pour sa mosaïque de milieu secs et humides sur calcaire. Il s'agit d'un des sites calcicoles les plus riches de la région Centre-Val de Loire, principalement sur l'aspect floristique avec un grand nombre d'espèces à enjeu de conservation (Aster à feuilles d'osiris, Lin de Léo, Gaillet glauque, etc.). La diversité de milieux ouverts et semi-ouverts est également favorable à l'expression de l'entomofaune avec plusieurs espèces remarquables (Azuré des coronilles, Mélitée orangée, Dectique verrucivore, etc.).

Ce zonage est lié la vallée de l'Herbon et ses coteaux. Les milieux qui le composent sont absents dans la zone d'implantation potentielle du projet. Par ailleurs, la distance entre les deux sites limite probablement les échanges potentiels. En tout état de cause, la zone du projet et cette ZNIEFF de type 1 sont sans lien fonctionnel.

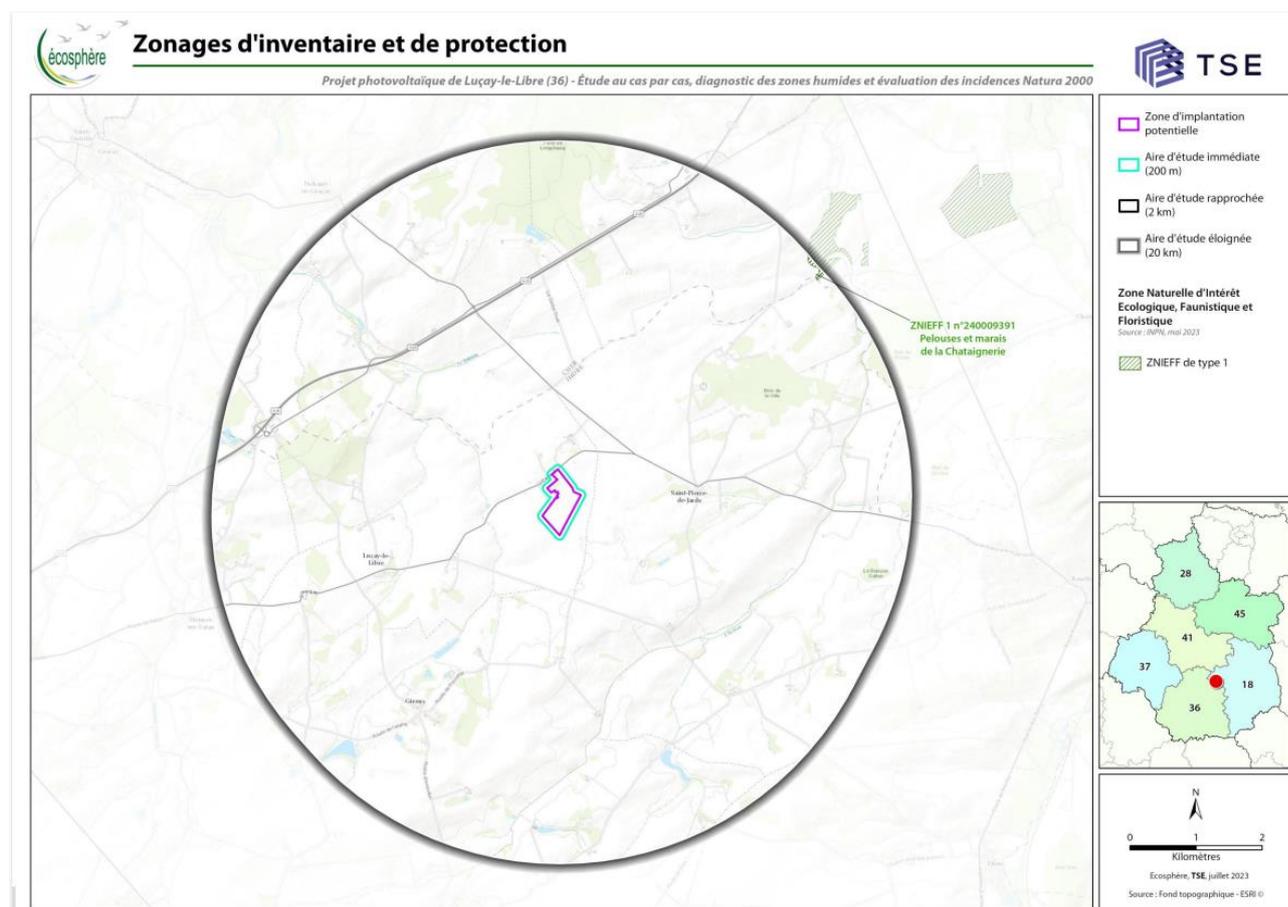


Figure 4 : Zonages d'inventaire et de protection

Les sites Natura 2000

La zone d'étude se trouve en dehors de tout site Natura 2000.

Dans un rayon de 5 km se trouve un des noyaux de la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) désignée au titre de la Directive « Habitats » : « Ilots de marais et coteaux calcaires au nord-ouest de la Champagne berrichonne » (code FR2400531). Il est localisé à un peu moins de 5 km au nord-est de la zone d'implantation potentielle du projet.

Ce noyau suit les contours de la ZNIEFF de type 1 décrite précédemment et a notamment été désigné pour ses milieux alcalins secs et humides (pelouses et marais) en bon état de conservation.

Dans un rayon de 20 km se trouvent une ZSC et deux Zones de Protection Spéciales (ZPS) désignées au titre de la Directive « Oiseaux » :

- la ZPS « Plateau de Chabris/La Chapelle - Montmartin » (code FR2410023) située à environ 16,7 km au nord-ouest ;
- la ZSC « Site à chauves-souris de Chârost » (code FR2402004) localisée à 17,2 km au sud-est ;
- la ZPS « Vallée de l'Yèvre » (code FR2410004) à 18,8 km au nord-est.

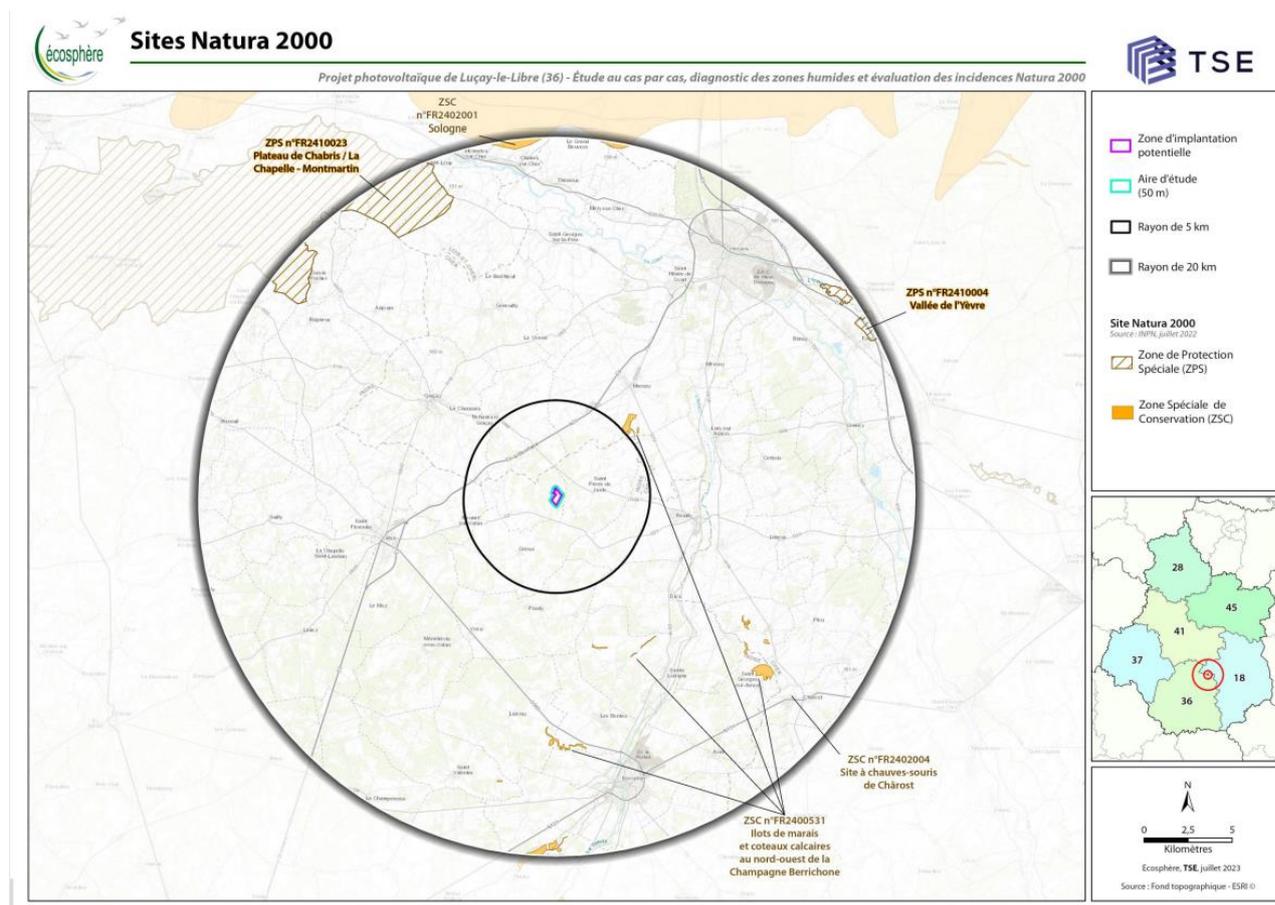


Figure 5 : Sites Natura 2000

- Techniques et urbanistiques : la possibilité de raccordement électrique sur un poste source existant à proximité, absence de servitude non compatible avec l'implantation d'un parc photovoltaïque, absence de risques naturels et/ou technologiques non compatibles, la présence d'une topographie favorable,

présence de documents d'urbanisme applicables compatibles avec la réalisation d'un projet photovoltaïque ou dont l'évolution à cette fin est envisageable.

Les sites dégradés et délaissés qui permettent le développement de parc photovoltaïques éligibles aux critères d'éligibilité à la Commission de la Régulation de l'Energie (CRE) sont recherchés. Cependant face à la limitation de tels sites et compte-tenu des enjeux auxquels sont confrontés le monde agricole, TSE a lancé en 2019 un projet de R&D de grande ampleur visant à créer des ombrières agrivoltaïques innovantes implantées sur des terres agricoles. Ces solutions ont pour but de répondre à la fois aux besoins des agriculteurs, aux problématiques liées au réchauffement climatique, et au besoin fondamental d'accélérer le développement de solutions de production d'énergie renouvelables nécessaires à l'atteinte des objectifs nationaux.

Ensuite le choix du site retenu s'est porté sur une exploitation adaptée et un propriétaire exploitant volontaire pour mener avec TSE ce type de projet expérimental.

Cet agriculteur est en effet à la recherche d'opportunités pour faire évoluer son métier, innover, l'adapter aux nouvelles contraintes environnementales et climatiques, et il a exprimé le besoin d'avoir un projet expérimental sur les lentilles, qui bénéficient d'une Indication Géographique Protégée, avec une contrainte géoclimatique, pour voir l'effet de l'ombrage sur cette culture légumineuse et la protection contre les stress abiotiques (thermique, hydrique).

2.4.3 OBJECTIFS DU PROJET EXPERIMENTAL

2.4.3.1 DESCRIPTION

L'expérimentation prévue, sur tous les sites de projets expérimentaux en France, vise donc à agir à différents niveaux afin d'optimiser simultanément le rendement énergétique et la productivité agricole, et de mettre en place un partage intelligent de la lumière pour garantir une co-production efficiente.

- Les tables de panneaux intègrent des moto-réducteurs leur permettant de suivre la course du soleil d'est en ouest pour la production électrique, ainsi que de répondre aux besoins spécifiques des cultures à différents moments de la journée. La centrale est, à tous les endroits stratégiques identifiés, équipée de capteurs météorologiques pour anticiper les changements climatiques (couverture nuageuse, pluie, grêle...) et le champ d'appareils tels que des stations météorologiques, anémomètres, capteurs de rayonnement PAR, sondes tensiométriques et/ou capacitives, afin de comprendre puis optimiser la production énergétique, les conditions auxquelles sont exposées les plantes sous l'ombrière, et conjointement favoriser les conditions de croissance des végétaux sous l'ombrage.

- La création de cet ombrage partiel (43% environ en cas de projection au sol lorsque les panneaux sont à plat) va entraîner une baisse de la luminosité totale, de la température foliaire diurne, du sol, et une hausse de l'humidité de celui-ci. L'adaptation morphologique (surface foliaire) et/ou physiologique des plantes sera différente selon les espèces végétales. Pour chacune de ces espèces, il conviendra de caractériser l'effet génotype afin de définir un choix de variétés tolérantes à ces conditions d'ombrage pour leur croissance, leur développement végétatif et la production de grains ou de fourrage.

- Le dispositif va aider à limiter les stress thermique (forte chaleur) et hydrique (baisse de l'évapotranspiration et des besoins en eau) subis en période estivale. Il permettra aussi l'occupation des sols prévue en termes de couvert végétal et sera cohérent avec les productions actuelles.

- Le critère le plus important qui sera mesuré et analysé, tout au long du cycle physiologique et tout au cours d'une journée aux différentes dates repères de chaque espèce pour voir son évolution, sous l'ombrière comme sur la partie témoin, est la photosynthèse, dépendante à la fois de la quantité de lumière reçue par les plantes et de la température.

Les sommes de températures journalières (degrés-jours) seront modifiées, ainsi que les cycles de végétation (dates des stades phénologiques clés).

Plusieurs points importants résultent de la mobilité des panneaux sur le fonctionnement de l'ombrière et les bénéfices espérés pour les cultures :

- Aucune partie de la surface sous la structure ne reste continuellement à l'ombre, contrairement à une centrale au sol ;
- L'irradiation directe est répartie régulièrement tout au long de la journée, avec une alternance de phases ombragées (notamment aux heures les plus chaudes de la journée) et lumineuses, et non de très longues périodes sans soleil : phénomène dit de « sunflecks », dont l'influence sur l'activité photosynthétique sera finement étudiée ;
- L'irradiation n'est pas complètement homogène partout sous l'ombrière agrivoltaïque, avec des effets bords et selon que les plantes se trouvent sous une rangée de panneaux (lorsqu'ils sont à plat) ou à ciel ouvert sous la structure.

2.4.3.2 RETOUR D'EXPERIENCE SUR NOS PREMIERS PROJETS EXPERIMENTAUX REALISES

Les premières ombrières agrivoltaïques ont été mises en service en 2022 à Amance (70) et en 2023 à Brouchy (80).



Figure 6 : Photos de l'ombrière agrivoltaïque à Amance (70)

Le soja est la culture qui a été semée début juin 2022 sur notre tout premier projet expérimental agrivoltaïque, à Amance en Haute-Saône (70). L'essai a été mené en grandes bandes, avec 6 variétés de soja (demi)-précoces (0000 à 00), semées le 2 juin sur 24 m de large ; avec pour chacune, une modalité sous l'ombrière agrivoltaïque et une modalité témoin avec la même conduite agronomique. Il a été suivi par une culture de blé tendre d'hiver, avec 2 variétés testées.

Ces deux premières années d'expérimentation à Amance (70) sur soja et blé, et à Brouchy (80) cet été 2023 sur maïs confirment les impacts positifs de notre système et la synergie visée. Les premiers résultats obtenus sont les suivants :

- **Diminution du stress hydrique** : baisse de l'évapotranspiration donc des besoins en eau, et meilleure humidité du sol. **Le bilan hydrique du sol est meilleur sous l'ombrage dynamique.**
- **Le sol sous l'ombrière est plus frais et conserve mieux l'humidité** : jusqu'à $-5,3^{\circ}\text{C}$ à 30 cm de profondeur au centre de l'ombrière en plein été 2022 à Amance par rapport au témoin, et en moyenne $-3,5^{\circ}\text{C}$ de juin à mi-août 2022.

- **Réduction de la température en cas de fortes chaleurs et protection contre le stress thermique** : effet bénéfique sur la fécondation et le remplissage des grains, sur la teneur en chlorophylle et caroténoïdes, sur la viabilité du pollen. Ainsi, on a observé de $-1,4^{\circ}\text{C}$ (soja, 2022) à -4°C (blé, 2023) sous l'ombrière agrivoltaïque pour la température aérienne maximale à Amance.
- **Une diversité de comportements selon la variété sous l'ombrage, sur différents critères** : hauteur totale de plante (toutes les espèces), tallage (blé), composantes du rendement (épis, gousses, grains...), productivité et qualité (teneur en protéines).
- **Des épisodes de grêle moins destructeurs** : 3 semaines après la levée du soja en juin 2022, de la grêle est tombée sur le champ, causant plus de dégâts sur le témoin.
- Les mesures effectuées ponctuellement à différents stades montrent que ces conditions de température et d'humidité sous l'ombrière agrivoltaïque ont permis une **meilleure activité photosynthétique** lorsque les plantes y sont exposées à la lumière, malgré l'ombrage partiel tournant.

Ainsi, sur la culture du soja, avec des suivis début juillet, août et septembre (stades V3, floraison et remplissage des grains), mesurées pour 3 variétés sous l'ombrière agrivoltaïque lorsque les plantes étaient exposées au soleil, en comparaison avec le témoin au même moment, l'assimilation de CO_2 et l'activité photosynthétique étaient en moyenne supérieures sous l'ombrage dynamique, en raison notamment de la baisse de température induite par ce dernier, et son rôle positif sur le photosystème.

Cela vient confirmer les données issues de la littérature scientifique (52 - Barron-Gafford et al. 2019, 53, 54 - Mathur et al. 2014).

L'expérimentation prévue, sur tous les sites de projets expérimentaux en France et notamment à Luçay-le-Libre, vise donc à agir à différents niveaux afin de mettre en place un partage intelligent de la lumière pour garantir une co-production efficiente.

2.5 CARACTERISTIQUES GENERALES DU PROJET

2.5.1 LOCALISATION

La Zone d'Implantation Potentielle (appelée ZIP dans la suite du rapport) est située dans le département de l'Indre (36), sur la **commune de Luçay-le-Libre**, Le site est situé à l'est de la commune, au lieu-dit Cermelles

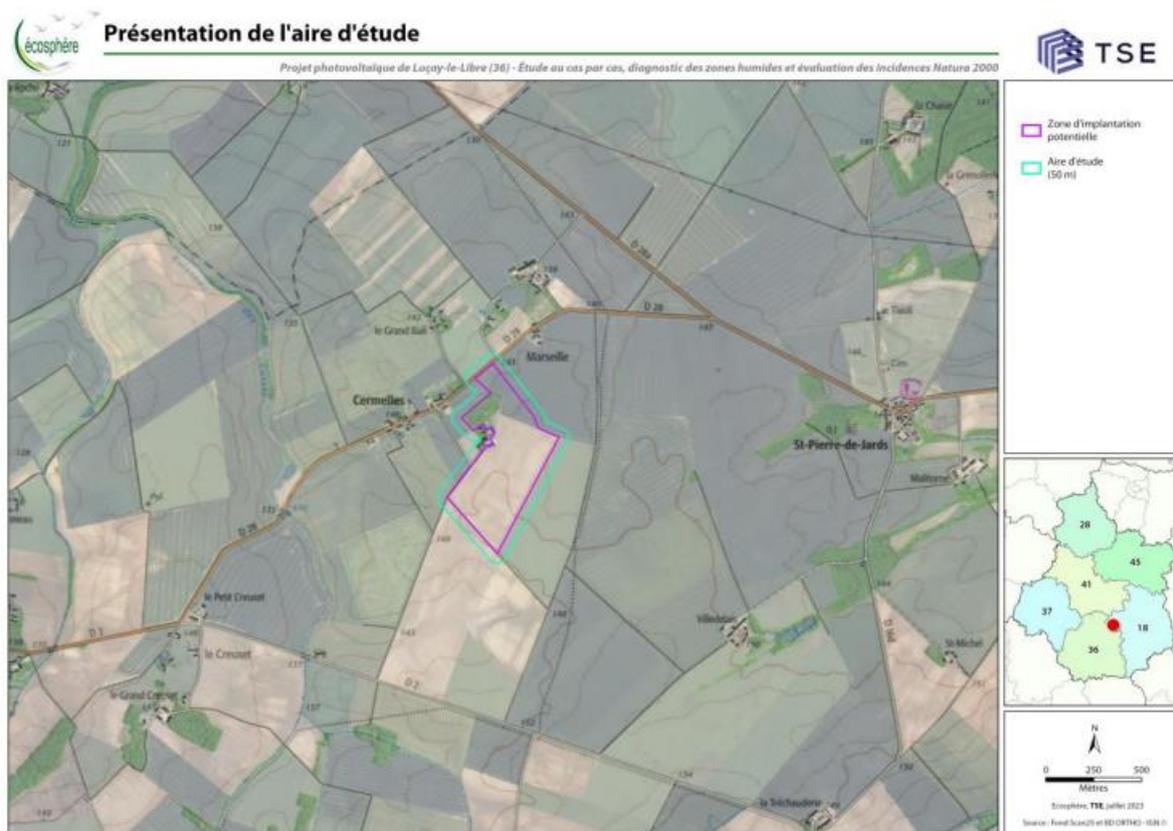


Figure 7. Localisation de la ZIP



Figure 8 : Vue depuis le « coin » sud-est de la parcelle projet

Le projet se situe en section ZH. La parcelle est la numéro ZH 98.



Figure 9 : Section et numéro parcellaire

2.5.2 DESIGN DU PROJET



Figure 10 : Design du projet

2.5.3 DONNEES DU PROJET

Données générales	
Adresse Projet	Luçay-le-Libre
Puissance installée [MWc]	3,35
Production prévisionnelle [MWh/an]	3950
Superficie d'emprise (clôturée) [m ²]	376
Données techniques	
Modules PV	
Volume modules PV [nbr]	5830
Surface module PV [m ²]	3,10
Surface projetée des panneaux au Sol [ha]	3,75
Espace inter-table (entre extrémités des panneaux en position horizontale) [m]	4,5
Hauteur Min Modules [m]	5
Hauteur Max Modules [m]	9
Postes électriques	
Nombre de postes de transformation [nbr et m ²]	1 poste de 18m ²
Nombre de postes de livraison [nbr et m ²]	1 poste de 18m ²
Accès et clôture	
Chemin d'exploitation [m ²]	4336,7
Linéaire de clôture (ml)	115,4
Aménagement annexes	
Citerne incendie (nbr, m ² et m ³)	1 citerne de 60m ³ 4 citernes de 30m ³
Local de maintenance (nbr et m ²)	1 local de 36 m ²

2.5.4 PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT D'UNE OMBRIERE AGRIVOLTAÏQUE : UNE SYNERGIE ENTRE EXPLOITATION AGRICOLE ET PRODUCTION D'ENERGIE RENOUEVELABLE

- L'ombrière agricole

L'ombrière est une structure permettant la co-production photovoltaïque et agricole. La structure, grâce à ses 27m d'entre-axes entre poteaux et ses 5m minimum de haut, permet le passage de la quasi-intégralité des engins agricoles et par conséquent, du maintien de toute destination agricole des parcelles (élevage, cultures spécialisées ou grandes cultures).

Les panneaux solaires sont montés sur des trackers qui suivent la course du soleil. L'ombrage au sol, est donc partiel (environ 40%) et tournant. Il présente plusieurs avantages agronomiques : il permet de limiter l'évapotranspiration des plantes, et réduit l'amplitude thermique sous la structure. En été, la température de l'air peut être réduite de 2 ou 3°, limitant les stress hydrique, thermique et les coups de soleil. L'humidité du sol est alors supérieure. En hiver, la température peut être augmentée de 2 ou 3° limitant les risques de gel.

- La production photovoltaïque

Qu'il s'agisse d'une centrale photovoltaïque au sol ou d'une ombrière agrivoltaïque, le principe de production énergétique reste identique. Cette production énergétique est générée lors de la transformation du rayonnement solaire venant frapper une cellule photovoltaïque.

Dans le détail, lorsque la lumière du soleil vient heurter la cellule photovoltaïque, les électrons présents dans le matériau se mettent en mouvement ce qui génère un courant électrique continu qui s'additionne ensuite à ceux produits par les autres cellules composant le panneau.

Le courant électrique continu produit par les cellules photovoltaïques est ensuite acheminé vers un onduleur afin de le transformer en courant alternatif puis vers un transformateur afin d'élever la tension électrique suivant les critères d'injection dans le réseau public. La quantité d'électricité injectée dans le réseau est mesurée grâce aux compteurs implantés au sein d'un poste de livraison.

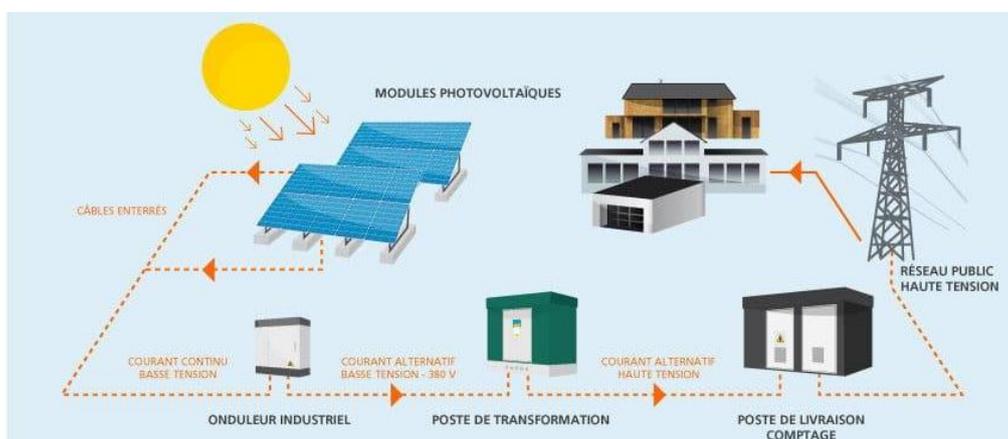


Figure 11. Principe de fonctionnement d'une installation photovoltaïque

2.5.5 DESCRIPTION TECHNIQUE D'UNE OMBRIERE AGRIVOLTAÏQUE

2.5.5.1 APPROCHE GLOBALE D'UNE OMBRIERE AGRIVOLTAÏQUE

L'ombrière agrivoltaïque est destinée à produire de l'énergie électrique à partir de modules photovoltaïques placés sur une structure porteuse, à base de câbles en acier, suffisamment haute pour permettre des cultures aisées en dessous.

La structure développée par TSE se compose de 4 à 6 portées (sens ouest – est) de 27 m et d'un minimum de 15 travées (sens nord-sud) espacées de 10,6 m à 11,6 m. Il faut, par ailleurs, ajouter à la longueur totale de chaque portée, celle correspondante aux haubans (cf. 3.3.2).

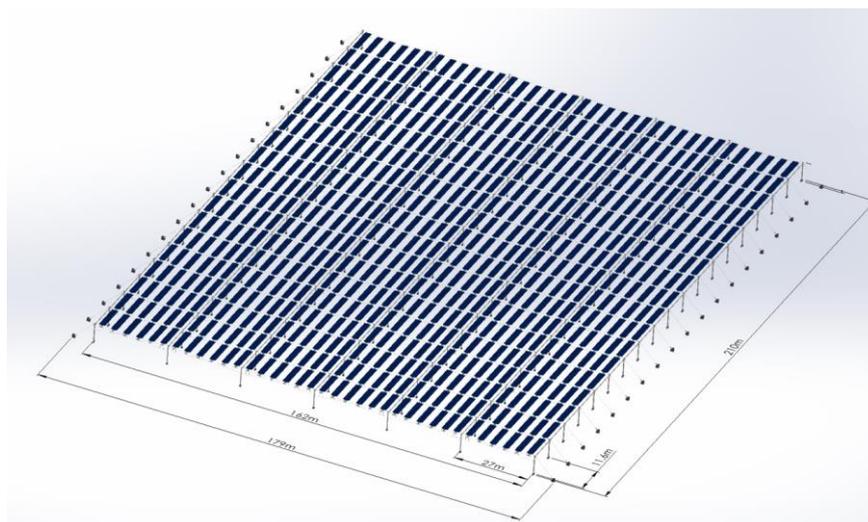


Figure 12 : Schéma de principe d'une ombrière agrivoltaïque (TSE)

Le présent projet agrivoltaïque concerne l'implantation d'une ombrière composée de 6 portées et 18 travées pour une emprise totale couverte intégrant les surfaces sous haubans de 3,75 ha.

Le schéma suivant permet de visualiser plus précisément les différents éléments composant une ombrière agrivoltaïque :

- Les panneaux photovoltaïques ;
- Les supports des modules (poteaux métalliques, traverses, haubans, câbles tendeurs, etc.) ;

La hauteur maximale d'une ombrière (panneaux photovoltaïques positionnés verticalement) atteint 9 m.

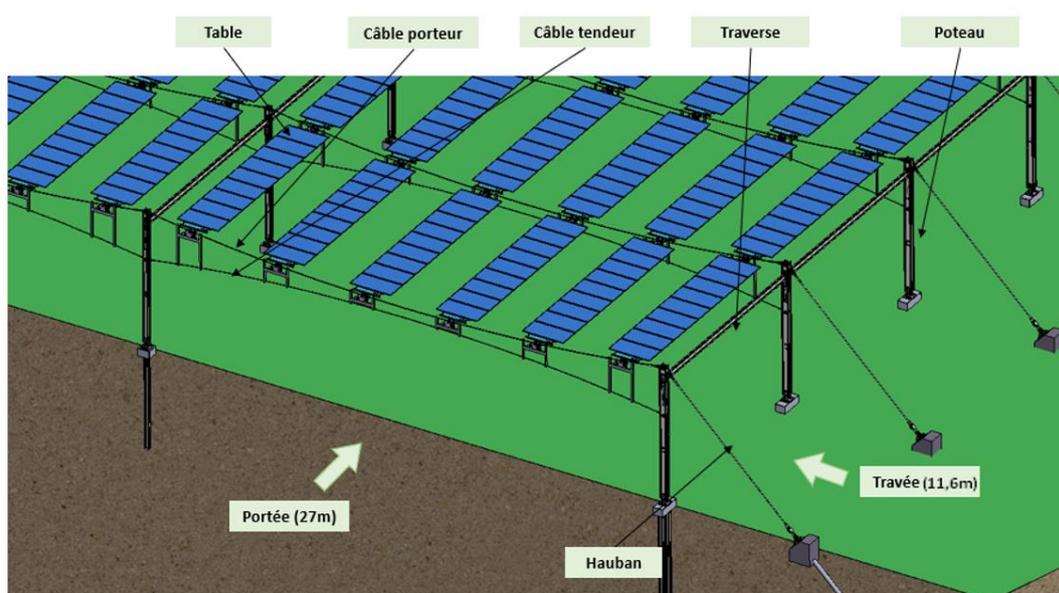


Figure 13 : Zoom sur la structure des ombrières agrivoltaïques (TSE)

2.5.5.2 CARACTERISTIQUES DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

- **Les tables photovoltaïques**

Les modules solaires photovoltaïques permettent de convertir l'énergie lumineuse en énergie électrique. Lorsque les photons frappent ces cellules, ils transfèrent leur énergie aux électrons du matériau. Ceux-ci se mettent alors en mouvement dans une direction particulière, créant ainsi un courant électrique continu dont l'intensité est fonction de l'ensoleillement.

Pour la plus grande majorité du marché (95%), ils sont à technologie silicium cristallin. TSE est une société portée vers l'innovation, ainsi les modules du projet seront de modules de dernière génération. Ils intégreront 72 cellules photovoltaïques de format M10 (182mm²). Ces cellules photovoltaïques sont encapsulées au sein d'un polymère afin de les maintenir en place et de les protéger efficacement. Les modules seront bifaciaux afin de capter un maximum de rayonnement non seulement en face avant mais également par l'arrière du module. Ils seront de fait munis d'une plaque de verre de chaque côté afin de protéger les cellules des intempéries. Enfin, le module sera entouré d'un cadre en aluminium afin de permettre une meilleure tenue mécanique et une installation facilitée sur les structures support.

Les cellules photovoltaïques en silicium cristallin sont l'organe de production de l'électricité, elles sont constituées de fines plaques de silicium (élément très abondant qui est extrait du sable, du quartz) sur lesquels un travail est effectué afin de rendre le matériau capable de produire de l'électricité.

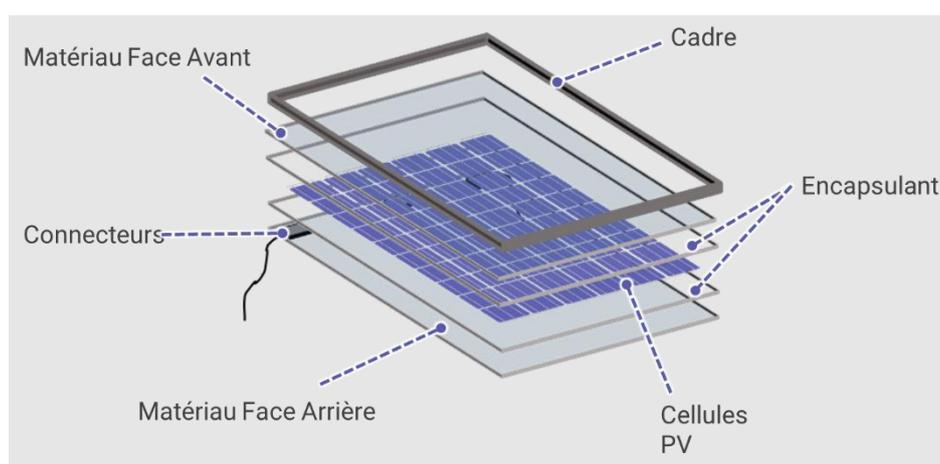


Figure 14 : Schéma éclaté d'un module PV au silicium cristallin

La chaîne de fabrication standard d'un module PV peut être résumée comme suit :

1. Extraction du Silicium
2. Purification du Silicium
3. Cristallisation en lingots
4. Découpe en wafers (plaquettes)
5. Fabrication de la cellule PV
6. Mise en module

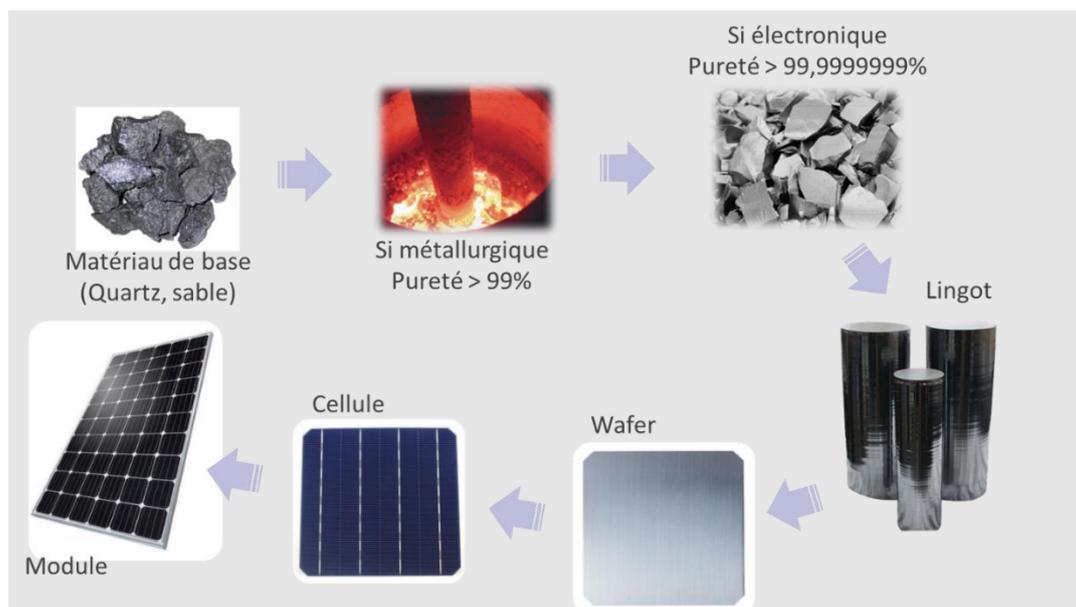


Figure 15 : Chaîne de fabrication simplifiée d'un module PV

La taille des modules photovoltaïques qui en résulte varie selon le format de cellule mais on retiendra les dimensions maximales suivantes :

- Module M10 : $1.134 \times 2.278 = 2.6 \text{ m}^2$

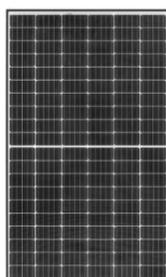


Figure 16 : Exemple de module monocristallin (source REC)

Les modules peuvent être également bifaciaux ; la face arrière fait usage de la lumière réfléchie et de la lumière diffuse pour générer de l'électricité, en plus de la production classique par la face avant.



Figure 17 : Panneaux bifaciaux

- **Les modules photovoltaïques du projet**

Le fabricant des modules n'est pas encore déterminé.

Les tables de modules sont montées sur un système de « tracking », permettant de suivre la trajectoire du soleil pendant la journée, et aussi des manœuvres spécifiques de positionnement en fonction des besoins (position repos la nuit, inclinaison spécifique en fonction de certaines conditions de vent pour réduire les efforts sur la structure, position verticale lorsqu'il pleut pour irrigation du sol).

Le système de tracking est réalisé au moyen d'un moto-réducteur sur un côté de la table, autoalimenté par le PV et une batterie.

Chaque portée de l'ombrière comportera un total de 6 tables constituées de 9 panneaux photovoltaïques consécutifs format portrait. Les tables suivront la courbe du soleil est-ouest grâce à la technologie Tracker permettant de capter un maximum de rayonnement solaire et de favoriser un ombrage tournant et une protection des cultures.

L'ensemble d'une table assemblée s'étendra sur une longueur de 10,5 m à 11,5 m et une largeur de 2.3 m. Son poids attendra environ 950 kg.

En position horizontale, l'espacement entre deux tables atteindra 2,2 m tandis qu'en position verticale celui-ci augmentera jusqu'à 4,5 m.

En position horizontale, l'ensemble des tables de l'ombrière agrivoltaïque couvriront environ 45 % de la surface au sol.

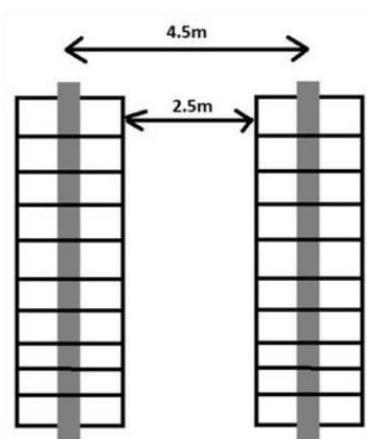


Figure 18 : Espacement des tables

2.5.5.3 LES SUPPORTS DES MODULES : L'OMBRIERE

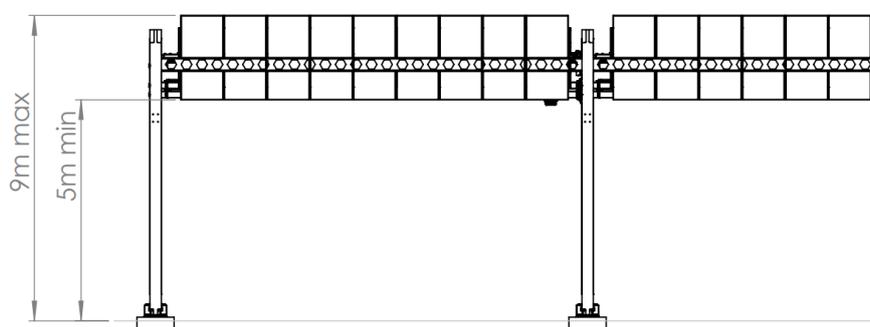
- **Structure fixe et câbles**

Les tables comportant les modules photovoltaïques sont supportées par une structure composée d'un ensemble de poteaux, de traverses, de câbles en acier et de haubans.

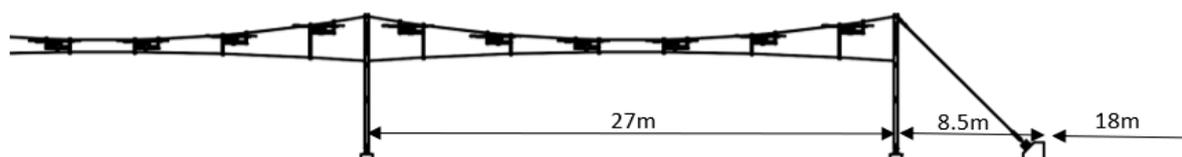
La hauteur des poteaux supportant l'ombrière atteint environ 7,5 m de haut. Cela permet un ancrage des câbles supportant les modules photovoltaïques à 5 mètres de hauteur minimum afin de permettre le passage des engins agricoles. Par ailleurs, l'écartement de 27 m entre chaque portée est permis grâce à des haubans assurant la reprise des charges de chaque côté (est et ouest) de la structure. Leur angle d'inclinaison est d'environ 45°. La présence de ces haubans implique l'existence de deux bandes d'environ 8.5 m de large de part et d'autre de la structure (est et ouest) où l'exploitation agricole devra être adaptée.

Les traverses viennent compléter la structure afin de garantir son maintien.

Vue côté travée :



Vue côté portées (extrémités) :



- **Les fondations**

Quand le sol le permet, ces structures seront ancrées via l'intermédiaire de pieux métalliques battus dans le sol à l'aide d'un marteau hydraulique ou par micropieux enfoncées dans le sol. Une étude géotechnique sera réalisée en phase d'études pré-construction afin de caractériser précisément les propriétés mécaniques du sol et pour définir la longueur des pieux métalliques ou un recours à un renforcement des pieux.

La profondeur d'enfoncement des pieux dépend de la nature du sol et de l'étude de sol qui sera menée dans le cadre des projets. Il est toutefois possible de donner des ordres de grandeurs pour les profondeurs de fondations :

- De l'ordre de 2 à 5 m pour le pieux intermédiaires (situés au centre de la structure) ;
- De l'ordre de 5 à 10 m pour les pieux d'extrémité.

Les fondations des haubans sont quant à elles réalisées avec des micropieux de 20cm de diamètre descendant à une profondeur de l'ordre de 10 à 15 m en fonction de la nature du sol pour une longueur totale de 10 à 20 m en sous-sol. Etant donné l'angle d'inclinaison de 45° des micropieux, leur longueur projetée sera comprise entre 10 m et 18 m.

2.5.5.4 CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES

- **Les onduleurs**

Les onduleurs sont les éléments permettant de transformer le courant continu (DC) produit par les modules en courant alternatif (AC) acceptable par le réseau électrique donc à une fréquence de 50Hz.

Ils peuvent être de type centralisés ou décentralisés (strings). Les onduleurs centralisés sont des onduleurs de forte puissance permettant d'agréger plusieurs centaines (ou milliers) de kilowatts. Ils sont installés au sein du champ PV et occupent de la surface au sol.

Les onduleurs dits décentralisés sont des éléments de plus faible puissance qui sont installés à même les tables de modules. Pour une même puissance installée, le nombre d'onduleurs décentralisés sera plus important que l'équivalent en centralisé.



Figure 19 : Exemple d'onduleur accroché derrière les tables de modules

TSE a choisi pour ce projet de ne travailler qu'avec des onduleurs dits décentralisés dont le fabricant n'est pas encore déterminé de manière définitive. Ces onduleurs seront répartis sur toute la surface de la centrale.

- **Postes électriques**

Une centrale photovoltaïque nécessite systématiquement la mise en place de locaux techniques à l'intérieur desquels on trouve les appareillages électriques et leurs protections. Les principaux appareils que l'on y met sont les TGBT, les transformateurs et les cellules HTA.

On distingue deux types de postes : le poste de transformation PTR et le poste de livraison PDL.

Le poste de transformation (PTR) :

Ce poste sera équipé de TGBT (tableau général basse tension) et d'un transformateur BT/HTA adapté, de façon à relever la tension de sortie requise au niveau du poste de livraison en vue de l'injection sur le réseau électrique ENEDIS.

Les PTR sont les éléments de la centrale solaire qui permettent d'élever la tension de sortie des onduleurs au niveau de la tension du réseau au point de raccordement.

Dans le cas d'une configuration technique avec des onduleurs strings : les postes de transformation seront équipés de transformateurs et de TGBT qui centraliseront le raccordement des onduleurs au transformateur. Ces onduleurs strings permettront également de transformer le courant continu, arrivant des modules photovoltaïques, en courant alternatif compatible avec le réseau public de distribution d'ENEDIS (50Hz).

Le poste de transformation sera conforme à la réglementation NF C13-200 et C13-100.

De manière générale, les bâtiments seront en préfabriqué béton monobloc avec un toit plat étanche.

Le poste doit être posé sur une assise stabilisée et aplanie, sans risque de remontée d'eau dans le poste. Pour cela, le sol au droit du poste est décaissé sur environ 30 cm afin de mettre en place une assise plane et stabilisée.

Le remblai de terre, disposé tout autour du poste, permettra de rehausser le niveau du sol au niveau du plancher du poste et d'enterrer le vide technique.

Les déblais générés lors de la création de l'assise sont réutilisés pour le remblai autour du poste.

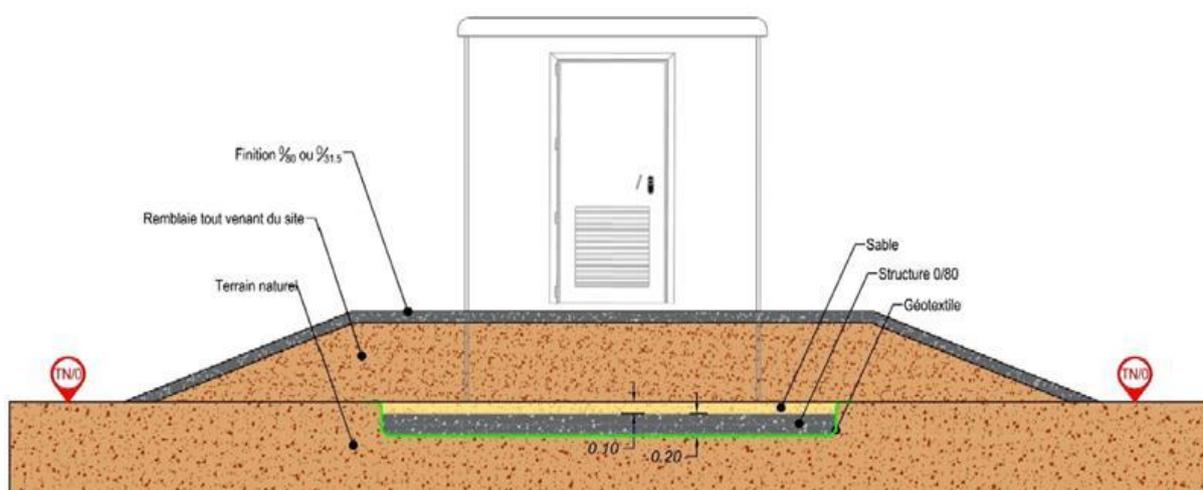


Figure 20 : Schéma de principe de l'assise d'un poste technique

Les matériaux utilisés n'imperméabiliseront pas les sols.

Dans certains cas, les postes de transformation pourront se présenter sous la forme de container type container de transport au sein desquels l'intégralité des éléments constitutifs du poste seront intégrés en amont.



Figure 21 : Exemples de postes de transformation en béton (gauche) et métallique (droite)

Le poste de livraison

L'électricité produite, après avoir été éventuellement rehaussée en tension, est injectée dans le réseau électrique français au niveau du poste de livraison. Le poste de livraison constitue l'interface physique et juridique entre

l'installation et le réseau public de distribution de l'électricité. C'est également le point de comptage de l'électricité produite par la centrale qui sera injectée dans le réseau public.

En termes d'aspect, il sera similaire aux postes de transformations béton. Le poste de livraison et les postes de transformation seront équipés des matériels nécessaires à la sécurité électrique de la centrale.

Un poste de livraison HTA est généralement équipé du matériel suivant :

- Cellules HTA (arrivée réseau, comptage, protection),
- Relais de protection (découplage)
- Table de comptage,
- Dispositif d'Echange d'Informations d'Exploitation (DEIE),
- Système de supervision (SCADA),
- Equipements réglementaires de sécurité,
- Auxiliaires du poste, ...

De même que les postes de transformation, le poste de livraison doit être posé sur une assise stabilisée et aplanie. Le remblai de terre, disposé tout autour du poste, permettra de rehausser le niveau du sol au niveau du plancher du poste et d'enterrer le vide technique.

La centrale photovoltaïque doit respecter les contraintes imposées par la convention de raccordement au niveau de poste de livraison (tension, fréquence, service à la tension via réactif et service à la fréquence potentiellement via énergie active).

Un Dispositif d'Échange d'Informations et d'Exploitation (DEIE) permettra à ENEDIS de contrôler la centrale photovoltaïque à distance depuis son centre d'exploitation du réseau de distribution.

Ce poste sera également équipé de tout le matériel standard de sécurité des personnes (EPI) et sera accessible par le personnel d'ENEDIS à toute heure.

Ce préfabriqué pourra être situé à proximité de l'entrée. Il sera en limite de clôture et sera raccordé en souterrain au réseau d'ENEDIS moyenne tension.

Les postes électriques pourront être colorés afin de faciliter l'intégration paysagère. De manière générale, les couleurs possibles sont les suivantes :

RAL	9010	6003	9001	7035	7016
Nom	Blanc Pur	Vert Olive	Ivoire	Gris Clair	Gris Anthracite
Couleur					

Transformateur BT/HTA

Le transformateur permet l'élévation de la tension de sortie des onduleurs (généralement en 800V) à la tension du réseau de distribution d'ENEDIS (21kV ou 33kV) afin de pouvoir l'injecter sur le réseau HTA.

Des cellules HTA assurent sa protection électrique.

Afin d'empêcher toute pollution des sols par une fuite d'huile, dans le cas d'un transformateur huile, chacun des transformateurs sera doté d'un bac de rétention.

Pour ce projet, la centrale photovoltaïque possèdera :

1 Poste de transformation (maximum 3m x 12m et d'une hauteur entre 2,5m à 3,6m).

1 Poste de livraison (maximum 3m x 6m et d'une hauteur entre 2,5m à 3,6m).

- **Le câblage électrique interne**

Les raccordements entre les onduleurs et les postes de transformation contenant les transformateurs seront réalisés par câbles enterrés. De ce fait, il n'y aura aucun réseau aérien apparent dans l'enceinte de l'unité afin de minimiser au maximum l'impact visuel et agricole. Les câbles sont posés sur une couche de 10 cm de sable au fond d'une tranchée dédiée aux câbles d'une profondeur d'environ 1m20. Les câbles sont posés côte à côte de plain-pied, la distance entre les câbles et la largeur de la tranchée dépendant de l'intensité du courant. Les canalisations enterrées seront réalisées dans les règles de l'art et selon les prescriptions réglementaires applicables. L'ensemble des câbles sera posé dans le respect des normes électriques en vigueur. Il sera recherché une longueur de câble la plus réduite possible. Les remblais utilisés sont les mêmes que les matériaux extraits pour les tranchées.

Les linéaires de tranchées sont optimisés de manière à être réduits au maximum.

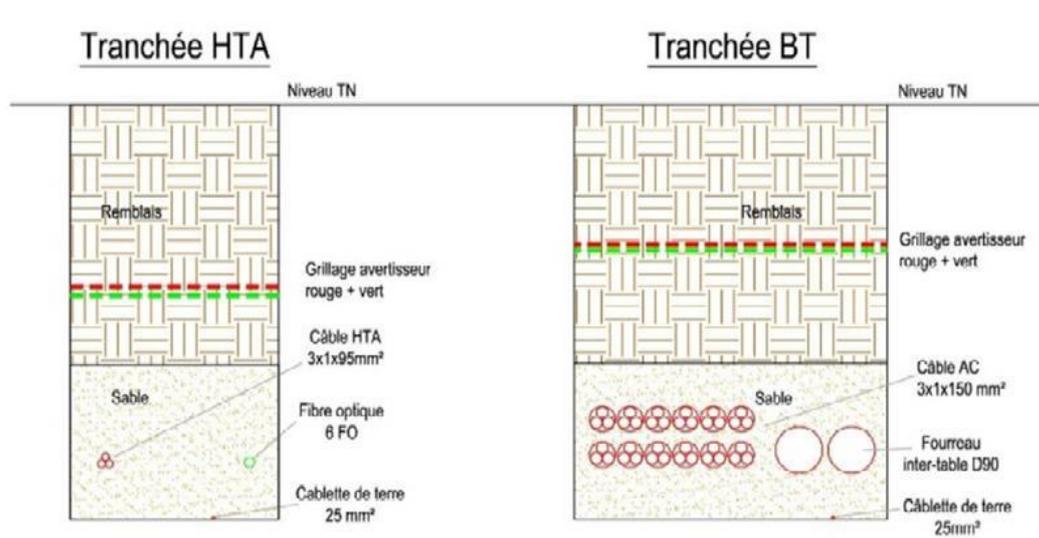


Figure 22 : Coupe type d'une tranchée technique HTA/BT



Figure 23 : Exemple de tranchée (TSE)

- **Raccordement de l'installation au réseau électrique**

Le raccordement au réseau électrique national depuis le poste de livraison de la centrale photovoltaïque est l'interface entre le réseau public et le réseau propre aux installations. C'est à l'intérieur du poste de livraison que l'on trouve notamment les cellules de comptage de l'énergie produite.

Cet ouvrage de raccordement qui sera intégré au Réseau de Distribution fait l'objet d'une demande de raccordement (demande de PTF - Proposition Technique et Financière) auprès du Gestionnaire du Réseau public de Distribution (généralement ENEDIS).

Le Gestionnaire du Réseau public de Distribution réalisera les travaux de raccordement du parc photovoltaïque. La nouvelle ligne HTA créée sera enterrée. Le financement de ces travaux restera à la charge du maître d'ouvrage et le raccordement final sera sous la responsabilité du Gestionnaire du Réseau public de Distribution.

La PTF définira de manière précise la solution et les modalités de raccordement de la centrale solaire. L'arrêté du permis de construire doit être obtenu pour pouvoir faire cette demande de raccordement auprès d'ENEDIS.

La solution de raccordement sera déterminée par le Gestionnaire du Réseau public de distribution selon la disponibilité du réseau. La capacité d'accueil dépend de la capacité d'évacuation d'énergie permise par les lignes de transport qui alimentent un poste source, des projets de production en attente de raccordement et des équipements déjà en place sur le poste (transformateur HTA/HTB, jeux de barre).

Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera donc connu qu'une fois la Proposition Technique et Financière réalisée. La distance de raccordement sera précisée dans la Proposition Technique et Financière d'ENEDIS. Néanmoins, priorité sera mise sur un passage au plus court le long des voiries existantes.

Les opérations de réalisation des tranchées, de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et rapide. Le remblaiement est effectué immédiatement après le passage de la machine. L'emprise de ce chantier mobile est donc réduite au linéaire de raccordement.

La première solution de raccordement envisagée est un raccordement direct sur une ligne HTA, au lieu-dit de la Tréchauderie, sur la commune de Saint-Pierre-de-Jards. Le linéaire correspondant représente environ 3,5 km.



Figure 24 : Hypothèse principale de raccordement

Deux autres hypothèses sont également prévues si la première ne serait pas envisageable.

La deuxième solution de raccordement envisagée est un raccordement au poste source Indre 1 (poste source à créer), au lieu-dit de Bouchaud, sur la commune de Reuilly. Le linéaire correspondant représente environ 9,4 km.

Enfin, La troisième solution de raccordement envisagée est un raccordement au poste source de Paudy. Le linéaire correspondant représente environ 14 km.



Figure 25 : Hypothèse n°2 de raccordement



Figure 26 : Hypothèse n°3 de raccordement

2.5.5.5 AUTRES AMENAGEMENTS

- **Les pistes d'accès**

Les pistes permettront d'accéder au site en phase de chantier et d'exploitation. Elles serviront également pour la circulation interne des véhicules. La largeur de ces pistes sera de 5m.

Les chemins d'exploitation permettent l'accès aux locaux techniques par les poids lourds les acheminant. La bande de roulement est renforcée en grave concassée naturelle, ce qui n'imperméabilisera pas les sols.



Figure 27 : Exemple de chemin d'exploitation

- **La sécurité incendie**

Selon la demande du SDIS une citerne souple sera implantée dans le parc, avec une accessibilité facile pour les moyens de secours. Cette citerne sera posée sur une assise stabilisée et aplanie. Des citernes sur chaque face de la structure seront également présentes.

Les caractéristiques des citernes utilisées sont les suivantes :

- Citerne de 60m³ à l'entrée
- Citernes de 30 m³ sur chaque de la structure



Figure 28 : Citerne souple

- **Base de vie – logistique et zone d'atelier**

Une base de vie-logistique et une zone d'atelier seront installées durant toute la durée des travaux. Ces installations temporaires se composent de plusieurs modules installés à même le sol, de type "Algeco" pour les besoins de base des ouvriers (sanitaires chimiques – absence de vidange et écoulement des eaux usées sur le site -, vestiaires, bureau de chantier, ...) et de type conteneurs pour stocker le matériel de chantier et l'atelier de montage.

La zone d'atelier montage est constituée de 6 containers 20 pieds de type maritime utilisés pour l'assemblage des panneaux et autres composants sur les poutres. Autour de cet atelier, on retrouve une zone de stockage de matériel pour alimenter celui-ci avec les composants à assembler.

Remarque : En phase exploitation le fonctionnement de la centrale photovoltaïque ne nécessitera aucun personnel permanent sur site et donc aucun bâtiment type bureau ni sanitaires (aucune utilisation d'eau). Elle ne sera donc pas reliée au réseau d'adduction d'eau potable. Le fonctionnement du parc ne sera pas non plus à l'origine d'un rejet d'eau usée.

Toutes les surfaces de la base vie + logistique+ zones d'atelier seront en grave concassée pendant toute la durée du chantier, cela est absolument nécessaire pour l'accès et la circulation aisée des engins de chantier et des camions des livraisons de matériel. Cette base vie-logistique et ces zones d'atelier représentent une surface totale temporaire d'environ 7283m².

2.5.6 DESCRIPTION DES DIFFERENTES PHASES DU PROJET

2.5.6.1 PHASE TRAVAUX

- **Déroulement du chantier : travaux « lourds et légers »**

Le délai de construction du parc est estimé entre 6 à 9 mois et prévoit plusieurs phases :

- La préparation du terrain : roto broyage et dessouchage, voiries. Cette phase correspond aux travaux les plus lourds à appliquer dans le cadre du chantier ;
- Les travaux de pelle pour le creusement des tranchées pour le passage des câbles et l'implantation des pieux d'ancrage des structures. Ces opérations sont dites légères et n'impliquent aucun impact. Le linéaire et la largeur des tranchées seront réduits au minimum possible sur l'ensemble du projet ;
- Le montage de l'infrastructure photovoltaïque : système de support et fixation des panneaux : opération légère ;
- La pose et la connexion des câbles : opération légère ;
- L'implantation des bâtiments techniques : opération lourde mais très localisé sur le site ;
- L'installation et le paramétrage des composants électriques (onduleurs, transformateurs) : opération légère ;
- L'installation et le paramétrage du système de surveillance : opération légère ;
- L'installation, la configuration et la connexion du poste de livraison : opération légère.

Une fois la livraison des composants nécessaires à la construction du parc effectuée, les déplacements sur le chantier des équipes travaux seront quotidiens.

- **Gestion des déchets**

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

2.5.6.2 PHASE EXPLOITATION

- **Projet agricole**

Concernant l'expérimentation agrivoltaïque, la mise en place de la structure photovoltaïque se fera sur l'exploitation de M. Pion, dans la commune de Luçay-le-Libre (36). Il s'agit d'une exploitation de grandes cultures céréalières avec un assolement typique d'une exploitation de la champagne Berrichonne, à savoir blé, orge, colza et tournesol avec absence d'irrigation. Afin de mener le projet expérimental, la Lentille verte du Berry va être introduite dans la rotation sous la structure agrivoltaïque.

Cet agriculteur est en effet à la recherche d'opportunités pour faire évoluer son métier, innover, l'adapter aux nouvelles réalités environnementales et climatiques, et il a exprimé le besoin d'avoir un projet expérimental sur les lentilles, qui bénéficient d'une Indication Géographique Protégée, avec une contrainte géoclimatique, pour voir l'effet de l'ombrage sur cette culture légumineuse et la protection contre les stress abiotiques (thermique, hydrique).

La lentille répond à l'objectif d'introduire dans les rotations des légumineuses afin d'augmenter l'autonomie de la France pour l'alimentation animale et humaine - comme voulu par le projet Cap Protéines mené par Terres Inovia (35, 36), cette culture constituant une importante source de protéines végétales. Mais les épisodes de sécheresse et les pluies tardives (avec les insectes) impactent fortement les rendements sur la lentille, l'année 2023 est à ce titre décevante (37).

Le plan de la parcelle est le suivant, avec la disposition de l'ombrière agrivoltaïque et la surface témoin – celle-ci sera conduite de la même manière (cultures, densités, itinéraire technique) afin de pouvoir comparer les deux modalités et déterminer les effets de l'ombrage partiel sur la morphologie, la physiologie des plantes et leur productivité.



Figure 29 : Structure et zone témoin

- **Production de l'ombrière agrivoltaïque**

L'ombrière agrivoltaïque de Luçay-le-Libre d'une puissance de 3.35 **MWc** permettra de produire environ 3950 **MWh par an**, soit la consommation en électricité (avec chauffage, eau chaude) d'environ 1790 **habitants**.

- **Maintenance**

L'essentiel du programme de maintenance sera axé sur une maintenance électrique de l'installation. Cette maintenance, qu'elle soit préventive ou corrective ne fait intervenir qu'occasionnellement du personnel sur le site.

Le programme de maintenance des équipements de production comprend :

- Des visites de maintenance préventive par contrôle visuel, 2 fois par an, pour lesquelles le travail consiste à resserrer les connexions, vérifier l'état des câbles, nettoyer les ventilateurs et vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble ;
- Une maintenance courante préventive, une fois par an, pour :
 - Vérification périodique des installations : vérification régulière du bon fonctionnement des installations électriques du site (vidéosurveillance, moteurs, onduleurs, ...),
 - Remplacement ponctuel des éléments électriques à mesure de leur vieillissement,

- Nettoyage éventuel des panneaux : celui-ci est effectué uniquement si nécessaire (pas de fréquence fixe) et le cas échéant à l'eau claire sans aucun produit spécifique. En l'absence de source de poussière particulière à proximité du parc, les nettoyages sont généralement rares au cours de l'exploitation du parc.
- Nettoyage et vérification électrique des onduleurs, transformateurs, etc....
- Une maintenance approfondie réalisée en années N+5, 10 et 15 en intégrant le remplacement des pièces d'usures ;
- Des opérations de maintenance curatives exceptionnelles pour remédier à d'éventuelles pannes. Ces opérations de maintenance correctives sont effectuées après remontée d'alarme nécessitant une intervention sur site, généralement pour remplacement de fusible, du matériel défectueux ou endommagé (panneau, onduleur, ...).

Lorsque des manœuvres de maintenance sont prévues, il sera obligatoire de prévenir l'éleveur pour vérifier que les animaux ne sont pas sur la parcelle ou dans quelles parcelles ils se trouvent dans le cas de pâturage tournant. Il peut s'avérer nécessaire que l'éleveur soit présent, déplace les animaux dans une partie de la pâture ou les sorte de la prairie. L'éleveur sera le meilleur juge pour définir s'il est possible d'intervenir en champ en présence des animaux ou s'il est préférable de l'éviter.

2.5.6.3 LE DEMANTELEMENT DE L'INSTALLATION

TSE procédera au démontage et au retrait de toutes les parties et composants de la centrale photovoltaïque de telle sorte que le site d'implantation soit entièrement exploitable pour un usage agricole. De plus, nous nous engageons à évacuer les matériaux de démolition. L'ensemble de ce démantèlement sera réalisé à nos frais.

Nous estimons pouvoir revaloriser une partie des équipements en fin d'exploitation de la centrale, l'acier et les câbles notamment. La revalorisation de ces équipements permettra en partie de compenser les coûts de démontage, d'enlèvement des postes, et des travaux de remise en état.

Le terrain sera remis en état tel que constaté avant les travaux (exception faite d'éventuels travaux de terrassement visant à un aplanissement) : des états des lieux d'entrée et de sortie seront réalisés par huissier, à notre charge.

L'ensemble des matériaux sont repris et s'inscrivent dans une politique de revalorisation des déchets, notamment les panneaux photovoltaïques qui seront acheminés et recyclés dans un centre agréé par l'Etat faisant partie du réseau européen « Soren » (<https://www.soren.eco/>). Une partie du prix d'achat des panneaux permet de contribuer à cette phase de recyclage.

La filière de recyclage des panneaux photovoltaïques commence à se mettre en place en Europe. La première usine de recyclage a ouvert en France à Rousset dans les Bouches du Rhône. **Le taux de valorisation y est de 95% pour les panneaux de type « silicium cristallin ».** (<https://www.youtube.com/watch?v=kUxNjs4FqLc>)^[2]. [2] (source : veolia.fr)

Recyclage des différents éléments : panneaux et autres matériaux (filières, ...).

▪ Etapes de recyclage



NB: D'autres techniques de recyclage sont en cours de développement permettant à terme une meilleure revalorisation du module

Figure 30 : Etapes de recyclage

3 CADRE REGLEMENTAIRE

3.1 DEFINITION DE L'AGRIVOLTAÏSME

La loi d'accélération de la production d'énergies renouvelables, adoptée par le Sénat le 7 février 2023, permet de cadrer la notion d'agrivoltaïsme. Elle inscrit l'agrivoltaïsme dans les objectifs de la politique énergétique française et le définit comme « une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole » et qui apporte directement au moins l'un des services suivants :

- L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;
- L'adaptation au changement climatique ;
- La protection contre les aléas ;
- L'amélioration du bien-être animal.

TSE s'attache à développer des solutions agrivoltaïques s'inscrivant pleinement dans ce cadre avec pour objectif de répondre simultanément à ces quatre services pour l'agriculture. C'est le cas du projet expérimental d'ombrière agrivoltaïque de Luçay-le-Libre.

3.2 DEFINITION D'UNE OMBRIERE AGRIVOLTAÏQUE

La définition de l'ombrière photovoltaïque est posée en ces termes par le Guide de lecture de la nomenclature annexée à l'article R 122-2 du code de l'environnement publié en mars 2023 :

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

Il ressort de cette définition qu'une telle structure dispose des caractéristiques suivantes :

- Avoir plusieurs usages :
 - fournir de l'ombre, et/ou protéger des intempéries,
 - et produire de l'énergie solaire.
- La destination de la structure est contextualisée et présentée par le porteur de projet,
- Les besoins en ombre de la parcelle ne pas à être appréciés par l'autorité compétente lors du dépôt de la demande d'examen au cas par cas.

En outre, soulignons que le Guide de l'instruction des demandes d'autorisation d'urbanisme pour les centrales solaires au sol publié en 2020 et rédigé conjointement par le Ministère de la transitions écologique et solidaire et le Ministère de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales, précise également que :

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

Il résulte de ce qui précède que l'ombrière est donc avant tout définie par son objet, à savoir la fourniture d'ombre ainsi qu'une protection contre les intempéries.

La technologie employée concernant la structure de l'ombrière et notamment l'utilisation d'un système de tracking ne saurait priver cet ouvrage de sa qualification d'ombrière.

Bien au contraire, un tel système permet, outre de suivre le parcours du soleil, d'incliner de différentes manières les panneaux afin de s'adapter aux pratiques agricoles de l'exploitant en place (passage des engins, abri en cas d'intempéries pour les animaux et les cultures, placement à la verticale pour permettre le passage des eaux de pluie,...).

Il apparaît ainsi que l'ombrière agrivoltaïque présentée dans la présente demande d'examen au cas par cas ne saurait se confondre au regard son usage et de ses caractéristiques propres avec une centrale au sol et ce, au seul motif qu'elle serait pourvue d'un système de tracking.

Par ailleurs, il convient de souligner que la rubrique 30 de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement soumet à évaluation environnementale systématique les installations photovoltaïques d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc, « **à l'exception des installations sur ombrières** ».

Notre projet n'apparaît donc pas concerné par cette rubrique car il vise à implanter des ombrières surmontées de panneaux photovoltaïques qui ont pour objet d'apporter une solution d'ombrage aux cultures sur la parcelle.

Cette même rubrique précise que sont toutefois soumis à un examen au cas par cas les installations photovoltaïques de production d'électricité (hormis celles sur toitures, ainsi que celles sur ombrières situées sur des aires de stationnement) d'une puissance égale ou supérieure à 300 kWc.

Il en résulte que notre projet d'ombrière agrivoltaïque d'une puissance supérieure à 300kWc relève donc bien aux termes de la nomenclature posée à l'annexe de l'article R. 122-2 du code de l'environnement **de la procédure d'examen au cas par cas**.

3.3 AUTORISATION D'URBANISME

Le projet relève d'une procédure de permis de construire, même si l'ouvrage n'est constitutif d'aucune surface de plancher. Le fait de constituer une emprise au sol, supérieure à 20 m², entre dans la catégorie des ouvrages soumis au permis de construire (article R. 421-9-a du code de l'urbanisme).

Selon les dispositions de l'article R. 420-1 du code de l'urbanisme, l'emprise au sol est définie comme « *la projection verticale du volume de la construction, tous débords et surplombs inclus* ». En l'occurrence, l'ensemble de la surface couverte par la structure photovoltaïque, doit être considérée comme une surface d'emprise à prendre en compte dans la détermination du seuil d'application du permis de construire.

L'ensemble des ouvrages annexes qui pourraient être nécessaires à la centrale (poste de livraison, locaux techniques), entre également dans cette procédure.

Le projet expérimentale d'ombrière agrivoltaïque de Luçay-le-Libre prévoit une surface d'emprise au sol de 37 700 m² pour une puissance de 3,35 MWc.

3.4 DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS

Le projet est concerné par les rubriques suivantes du tableau en annexe de l'article R. 122-2 du code de l'environnement :

Catégorie de projet	Projets soumis à évaluation environnementale	Projets soumis à examen au cas par cas
30. Installations photovoltaïques de production d'électricité (hormis celles sur toitures, ainsi que celles sur ombrières situées sur des aires de stationnement)	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc, à l'exception des installations sur ombrières	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 300 kWc
39. Travaux, constructions et opérations d'aménagement.	a) Travaux et constructions créant une emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 40 000 m ²	a) Travaux et constructions qui créent (...) une emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 10 000 m²

Etant considéré que :

- Le projet constitue une installation photovoltaïque sur ombrière avec pour vocation d'assurer une fonction d'ombrage du terrain d'implantation, cette fonction présentant elle-même une utilité pour l'exploitation agricole (grandes cultures) ;
- Le projet créer une emprise au sol de 37 700 m² ;

Le projet est ainsi soumis à examen au cas par cas.

4 MILIEU PHYSIQUE

4.1 CLIMAT

Les données météorologiques présentées sont celles de la station météorologique de Châteauroux-Déols, localisée dans l'Indre à environ 40km au sud de la zone d'implantation du projet. Ces données peuvent être considérées comme représentatives du climat du site d'implantation du projet étant donné la proximité et l'altitude similaire entre les secteurs (1537 à 155m).

4.1.1 TEMPERATURES

Le tableau suivant présente les températures moyennes ainsi que les records enregistrés sur la période 1991-2020 à la station de Châteauroux-Déols située à environ 40km au sud de Luçay-le-Libre :

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
<i>T°C moyennes</i>	4.7	5.2	8.4	10.9	14.6	18.2	20.4	20.4	16.7	12.9	8.0	5.1
<i>T°C la plus élevée</i>	18.6	24	28	31.5	34.5	39.6	41.4	40.5	38.0	30.3	24.5	20.5
<i>T°C la plus basse</i>	-22.8	-22.8	-10.8	-5.6	-1.4	1.2	4.0	4.5	0.0	-5.2	-8.7	-17.0

Tableau 2. Températures enregistrées entre 1991 et 2020 à la station de Pellevoisin dans l'Indre

Au regard des températures moyennes établies à la station de Châteauroux-Déols, il est possible de constater que le climat de la zone d'implantation du projet est océanique à été tempéré. En effet, les températures moyennes restent relativement douces tout au long de l'année (absence de températures moyennes négatives en hiver et un maximum de 20.4°C en été) et l'écart maximal entre les moyennes de températures n'est que d'environ 16°C.

Par ailleurs la température la plus haute enregistrée à la station est de 41,4°C le 25 juillet 2019 tandis que la température la plus basse identifiée a été de -22,8°C le 16 janvier 1985 et le 14 février 1929.

Enfin, les températures négatives se concentrent essentiellement entre les mois de décembre à février.

4.1.2 PRECIPITATIONS

Le tableau suivant présente les précipitations moyennes (en mm) enregistrées à la station météorologique de Châteauroux-Déols (36130). Ces données ont été établies sur la période 1991 – 2020.

Janv	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
57.5	46.5	50.34	65.5	72.6	58.3	56.7	56.9	59.5	71.9	65.6	67.2

Tableau 3. Précipitations moyennes enregistrées à la station de Châteauroux-Déols dans l'Indre entre 1991 et 2020.

Le tableau précédent permet de constater que les précipitations sur le secteur d'implantation du projet se répartissent tout au long de l'année avec une intensité plus marquée pendant le mois de mai et les mois d'octobre à décembre.

4.1.3 INSOLATION

Le tableau suivant présente la durée moyenne mensuelle d'insolation en heures au droit de la station de Châteauroux-Déols (36130) établies entre 1981 et 2010.

Janv	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy. Annuelle
68.7	96.8	158.3	186.0	213.3	217.9	243.0	239.7	194.5	129.1	81.5	32.7	1891.5

Tableau 4. Moyennes mensuelles d'insolation entre 1991 et 2020 enregistrées à la station de Châteauroux-Déols.

Le site d'implantation du projet (à environ 40 km de Châteauroux-Déols) se situe dans une zone d'ensoleillement intéressant au cours d'une année avec une moyenne entre 1900 et 2000 heures par an.

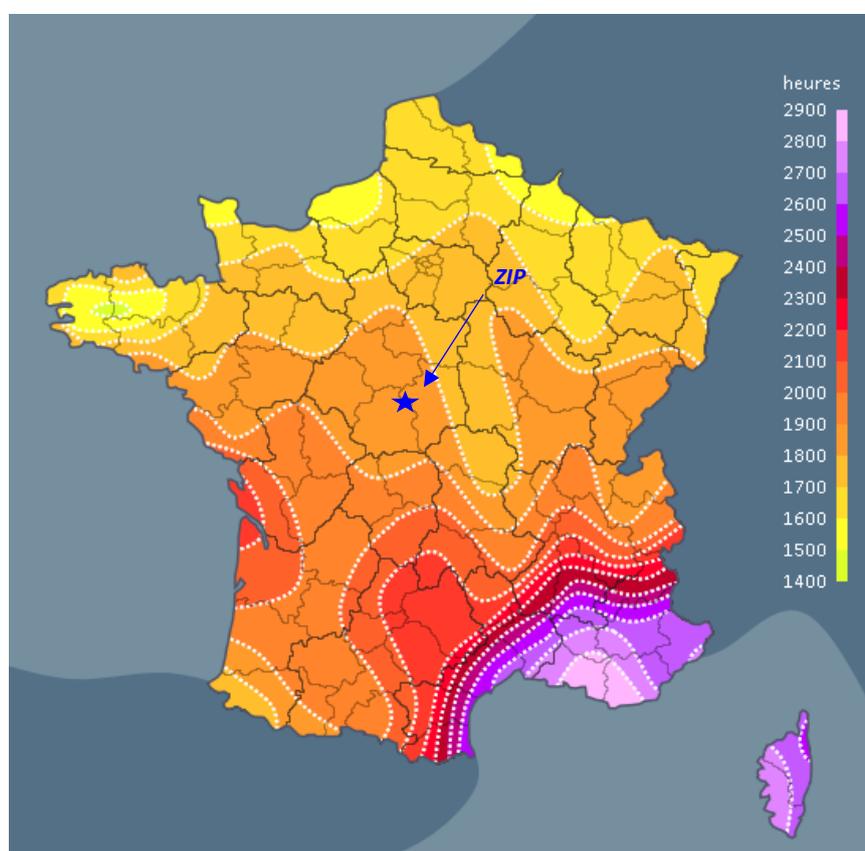


Figure 31 : Ensoleillement annuel en France - Source : <http://www.meteo-express.com/>

La puissance électrique reçue au sol au niveau de la zone d'implantation est d'environ 1245.7 kWh/m². Le potentiel solaire est donc favorable sur la zone d'implantation potentielle.

4.1.4 CHANGEMENT CLIMATIQUE

La communauté scientifique internationale a clairement mis en évidence la corrélation entre les activités humaines et le changement climatique.

Le Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Énergie SRCAE s'inscrit dans la ligne des objectifs européens et français en matière de lutte contre le changement climatique et d'efficacité énergétique.

C'est un document stratégique sur le moyen et long terme. Il contient des objectifs régionaux qui peuvent, le cas échéant, être déclinés à une échelle infra-régionale.

Il a ainsi été décidé qu'en matière d'émissions de gaz à effet de serre, l'objectif de réduction globale de 20% en 2020, par rapport aux émissions de 1990, serait un minimum à dépasser pour tendre vers un objectif régional de 40% de réduction.

L'inventaire Lig'Air (juin 2010) fait état, pour 2008, d'émissions de GES représentant 23,39 MteqCO₂. Ce niveau d'émission est sensiblement le même que celui calculé à partir des données du CITEPA pour l'année 1990.

L'atteinte de ces objectifs nécessitera l'engagement de tous. Il est certain aussi que des ruptures doivent être suscitées dans les pratiques de consommation et de production afin de voir émerger une société plus sobre et plus respectueuse des équilibres naturels. Ces mutations doivent être anticipées et partagées dans le dialogue avec les élus, les responsables économiques et associatifs, et surtout avec les citoyens.

4.2 TOPOGRAPHIE

Le site d'implantation du projet se situe dans une zone relativement plane à une altitude de 150 m. Dans le pourtour du site, au-delà d'un kilomètre, le relief fluctue entre 240 et 290 m.

Un degré de pente est noté entre 5 et 10% sur l'ensemble de la surface, la zone s'incline légèrement vers le sud.

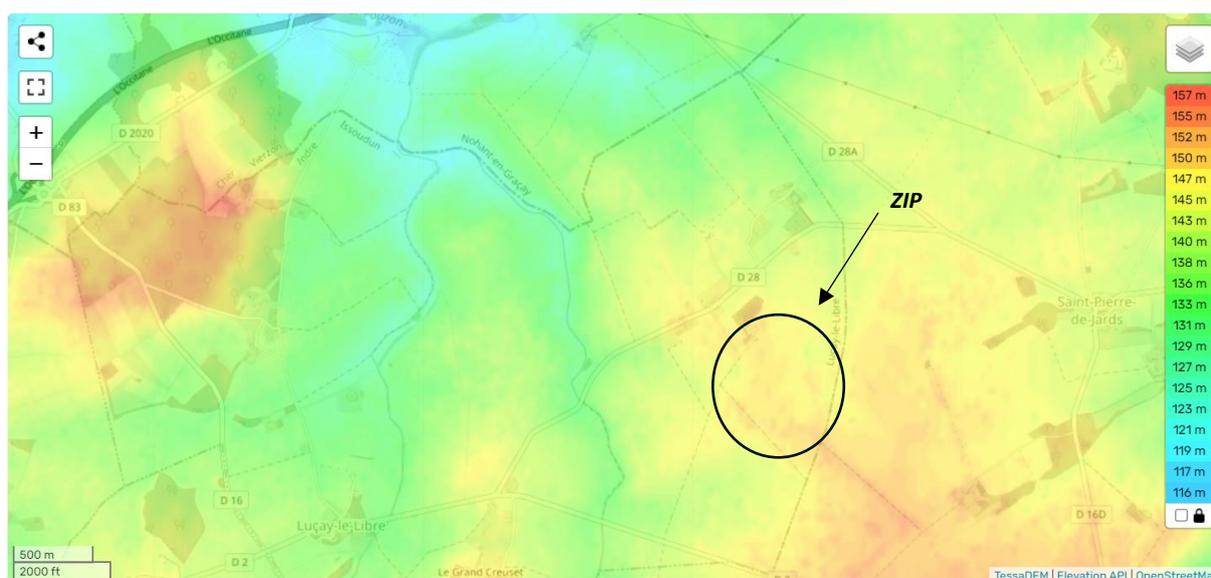


Figure 32 : Topographie du secteur d'étude - Source : <https://fr-fr.topographic-map.com>

4.3 LE SOLS ET LE SOUS-SOL

4.3.1 GEOLOGIE

Le site du projet s'insère sur 3 couches géologiques :

- Au nord : Calcaires du « Barrois »
- Au centre : Sable (Cénomaniens)
- Au sud : Couverture éolienne partiellement colluvionnée limono-argileuse et sableuse

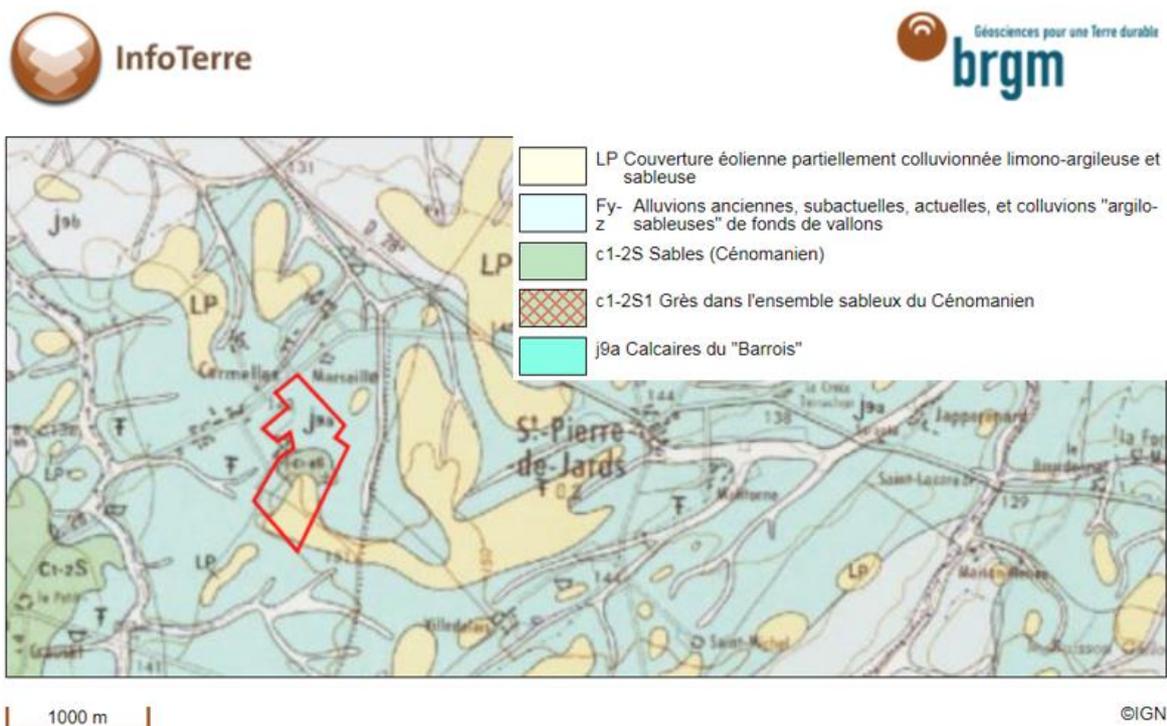


Figure 33. Carte géologique imprimée 1/50 000 (BRGM) – Source : Infoterre

La coupe lithologique ci-dessous issue de la banque de données du sous-sol (BSS) (ouvrage BSS001KFLQ : sondage géologique situé à 1,1km au nord de la ZIP) permet de mieux comprendre la formation du sol.

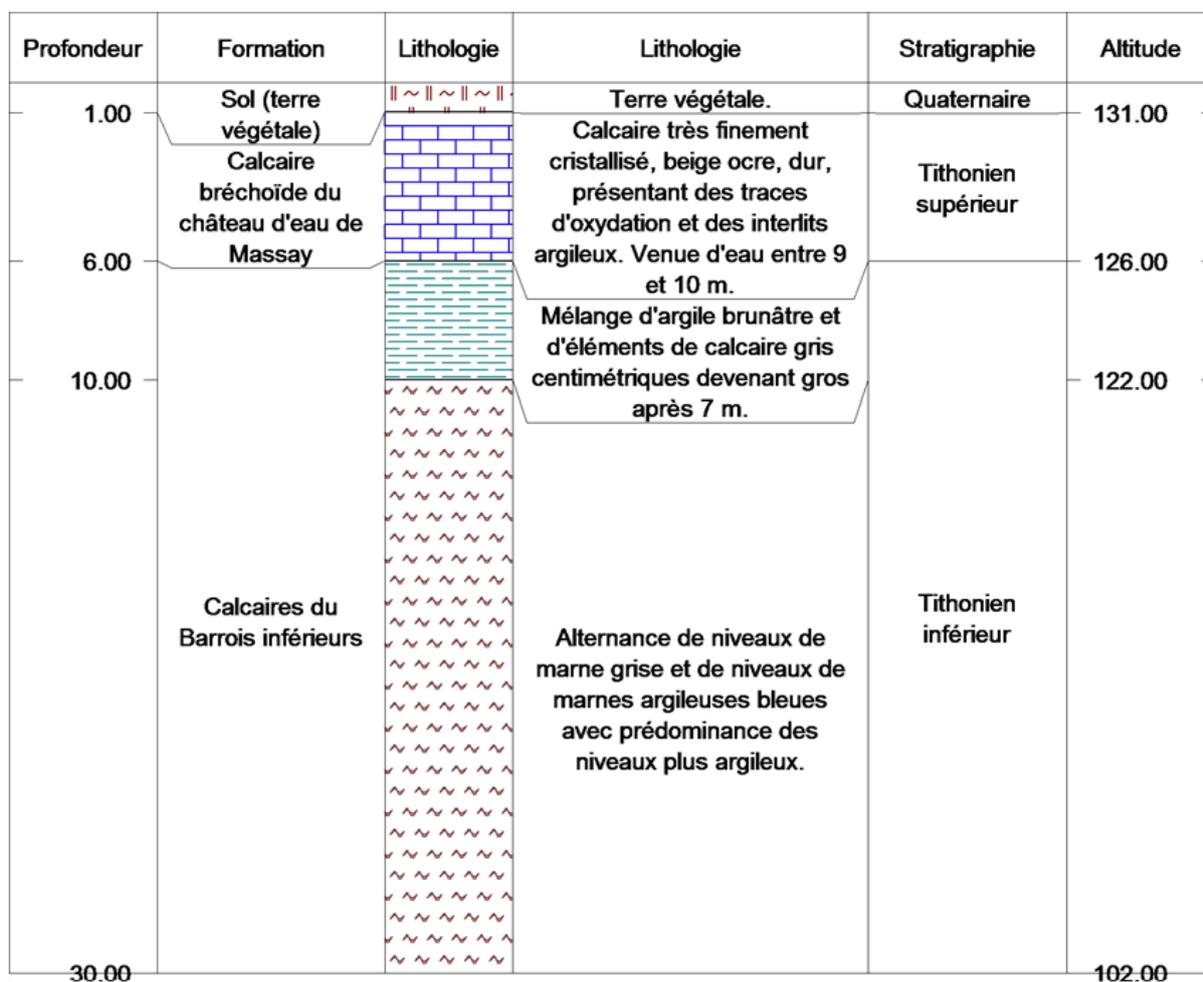


Figure 34. Coupe lithologique – Source : Base de données BSS, ouvrage BSS001KFLQ

4.4 LES EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

4.4.1 EAUX SOUTERRAINES

La Directive cadre sur l'eau est appliquée en France au travers des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et des programmes de mesures qui accompagnent désormais ces derniers. La commune de Luçay-le-Libre accueillant la ZIP, relève du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 adopté par le comité de bassin le 3 mars 2022.

La zone d'implantation du projet est rattachée au SAGE Cher-Aval. Le périmètre du SAGE s'étend sur 148 communes réparties sur 1 région (Centre-Val de Loire) et 4 départements (Cher, Indre, Indre-et-Loire, Loire-et-Cher).

D'après les cartes de disponible sur Gest'eau, la zone du projet ne se trouve pas dans une zone sensible.

Concernant les masses d'eaux souterraines, la ZIP est concernée par l'aquifère « FRGG122 – Sables et grès libres du Cénomaniens unité de la Loire ». Elle est située dans un aquifère de socle avec bassins primaires.

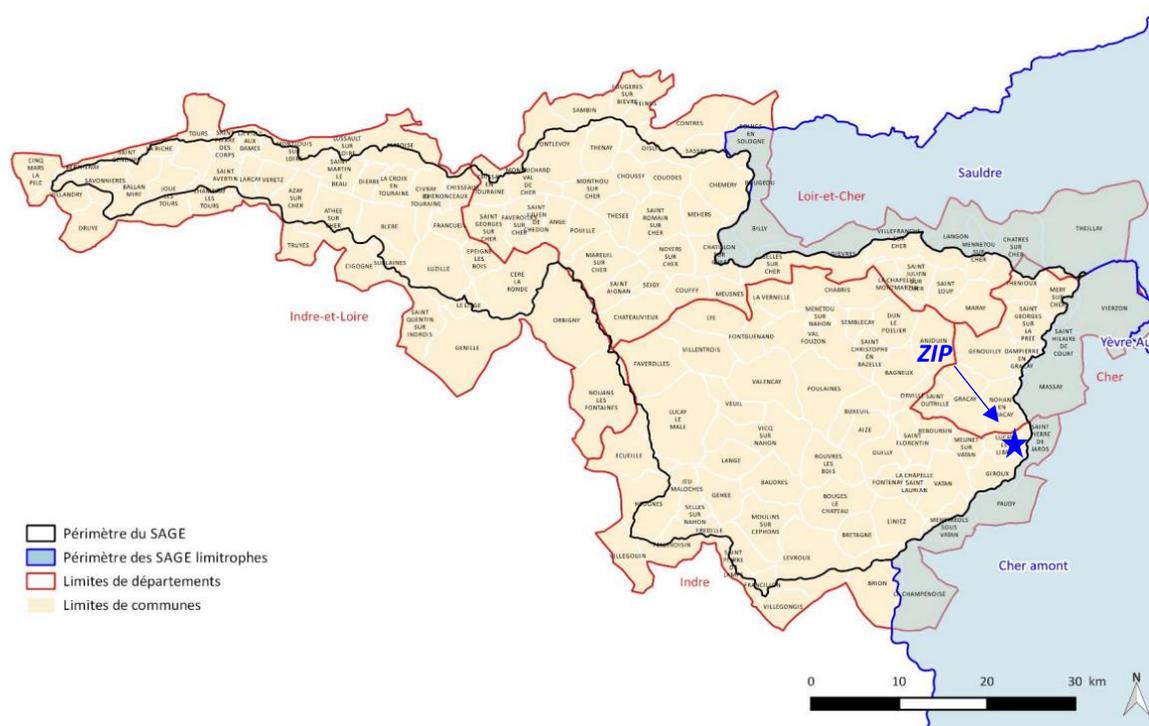


Figure 35. Périmètre du SAGE Cher aval

4.4.1.1 QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES

Selon le SAGE, l'aquifère « FRGG122 – Sables et grès libres du Cénomaniens unité de la Loire » est en bon état chimique sur la base de l'évaluation de l'état des nitrates et des pesticides sur l'année 2013. L'état quantitatif sur la même période est également jugé bon.

La ZIP et ses abords ne sont pas concernés par la présence d'un captage ou de périmètres de captages d'eau potable.

4.4.2 EAUX SUPERFICIELLES

La ZIP se situe dans le bassin versant du Fouzon. Elle est donc concernée par la masse d'eau superficielle FRGR0344 « Le Fouzon et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Renon ».

Le ruisseau des Cotets, affluent du Fouzon, coule à l'ouest de la ZIP, à environ 1,2 km.

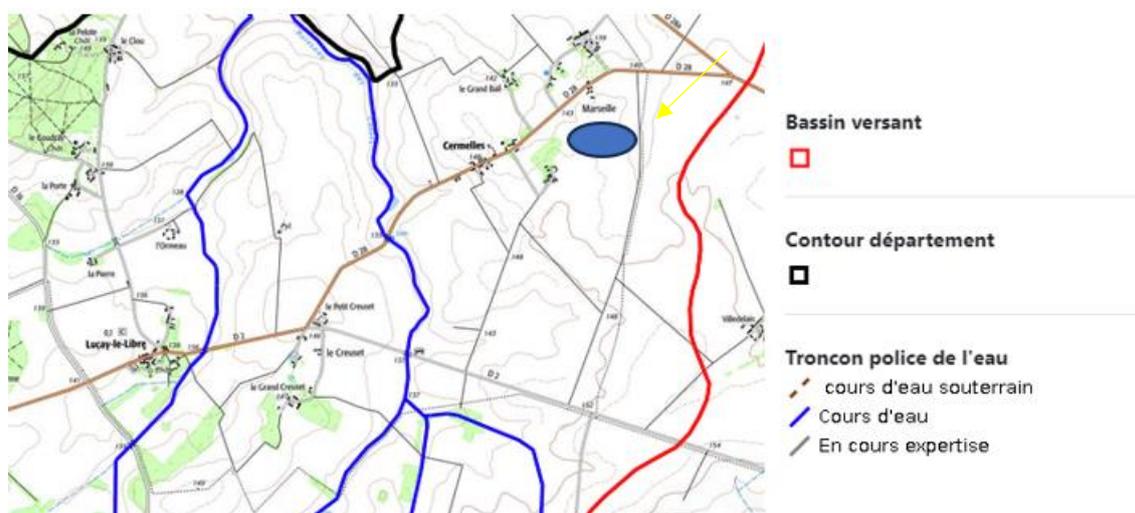


Figure 36. Cours d'eau présents à proximité de la Zone d'Implantation Potentielle - Source : Carte indicative des cours d'eau (police de l'eau 36)

À la suite de la procédure de révision engagée en 2016 sur la base de la 6^{ème} campagne de surveillance nitrates, les préfets coordonnateurs des bassins Loire-Bretagne et Rhône-Méditerranée ont déterminé les zones vulnérables à la pollution par les nitrates d'origine agricole. Dans les zones vulnérables ainsi désignées, les agriculteurs sont tenus d'appliquer le nouveau Programme d'Actions National (PAN) ainsi que les adaptations régionales décrites dans les Programmes d'Actions Régionaux (PAR). Cela concerne tous les exploitants agricoles dont l'exploitation a une partie de ses terres ou un bâtiment d'élevage dans une commune classée en zone vulnérable, ou si des épandages de fertilisants azotés sont réalisés sur des terrains d'une commune classée.

D'après la liste des communes classées en zone vulnérable à l'échelle de la région Centre Val de Loire, disponible en ligne sur le site internet de la DREAL Centre Val de Loire, la commune de Luçay-le-Libre est concernée. Ainsi la ZIP s'inscrit en zone vulnérable aux nitrates.



Figure 37. Zones vulnérables à la pollution aux nitrates 2021 (en orange) – Source : Dreal Centre Val de Loire

4.5 RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

4.5.1 RISQUE SISMIQUE

Un risque sismique faible est présent sur l'ensemble de la commune.

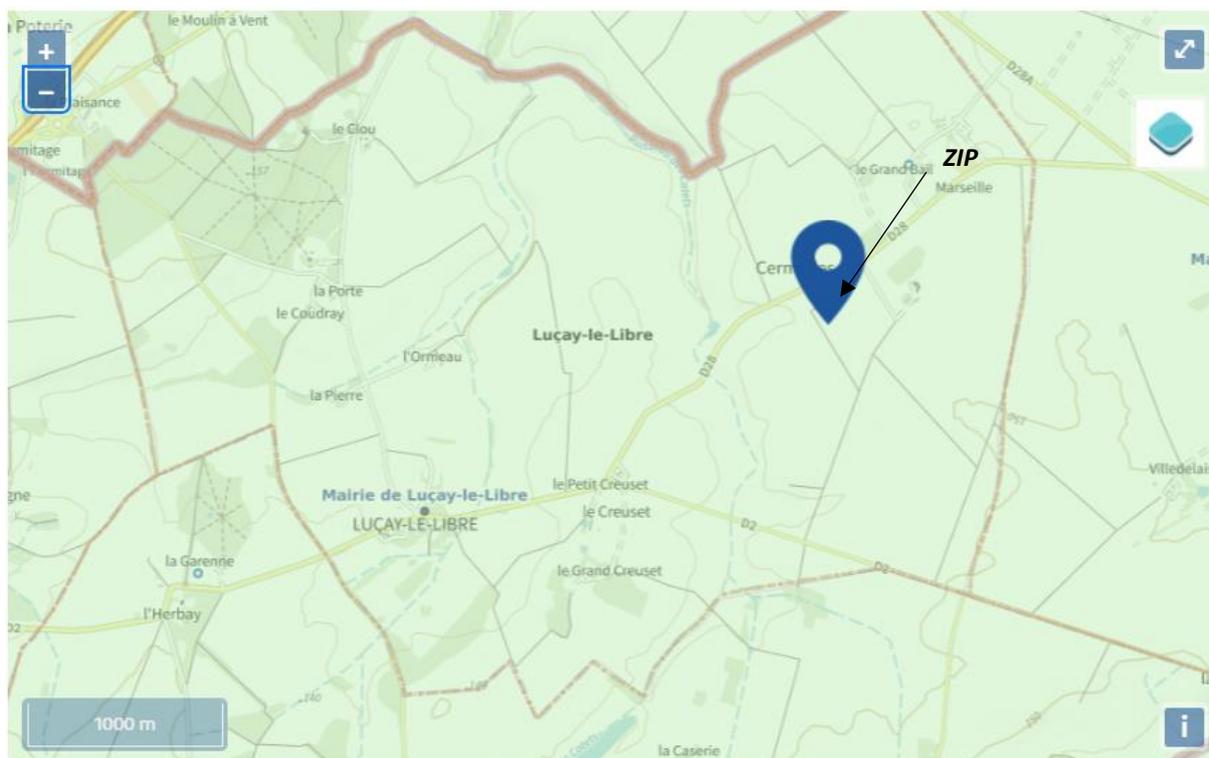


Figure 38. Risque sismique sur la commune de Luçay-le-Libre) – Source : georisques.gouv.fr

4.5.2 RISQUE DE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

La ZIP se trouve dans une zone d'exposition modérée au phénomène de retrait-gonflement des argiles.

Les sols argileux possèdent la propriété de voir leur consistance se modifier en fonction de leur teneur en eau. Ainsi, en contexte humide, un sol argileux se présente comme souple et malléable, tandis que ce même sol desséché sera dur et cassant. Ainsi, lorsque la teneur en eau augmente dans un sol argileux, on assiste à une augmentation du volume de ce sol, on parle alors de « gonflement des argiles ». Au contraire, une baisse de la teneur en eau provoquera un phénomène inverse de rétraction ou « retrait des argiles ». Ces mouvements de sols peuvent exercer des forces sur les structures des bâtiments et des constructions, ainsi qu'engendrer des dégâts si les fondations ne sont pas adaptées.



Figure 39. Aléa retrait-gonflements des argiles sur la ZIP – Source : www.georisques.gouv.fr

4.5.3 RISQUE RADON

La commune est concernée par un risque faible de radon. Le radon est un gaz radioactif naturellement présent dans le sol, l'air et l'eau. Il est le produit de la désintégration de l'uranium et du radium naturellement présent dans le sol et les roches. Il présente principalement un risque sanitaire pour l'homme lorsqu'il s'accumule dans les bâtiments.

4.5.4 INCENDIE

La nature des installations peut engendrer un risque susceptible de générer un départ d'incendie, bien que toutes les mesures d'évitement soient mises en œuvre pour prévenir le risque ou permettre l'intervention efficace des services de secours.

Les postes électriques, les câbles électriques, même s'ils répondent à des normes strictes et font l'objet d'une maintenance préventive, restent des sources potentielles d'un départ de feu. Le projet est entouré de milieu ouvert mis à part le petit boisement situé dans la ZIP. L'entretien d'une végétation herbacée de type culture permettra de réduire ce risque en réduisant le combustible disponible sur le site.

L'impact indirect résultant des activités voisines et des potentiels promeneurs aux abords du parc reste toujours possible, mais le risque d'impact, de type accidentel, est négligeable puisqu'il est très peu probable, du fait de la situation du projet, qu'il génère un attrait notable de visiteurs.

Le risque reste faible.

4.6 SYNTHÈSE

La zone d'implantation du projet est concernée par une zone de retrait-gonflements des argiles qui devra être prise en compte dans le projet pour le dimensionnement de ses fondations. Ce risque présente un enjeu modéré.

L'enjeu lié au radon est jugé faible. La principale préconisation liée à ce risque concerne la ventilation et l'aération des bâtiments. Ici la construction est localisée en plein air.

5 MILIEU NATUREL

5.1 ETAT INITIAL ECOLOGIQUE

La méthodologie est décrite en annexe 1 de ce rapport.

5.1.1 HABITATS

Le diagnostic réalisé a permis d'identifier **17 habitats naturels, semi-naturels ou anthropiques** dans l'aire d'étude.

La Zone d'Implantation Immédiate (ZIP) et l'aire d'étude sont composées essentiellement d'habitats cultivés sur sol calcaire riche en nutriments (89 % de l'aire d'étude).

Un boisement est inclus dans la ZIP (4 % de l'aire d'étude globale). Il s'agit d'une chênaie-érablaie dominée par l'Érable champêtre. La faible typicité de l'habitat, l'abondance de l'Ailanth glanduleux et d'autres espèces des milieux riches en nutriments témoignent du caractère rudéral et dégradé du boisement.

Deux alignements de Tilleul à grandes feuilles ont été recensés dans le milieu boisé. Les lisières du boisement (ourlets ombragés riches en nutriments) n'ont pas été cartographiées compte-tenu de leur caractère linéaire.

Une mosaïque d'habitats anthropisés a également été identifiée dans l'aire d'étude (5 % de la surface totale). Il s'agit d'un complexe de bâtiments et d'infrastructures à vocation agricole ou domestique, associé à des espaces verts ornementaux arborés et herbacés. Les haies et alignements d'arbres recensés en périphérie sont composés d'espèces horticoles ou exotiques.

Les autres habitats élémentaires identifiés couvrent quant à eux des surfaces très faibles à l'échelle de l'aire d'étude. On notera notamment la présence en lisière du boisement d'une prairie sèche de fauche sursemée en graminées, d'une jeune plantation d'arbres feuillus indigènes installée sur l'emprise d'une ancienne culture, et de fourrés de colonisation forestière dominés par l'Ailanth glanduleux.



5.1.2 FLORE

Parmi les 192 espèces recensées, 178 sont indigènes, soit près de 11,6 % de la flore actuellement connue à l'échelle de la région Centre-Val de Loire (1650 espèces).

- **Espèces végétales à enjeu de conservation**

Aucune espèce végétale recensée dans l'aire d'étude n'est considérée comme menacée à l'échelle régionale.

Deux espèces à enjeu de conservation moyen ont été identifiées dans l'aire d'étude. Il s'agit de la Luzerne orbiculaire (*Medicago orbicularis*) et du Chénopode fétide (*Chenopodium vulvaria*). Bien que n'étant ni protégée réglementairement ni inscrite à la liste rouge des espèces menacées de la région Centre-Val de Loire, ces espèces des milieux cultureux sur sol calcaire sec sont rares et en régression au niveau régional et menacées dans les régions limitrophes. Elles se maintiennent notamment en Champagne berrichonne. Au total :

- 65 individus de Luzerne orbiculaire ont été recensés en bordure externe de la ZIP (limite sud), le long d'un champ de blé inclus dans l'aire d'étude. La population est estimée entre 50 et 100 individus ;
- une trentaine d'individus de Chénopode fétide a été observée dans la partie nord-ouest de la ZIP, en bordure de culture.

Trois espèces sont également classées sur la liste rouge régionale en « DD » (données insuffisantes). Ce classement concerne les taxons ou complexes de taxons pour lesquels les données actuellement disponibles ne permettent pas d'évaluer leur statut de menace au niveau régional. Il s'agit d'espèces ou de groupes d'espèces à détermination difficile ou dont la taxonomie a récemment évolué.

- **Espèces végétales protégées réglementairement mais sans enjeu de conservation**

Une espèce protégée en région Centre-Val de Loire a été observée en très faible nombre d'individus dans une prairie sèche sursemée en graminées localisée **hors de la ZIP**. Il s'agit de **l'Orchis pyramidal**. Bien que protégée à l'échelle régionale, l'espèce est relativement commune en région, non menacée et présente de ce fait un **faible enjeu de conservation**.

- **Espèces végétales exotiques envahissantes**

Deux espèces classées comme invasive avérée secondaire ont été identifiées dans l'aire d'étude :

- **l'Ailanthé glanduleux** : l'espèce est abondante dans le boisement inclus dans la ZIP, en strates arborée et arbustive. Elle colonise également une partie non entretenue de la lisière forestière. L'espèce est favorisée par l'exploitation sylvicole intensive des écosystèmes forestiers, conjuguée à l'eutrophisation des milieux induite par des pratiques agricoles intensives ;
- **Le Robinier faux-acacia** : l'espèce a été identifiée en faible nombre en lisière nord du boisement inclus dans la ZIP. Ses conditions de développement sont similaires à celles de l'Ailanthé glanduleux.

Ce qu'il faut retenir sur les enjeux floristiques :

- **Espèces végétales à enjeu de conservation et enjeux écologiques associés**

Deux espèces à enjeu de conservation moyen ont été inventoriées dans l'aire d'étude. Il s'agit de la Luzerne orbiculaire et du Chénopode fétide. Ces espèces, rares et en régression à l'échelle régionale, ont été observées en limite externe sud et dans la partie nord-ouest de la ZIP, le long d'un champ de blé.

Une attention particulière devra être portée à la présence en abondance élevée de l'Ailanthé glanduleux, espèce exotique envahissante, dans et en lisière du boisement inclus dans la ZIP.

- **Enjeux réglementaires liés aux espèces végétales protégées**

Une espèce protégée au niveau régional, l'Orchis pyramidal, a été identifiée dans l'aire d'étude (hors ZIP). La population recensée comprend un très faible nombre d'individus. L'espèce, commune en région Centre-Val de Loire, présente un faible enjeu de conservation.



Flore

Projet photovoltaïque de Luçay-le-Libre (36) - Étude au cas par cas, diagnostic des zones humides et évaluation des incidences Natura 2000



5.1.3 FAUNE

- **Oiseaux**

Oiseaux nicheurs dans l'aire d'étude :

23 espèces ont été observées nichant dans l'aire d'étude :

- 14 dans les boisements (Fauvette à tête noire, Grimpereau des jardins, Pigeon ramier...);
- 3 dans les formations arbustives et les lisières (Bruant zizi, Linotte mélodieuse, Pie-grièche écorcheur);
- 2 dans le bâti (Moineau domestique, Rougequeue noir);
- 4 dans les milieux cultivés (Alouette des champs, Bergeronnette printanière, Bruant proyer...).

Une espèce d'oiseau d'intérêt patrimonial a été identifiée comme nicheuse dans l'aire d'étude : le Pouillot fitis avec un enjeu moyen. 1 chanteur a été contacté dans le boisement au nord-ouest de l'aire d'étude, fin mai 2023.

Oiseaux nicheurs aux abords :

Un total de **13 espèces nicheuses a été recensé aux abords.**

Il s'agit majoritairement d'espèces nichant dans le bâti, les cultures ou les boisements du secteur. Parmi ces espèces, 10 sont susceptibles de fréquenter l'aire d'étude pour leur alimentation : le Bruant des roseaux, le Busard Saint-Martin, la Buse variable, la Caille des blés, le Faucon crécerelle, l'Hirondelle rustique, le Martinet noir, l'Œdicnème criard, la Perdrix rouge et la Pie bavarde.

Trois espèces d'oiseaux d'intérêt patrimonial ont été identifiées comme nicheuses aux abords de l'aire d'étude et sont susceptibles de nicher dans la ZIP en cas d'assolement favorable :

- le Bruant des roseaux avec un enjeu assez fort, un chanteur a été entendu dans la culture de colza bordant l'aire d'étude à l'est, en mai et juin 2023
- le Busard Saint-Martin avec un enjeu moyen, un couple a été observé aux abords, au nord-est de l'aire d'étude, en mai 2023. 1 mâle a également été observé en chasse en juin 2023
- l'Œdicnème criard avec un enjeu moyen, deux chanteurs ont été contactés aux abords, dans une parcelle à l'est de l'aire d'étude, en juin 2023.



Faune

Projet photovoltaïque de Luçay-le-Libre (36) - Étude au cas par cas, diagnostic des zones humides et évaluation des incidences Natura 2000



- **Mammifères terrestres**

Aucune espèce de mammifère terrestre ne constitue un enjeu de conservation dans l'aire d'étude.
Aucune espèce de mammifère terrestre protégée n'a été observée dans l'aire d'étude ni sur ses abords proches.

- **Chiroptères**

8 espèces a minima ont été contactées au sein de l'aire d'étude :

- 3 pipistrelles : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius ;
- 2 nyctaloïdes : les Noctules commune et de Leisler ;
- 1 murin : le Grand Murin ;
- 2 autres espèces : la Barbastelle d'Europe et l'Oreillard gris.

La diversité des espèces contactées est faible. Un tiers des espèces connues en région Centre Val-de-Loire ont été détectées dans l'aire d'étude.

Chiroptères à enjeu de conservation et enjeux écologiques associés

Deux espèces de chauve-souris constituant un enjeu de conservation local ont été identifiées dans l'aire d'étude, au moins en transit : la Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius (enjeu moyen). L'aire d'étude est favorable à la présence de gîtes de chauves-souris (présence d'arbres à cavité dans le boisement au nord-ouest de l'aire d'étude).

Enjeux réglementaires liés aux chiroptères protégés

Toutes les espèces de chauves-souris sont protégées. L'aire d'étude présente un potentiel d'accueil pour les espèces recensées.



Points d'écoute chiroptérologique

Projet photovoltaïque de Luçay-le-Libre (36) - Étude au cas par cas, diagnostic des zones humides et évaluation des incidences Natura 2000



- **Amphibiens**

Aucune espèce d'amphibien ne constitue un enjeu de conservation dans l'aire d'étude.

Aucune espèce d'amphibien protégée n'a été observée dans l'aire d'étude.

- **Reptiles**

Aucune espèce de reptile ne constitue un enjeu de conservation dans l'aire d'étude.

Aucune espèce de reptile protégée n'a été observée dans l'aire d'étude.

- **Insectes**

Une espèce de libellule a été observée dans l'aire d'étude. Il s'agit du Sympétrum sanguin.

Dix espèces de papillons de jour ont été observées dans l'aire d'étude :

- Lycénidés (1 espèce) : le Collier-de-corail ;
- Nymphalidés (6 espèces) : la Carte géographique, le Fadet commun, la Mégère, le Myrtil, le Tabac d'Espagne et le Vulcain ;
- Papilionidés (1 espèce) : le Flambé ;
- Piéridés (2 espèces) : les Piérides de la Rave et du Navet.

Huit espèces d'orthoptères ont été observées dans l'aire d'étude :

- 4 espèces des formations herbacées élevées : le Criquet des pâtures, le Criquet mélodieux, la Decticelle bariolée et la Grande Sauterelle verte ;
- 1 espèce des friches à végétation lacunaire : le Criquet duettiste ;
- 2 espèces des friches et prairies sèches : le Criquet noir-ébène et le Grillon champêtre ;
- 1 espèce des sols nus et perturbés : le Grillon bordelais

Aucune espèce d'insecte ne constitue un enjeu de conservation dans l'aire d'étude.

Aucune espèce d'insecte protégée n'a été observée dans l'aire d'étude.

- **Espèces animales exotiques envahissantes**

Aucune espèce envahissante (d'après HOLLIDAY (coord.), 2017 et TSIAMIS et al. 2017) n'a été inventoriée dans l'aire d'étude.

5.1.4 ENJEU FONCTIONNEL

L'aire d'étude ne s'inscrit pas dans une continuité boisée, herbacée ou humide. Elle ne constitue pas un axe de transit ou un réservoir de biodiversité majeur à l'échelle locale ou régionale. Son intérêt fonctionnel est donc limité pour la faune.

5.1.5 CONCLUSION SUR LES ENJEUX ECOLOGIQUES

Les enjeux écologiques sont globalement faibles au sein de l'aire d'étude à l'exception :

- **de deux espèces végétales à enjeu moyen.** Il s'agit de la Luzerne orbiculaire et du Chénopode fétide. Ces espèces ont été observées en limite externe sud et dans la partie nord-ouest de la ZIP, le long d'un champ de blé.
- **d'une espèce d'oiseau nicheur :** le Pouillot fitis (enjeu moyen). Elle niche dans le boisement qui se trouve dans la pointe nord-ouest de la ZIP. Trois autres espèces nichent aux abords mais ne se sont pas reproduites dans l'aire d'étude en 2023 (Bruant des roseaux, Busard Saint-Martin et Œdicnème criard).

L'aire d'étude ne s'inscrit pas dans une continuité boisée, herbacée ou humide. Elle ne constitue pas un axe de transit ou un réservoir de biodiversité majeur à l'échelle locale ou régionale. Son intérêt fonctionnel est donc limité pour la faune.



Synthèse des enjeux

Projet photovoltaïque de Luçay-le-Libre (36) - Étude au cas par cas, diagnostic des zones humides et évaluation des incidences Natura 2000



5.1.6 RACCORDEMENT AU POSTE SOURCE

- **Hypothèse de raccordement 1**

La première solution de raccordement envisagée est un raccordement direct sur une ligne HTA, au lieu-dit de la Tréchauderie, sur la commune de Saint-Pierre-de-Jards. Le linéaire correspondant représente environ 3,5 km.

Le long des 3,5 km traversés par le raccordement du parc à la ligne HTA, **aucun zonage de biodiversité n'est présent (ZNIEFF, site Natura 2000, etc.)**.

Les milieux traversés sont des bordures de chemins agricoles ainsi qu'un bord de route (RD2). Dans ce contexte de grandes cultures, l'impact de l'enfouissement des câbles est vraisemblablement négligeable car **les potentialités pour les espèces à enjeu de conservation ou protégées sont faibles pour la flore et pour la faune**.

Au niveau des cultures, les seules espèces à enjeux de conservation potentiellement présentes seraient des espèces messicoles mais la nature des travaux (creusement d'une tranchée et remise en place de la terre) n'est pas susceptible d'impacter de manière significative ces espèces annuelles qui ont besoin d'un remaniement annuel du sol.

Au niveau du bord de route, ce dernier est fin et couvert d'une végétation dense peu propice au développement d'espèces protégées fréquentes comme l'Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*) ou la Cardoncelle molle (*Carthamus mitissimus*). **Quelques habitats seront toutefois à éviter et ne devront pas faire l'objet de dégradation. Il s'agit du fossé relié à l'Herbon et des vieux arbres de la Tréchauderie.**

De manière plus générale, les terrassements devront être réalisés en dehors des périodes sensibles pour la faune (éviter la période comprise entre avril et juillet inclus).

Si ces précautions sont respectées, **le raccordement du parc à la ligne HTA n'aura pas d'impact significatif sur la faune et la flore présente sur le tracé.**



Chemin agricole en bordure ouest de la ZIP



Chemin agricole en bordure sud de la ZIP



Chemin agricole au sud-est de l'aire d'étude



Chemin agricole depuis la RD2



RD2 et bords de route



RD2 et bords de route



RD2 et bords de route



Fossé en bordure de RD2 relié à l'Herbon



RD2 et bords de route



Vieux arbres à la Tréchauderie

- **Hypothèse de raccordement 2**

La deuxième solution de raccordement envisagée est un raccordement au poste source Indre 1 (poste source à créer), au lieu-dit de Bouchaud, sur la commune de Reuilly. Le linéaire correspondant représente environ 9,4 km.

Le long des 9,4 km traversés par le raccordement du parc au poste source, **aucun zonage de biodiversité n'est présent (ZNIEFF, site Natura 2000, etc.)**.

Les milieux traversés sont exclusivement des bords de route (RD28, RD28C et route de Bouchaud). L'impact de l'enfouissement des câbles est vraisemblablement négligeable car **les potentialités pour les espèces à enjeu de conservation ou protégées sont faibles pour la flore et pour la faune**. En effet, les bords de routes concernés sont entourés très majoritairement de grandes cultures. Des bourgs sont également traversés (Saint-Pierre-de-Jards, Reuilly). Les milieux boisés sont rares à proximité de ce linéaire.

Les bords de route sont globalement fins et couverts d'une végétation dense peu propice au développement d'espèces protégées fréquentes comme l'Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*) ou la Cardoncelle molle (*Carthamus mitissimus*). **Les points de vigilance principaux concernent les cours d'eau permanents et temporaires traversés, à savoir l'Herbon et les cours d'eau temporaires situés à Sarapta et au Bourdonnat. Ces habitats ne devront pas être dégradés. Il en est de même pour les haies et bosquets qui bordent la route à Malassis et au Colombier.**

De manière plus générale, les terrassements devront être réalisés en dehors des périodes sensibles pour la faune (éviter la période comprise entre avril et juillet inclus).

Si ces précautions sont respectées, **le raccordement du parc au poste source n'aura pas d'impact significatif sur la faune et la flore présente sur le tracé.**



RD28 et bords de route depuis Cermelles



Bords de route depuis le carrefour entre la RD28 et la RD28A



RD28 et bords de route depuis Saint-Pierre-de-Jards



RD28 et bords de route



Bord de route à Sarapta



Herbon sous la RD28



RD28 et bords de route



RD28 et bords de route



RD28 et bords de route depuis Reuilly



RD28C et bords de route



RD28C et bords de route



Bouchaud

- **Hypothèse de raccordement 3**

La troisième solution de raccordement envisagée est un raccordement au poste source de Paudy. Le linéaire correspondant représente environ 14 km.

Le long des 14 km traversés par le raccordement du parc au poste source, **aucun zonage de biodiversité n'est présent (ZNIEFF, site Natura 2000, etc.)**.

Les milieux traversés sont exclusivement des bords de route (RD28, RD2, RD16, RD27, RD34 et RD65). L'impact de l'enfouissement des câbles est vraisemblablement négligeable **car les potentialités pour les espèces à enjeu de conservation ou protégées sont faibles pour la flore et pour la faune**. En effet, comme pour les solutions de raccordement précédentes, les bords de routes concernés sont entourés très majoritairement de grandes cultures. Un boisement est recensé sur ce tracé. Plusieurs bourgs sont traversés (Luçay-le-Libre, Giroux, Paudy, Poncet-la-Ville).

Les bords de route sont globalement fins et couverts d'une végétation dense peu propice au développement d'espèces protégées fréquentes comme l'Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*) ou la Cardoncelle molle (*Carthamus mitissimus*). **Les cours d'eau permanents et temporaires traversés devront faire l'objet d'une vigilance particulière. Il s'agit du ruisseau des Cotets, du Vouet, de l'Herbon et des cours d'eau temporaires situés à Luçay-le-Libre et entre Giroux et Paudy. Ces habitats ne devront pas être dégradés. Il en est de même pour le boisement situé entre Luçay-le-Libre et Giroux.**

De manière plus générale, les terrassements devront être réalisés en dehors des périodes sensibles pour la faune (éviter la période comprise entre avril et juillet inclus).

Si ces précautions sont respectées, **le raccordement du parc au poste source n'aura pas d'impact significatif sur la faune et la flore présente sur le tracé.**



RD28 et bords de route depuis Cermelles



Ruisseau des Cotets sous la RD28



Cours d'eau temporaire depuis la RD2 à proximité du bourg de Luçay-le-Libre



RD2 et bords de route



Boisement traversé par la RD16



Ruisseau des Cotets depuis la RD16



RD16 et bords de route depuis Giroux



RD16 et bords de route entre Giroux et Paudy



RD16 et bords de route entre Giroux et Paudy



Vouet sous la RD16



Herbon sous la RD16



RD27 et bords de route



RD34 et bords de route



RD34 et bords de route depuis Poncet-la-Ville



RD65 et bords de route



Poste source de Paudy

5.2 DIAGNOSTIC DES ZONES HUMIDES

Dans le cadre de l'étude au cas par cas, tous les habitats observés dans la ZIP ont été cartographiés et des relevés floristiques ont été réalisés dans chacun d'eux.

Au sein de la zone d'implantation potentielle, aucun habitat naturel ni aucune végétation ne sont caractéristiques de zones humides. Les sondages pédologiques effectués confirment l'absence de zones humides au sein de la zone d'implantation potentielle. (Voir annexe 1)

5.3 DIAGNOSTIC DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES DE LA ZIP

Le projet de centrale agrivoltaïque au sol s'étend sur des milieux herbacés dégradés composés de cultures intensives. Les services écosystémiques rendus par ces milieux sont faibles :

- Stockage du carbone dans une faible mesure ;
- Production alimentaire.

En revanche, les services rendus par ce type de pratiques agricoles sont plus nombreux :

- Augmentation de l'érosion du sol lorsque la végétation est absente ;
- Pollution des eaux induite par l'utilisation de produits phytosanitaires ;
- Perte de biodiversité induite par les pratiques intensives ;
- Diminution du nombre de pollinisateurs.

L'aménagement du projet maintiendra l'activité agricole au niveau des inter-rangs et les pratiques conventionnelles seront également maintenues (utilisation de produits phytosanitaires). S'agissant toujours de cultures, une végétation herbacée assez peu diversifiée et temporaire se développera au niveau des inter-rangs. Sous les rangées de panneaux en revanche, une végétation peu diversifiée mais permanente (prairie de fauche) sera présente.

Le tableau suivant synthétise les gains et les pertes qu'induit le projet vis-à-vis des services écosystémiques au sein de la zone d'emprise du projet :

		État initial	Projet
Services écosystémiques	Production de pollinisateurs	--	+
	Production de nourriture	+++	++
	Qualité des eaux	--	∅
	Production de biodiversité	--	+
	Régulation du climat local	∅	∅

En conclusion, **l'impact du projet sur les services écosystémiques est globalement positif.**

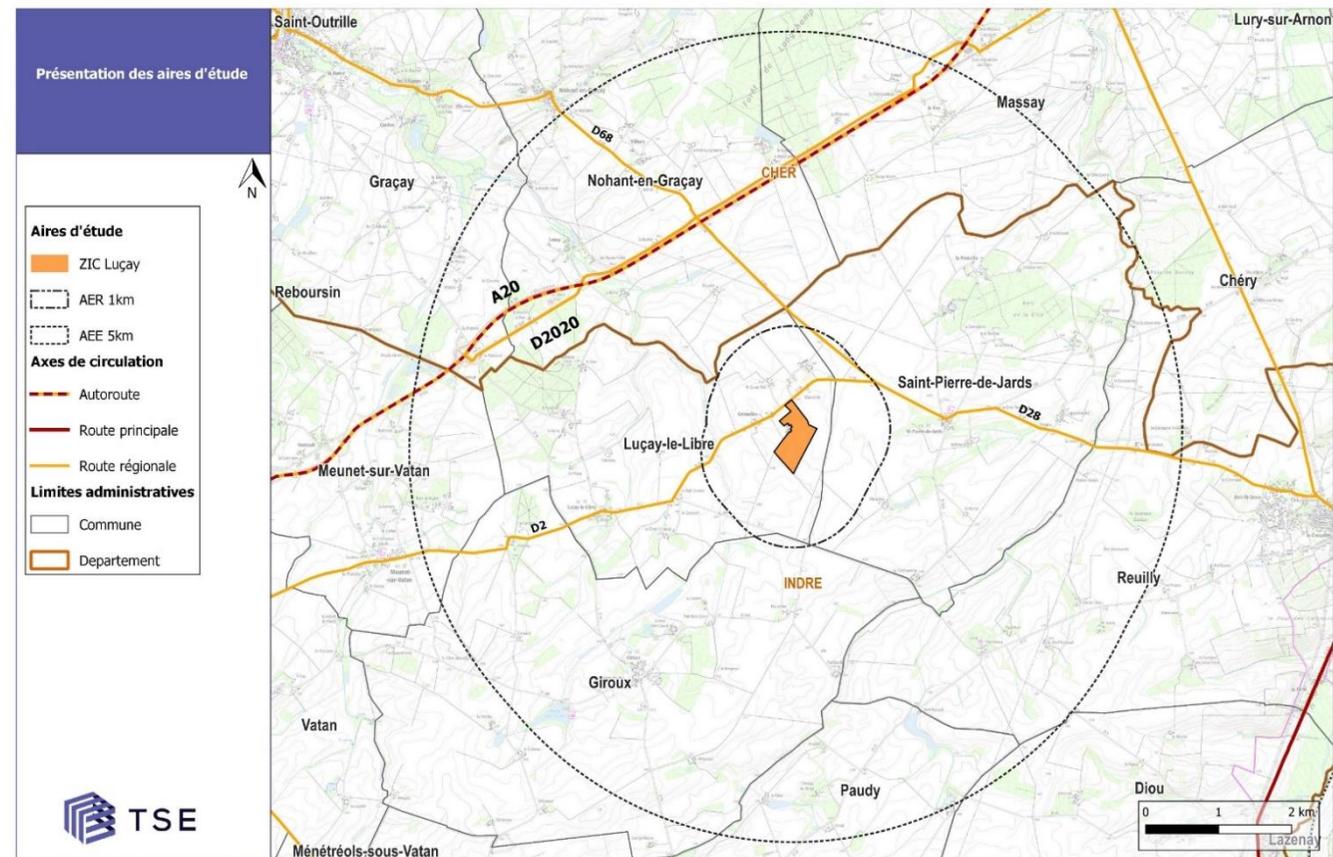
6 PAYSAGE ET PATRIMOINE

6.1 AIRE D'ETUDES

La ZIC couvre des parcelles agricoles et boisées. Elle est située sur le territoire de la commune de Luçay-le-Libre, dans le département de l'Indre, au nord-est de celui-ci, en limite du département du Cher.

La ZIC couvre une superficie de 27 hectares dont 24 sont dédiés à la culture des oléo-protéagineux (pois, orge, millet, blé tendre, colza).

Pour l'étude, une zone tampon de 5 km est réalisée autour de la ZIC (aire d'étude élargie). Ce périmètre intersecte partiellement le territoire de 11 communes.



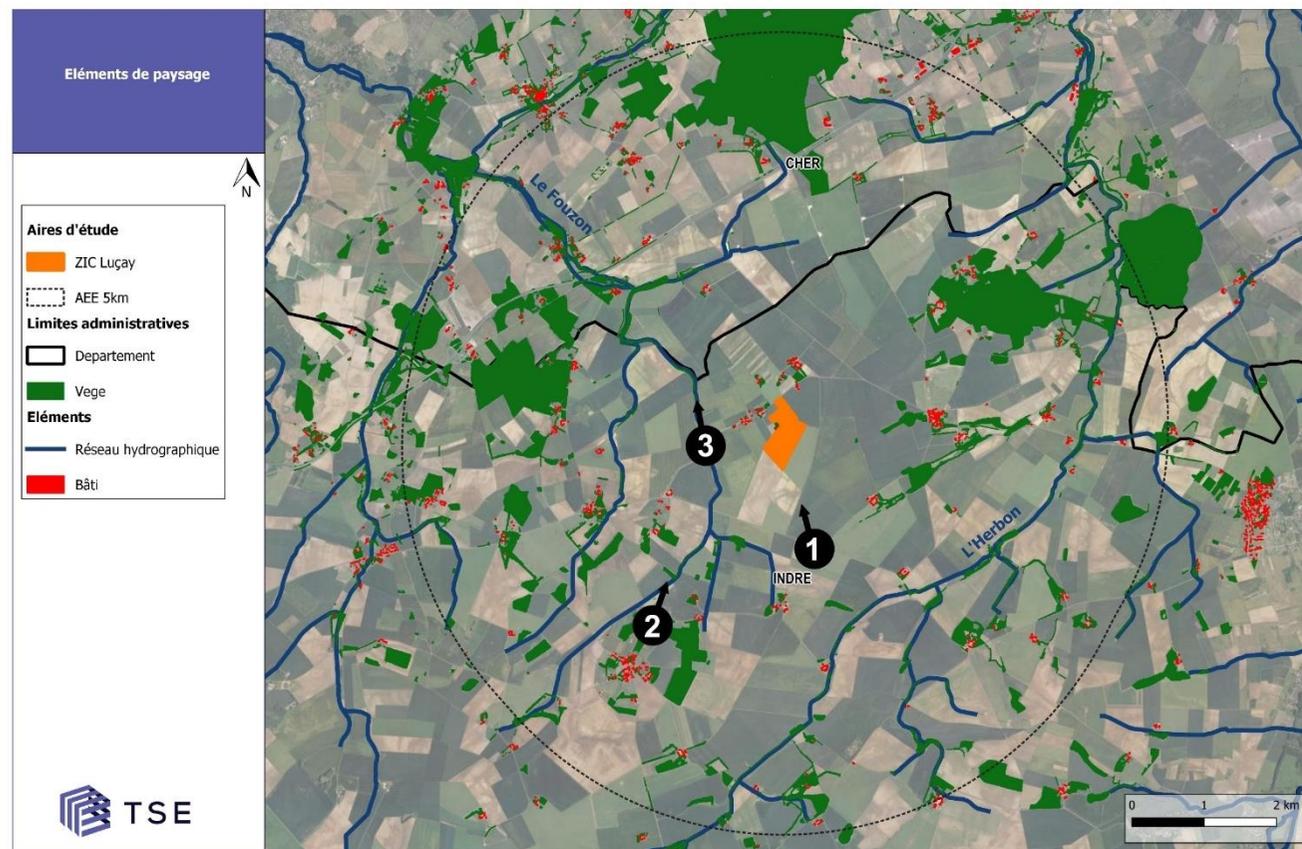
6.2 ANALYSE DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE

6.2.1 CONTEXTE PAYSAGER

La zone d'étude se situe à cheval sur deux départements. Dans le département de l'Indre, l'AEE couvre une seule unité paysagère : l'unité de la plaine d'Issoudun (famille de la Champagne Berrichonne), qui est la plus grande unité du département.

Dans le département du Cher, l'unité paysagère concernée par l'AEE est nommée la mosaïque boisée de Graçay.

La plaine d'Issoudun, comme son nom l'indique, est une très vaste plaine au relief peu perceptible. Dans l'aire d'étude, l'altitude de cette unité varie globalement entre 130 et 165 m. Elle se distingue par une occupation du sol entièrement consacrée à la céréaliculture, avec des inclusions de quelques bosquets, rares et souvent liés aux cours d'eau. Ces derniers se distinguent peu dans le paysage en raison de la faible profondeur de leur vallée. La végétation basse qui les accompagne permet néanmoins de souligner discrètement leur présence. Notons que ces cours d'eau sont presque tous curés. Les routes notables sont l'A20 au nord et les départementales passant à proximité de la ZIC. D'innombrables chemins permettent de desservir les parcelles agricoles et les hameaux. L'habitat est omniprésent mais très dispersé sous forme de hameaux de quelques maisons et bâtiments d'exploitation.



Dans le Cher, la mosaïque boisée de Graçay se distingue principalement par la présence plus fréquente de bosquets et boisements, de taille souvent plus imposante que dans l'Indre.

Notons la présence systématique, parfois forte, des parcs éoliens environnants, bien visibles sur l'ensemble des prises de vue présentées par la suite.



Vue « classique » du secteur, très ouverte, particulièrement marquée ici par les parcs éoliens. (Vue 1 carte précédente)



La présence de bosquets anime certaines vues. (Vue 2 carte précédente)



Ruisseau des Cotets à l'ouest de la ZIC. (Vue 3 carte précédente)

6.2.2 ZONE D'INFLUENCE VISUELLE

La Zone d'Influence Visuelle est un calcul mathématique réalisé à partir de données tels que le relief (BD Topo 1m de l'IGN), la végétation (BD Forêts de l'IGN) et le bâti.

Le principe est de couvrir l'entièreté des ZIC d'émetteurs d'une hauteur de 9 m et de déterminer sur un territoire donné les espaces d'où ils pourraient être perceptibles.

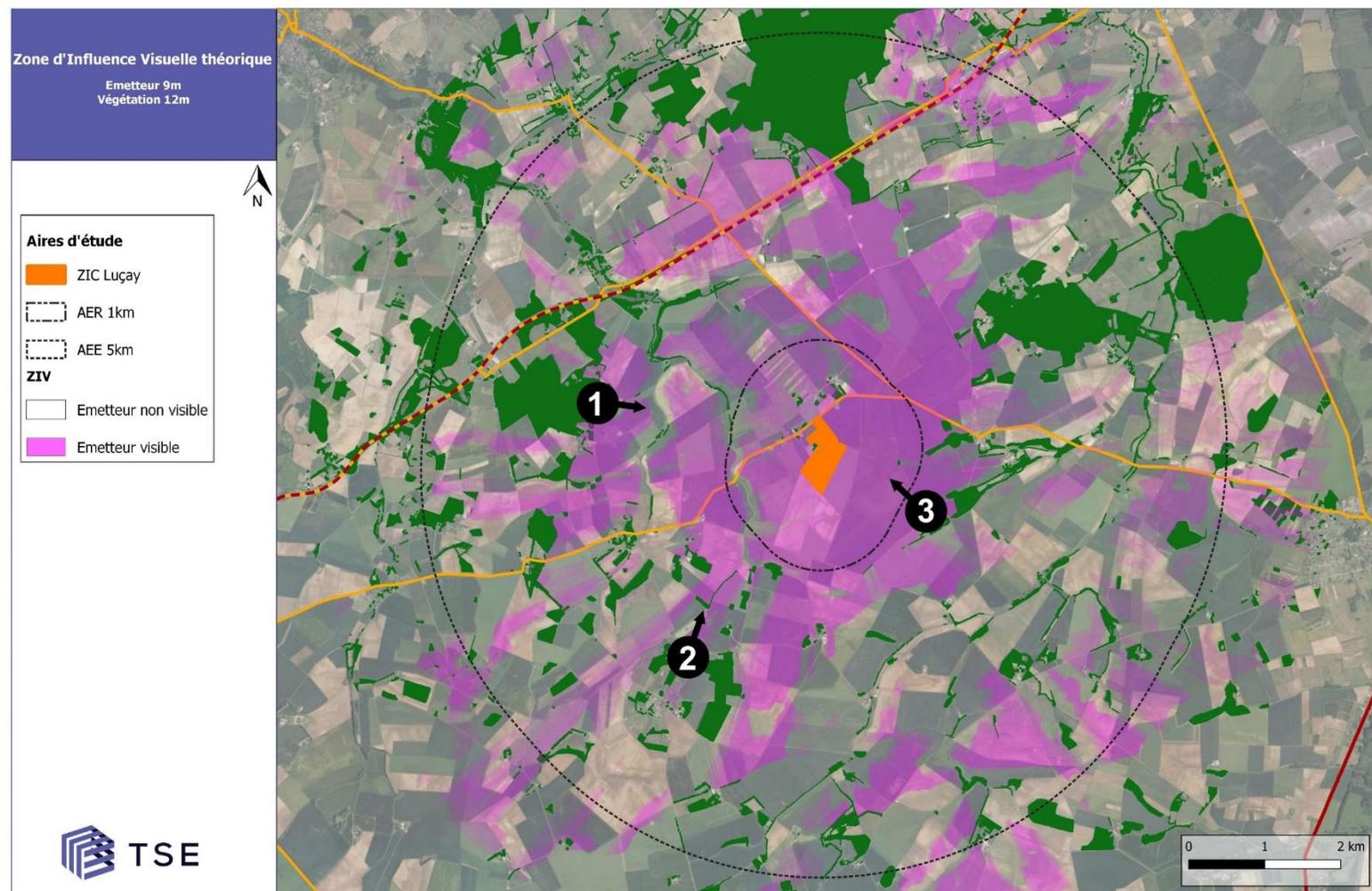
Les secteurs théoriques de visibilité sont donc à nuancer et à étudier finement. Les secteurs sans visibilité théorique sont eux beaucoup plus pertinents car ils s'appuient sur des éléments pérennes.

La carte ci-contre montre l'étendue des visibilitées théoriques pour un projet théorique étendu sur l'ensemble de la ZIC.

Les secteurs de visibilité s'étendent sur l'ensemble de la zone d'étude. L'étendue de ces vues s'expliquent par la planéité du relief et la rareté des structures végétales.

La ZIV ne prend pas en compte l'éloignement au projet, qui est un facteur essentiel des perceptions. Par exemple, si un élément de 9 m de hauteur observé à une distance de 500 m représente un angle vertical de 1° , cet angle sera de $0,2^\circ$ à 2,5 km.

En comparaison, cela revient à observer une personne (1,75 m) respectivement à une distance de 100 m et de 490 m. L'emprise horizontale peut donc être le facteur le plus impactant dans les observations « lointaines ».





Vue depuis l'ouest, à 2,7 km de la ZIC, partiellement masquée par la végétation des hameaux situés à proximité de la ZIC (Vue 1 carte précédente)



Vue depuis le sud, à 2,5 km de la ZIC, partiellement masquée par la végétation (Vue 2 carte précédente)



Vue depuis l'est, à 1,3 km de la ZIC. Cette dernière a une emprise horizontale importante dans la vue. (Vue 3 carte précédente)

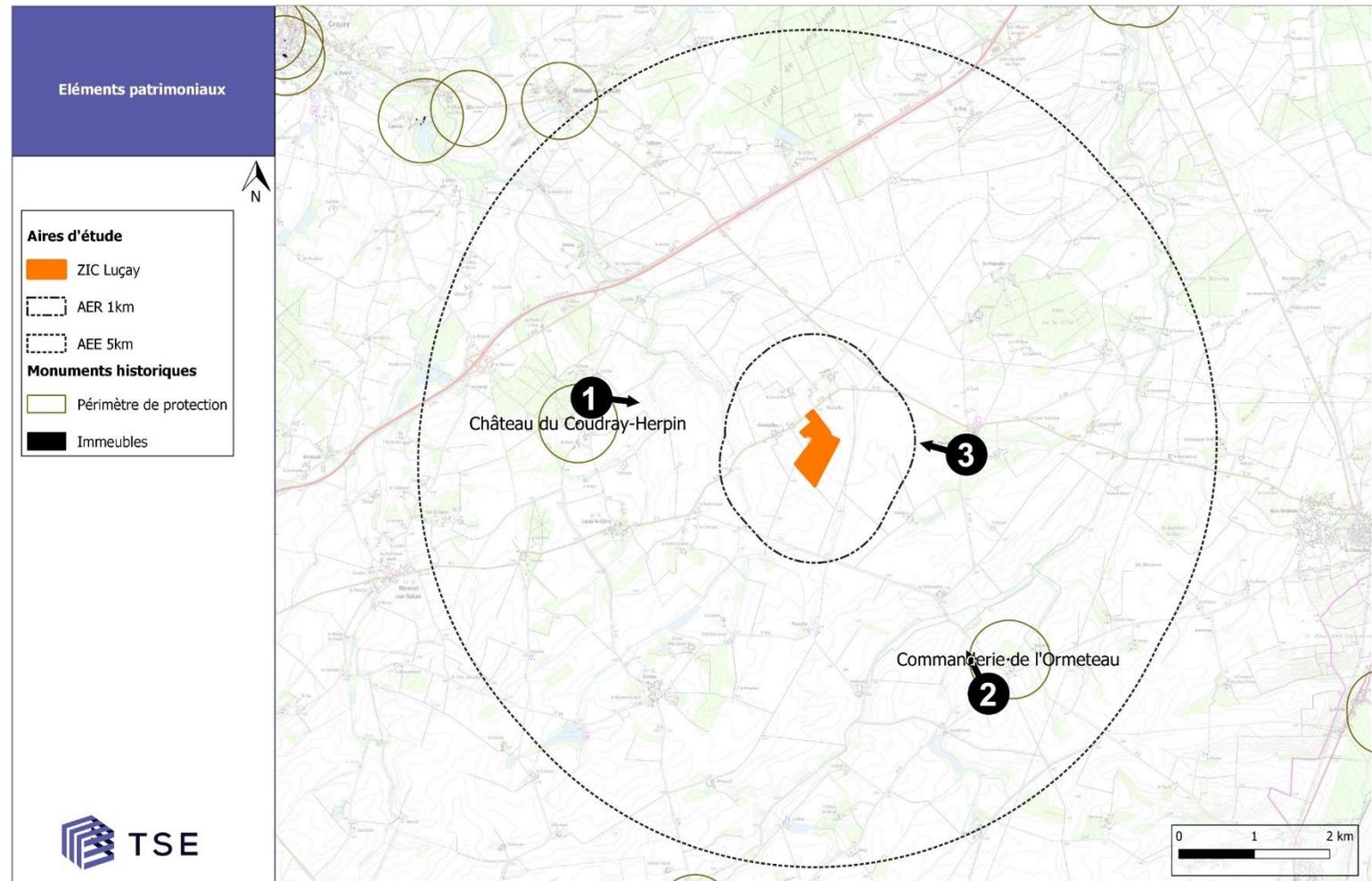
6.2.3 PATRIMOINE

« Le patrimoine s'entend, au sens du Code du patrimoine, de l'ensemble des biens, immobiliers ou mobiliers, relevant de la propriété publique ou privée, qui présentent un intérêt historique, artistique, archéologique, esthétique, scientifique ou technique. »

L'inventaire du patrimoine comprend les monuments historiques, les Sites Patrimoniaux Remarquables, les sites inscrits et classés et les biens inscrits sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO.

On recense peu d'éléments patrimoniaux dans un rayon de 5 km autour de la ZIC. On retrouve deux monuments historiques, à l'ouest et au sud-est de la ZIC : le château de Coudray et la commanderie de l'Ormeteau.

Aucun autre élément patrimonial protégé n'est recensé. Par ailleurs, aucun sentier de randonnée ou élément touristique n'est présent dans la zone d'étude.



Dans l'AEE, on dénombre donc deux monuments historiques.

Château du Coudray. A 2,9 km à l'ouest de la ZIC, adossé à un boisement, ce château a été construit à partir du XV^{ème} siècle. Les façades et les toitures ont été inscrites en 1978. Il n'est que partiellement perceptible et à de rares occasions depuis les routes environnantes. Lors du terrain, la présence des feuilles sur les structures végétales n'a pas permis de percevoir le château. **On peut cependant, comme l'illustre la photographie présentée précédemment et reprise ici, percevoir la ZIC de manière partielle depuis le périmètre de protection, sans qu'aucune covisibilité ne soit possible. D'enjeu faible, le château présente une sensibilité très faible.**



La Commanderie de l'Ormeteau. Les premières traces de cet édifice remontent au XII^{ème} siècle, cette commanderie est également inscrite depuis 1972. Les toitures du château protégé sont partiellement visibles depuis les axes routiers proches, et la ZIC peut être concomitamment perceptible, de manière partielle. La vue la plus large identifiée est présentée ci-dessous, depuis la D27, à environ 350 m du monument et 3,6 km de la ZIC. **D'enjeu modéré, la sensibilité du monument est considérée comme très faible.**

Vue des toitures de la commanderie depuis la route qui passe à proximité immédiate du monument.



Depuis la route bordant le Château de Coudray, à l'intérieur du périmètre de protection. (Vue 1 carte précédente).



Covisibilité partielle entre la ZIC et la commanderie depuis la D27. (Vue 2 carte précédente).

6.2.4 LES ELEMENTS TOURISTIQUES

Le territoire d'étude n'est pas un secteur très touristique. A l'exception des deux monuments présentés précédemment, particulièrement la commanderie de l'Ormeteau qui est visitable, on recense deux autres éléments non protégés qui peuvent attirer du public.

Au nord de l'A20, on retrouve le château de Longchamp qui est une salle de réception, spécialisée dans les mariages. A 4 km de la ZIC et séparée de cette dernière par les reliefs bordant l'A20, aucune vue vers la ZIC n'est possible.

Au sud-ouest de l'AEE, l'étang des Frênes sur la commune de Giroux est aménagé pour la pêche et semble bénéficier d'une reconnaissance locale. Si quelques vues particulièrement lointaines semblent possibles depuis la D16b qui dessert l'étang, la distance rend la sensibilité nulle.

Aucun chemin de randonnée n'est répertorié dans l'ensemble de l'aire d'étude

6.2.5 PERCEPTION DEPUIS L'HABITAT

Comme vu précédemment dans les analyses des perceptions visuelles depuis le territoire de l'AEE, la ZIC est assez fréquemment perceptible depuis le territoire, notamment par le très faible développement du relief, qui ne crée que rarement des écrans, et le peu de structures végétales dispersées. A contrario, l'absence de relief ne donne pas l'opportunité de points de vue dominants qui conduisent le regard au loin sur le paysage.

Les zones habitées sont réparties de manière très diffuse sur l'ensemble du territoire, principalement sous la forme de hameaux de petite taille, très souvent composés d'une proportion plus importante de bâtiments agricoles par rapport aux bâtiments d'habitation. Assez fréquemment, ces hameaux ne sont le siège que d'une unique exploitation agricole. Leur structure est assez répétitive, avec la présence systématique de végétation périphérique, et assez souvent la présence marquée de bosquets comprenant des arbres de grande dimension à l'esthétique reconnaissable comme les tilleuls ou les cèdres.

Les quelques bourgs présents sont toujours accompagnés de bosquets périphériques.

Dans l'AEE, on retrouve les bourgs principaux des villages de Giroux, Saint-Pierre-de-Jards et Luçay-le-Libre.

Aucun de ces bourgs n'est concerné par des visibilité sur la ZIC, il faut systématiquement sortir des espaces habités et emprunter les routes de desserte pour percevoir toujours très partiellement la ZIC.

6.2.6 PERCEPTIONS DEPUIS LES AXES DE CIRCULATION

Les principaux axes de circulation de l'aire d'étude sont concentrés dans une moitié nord.

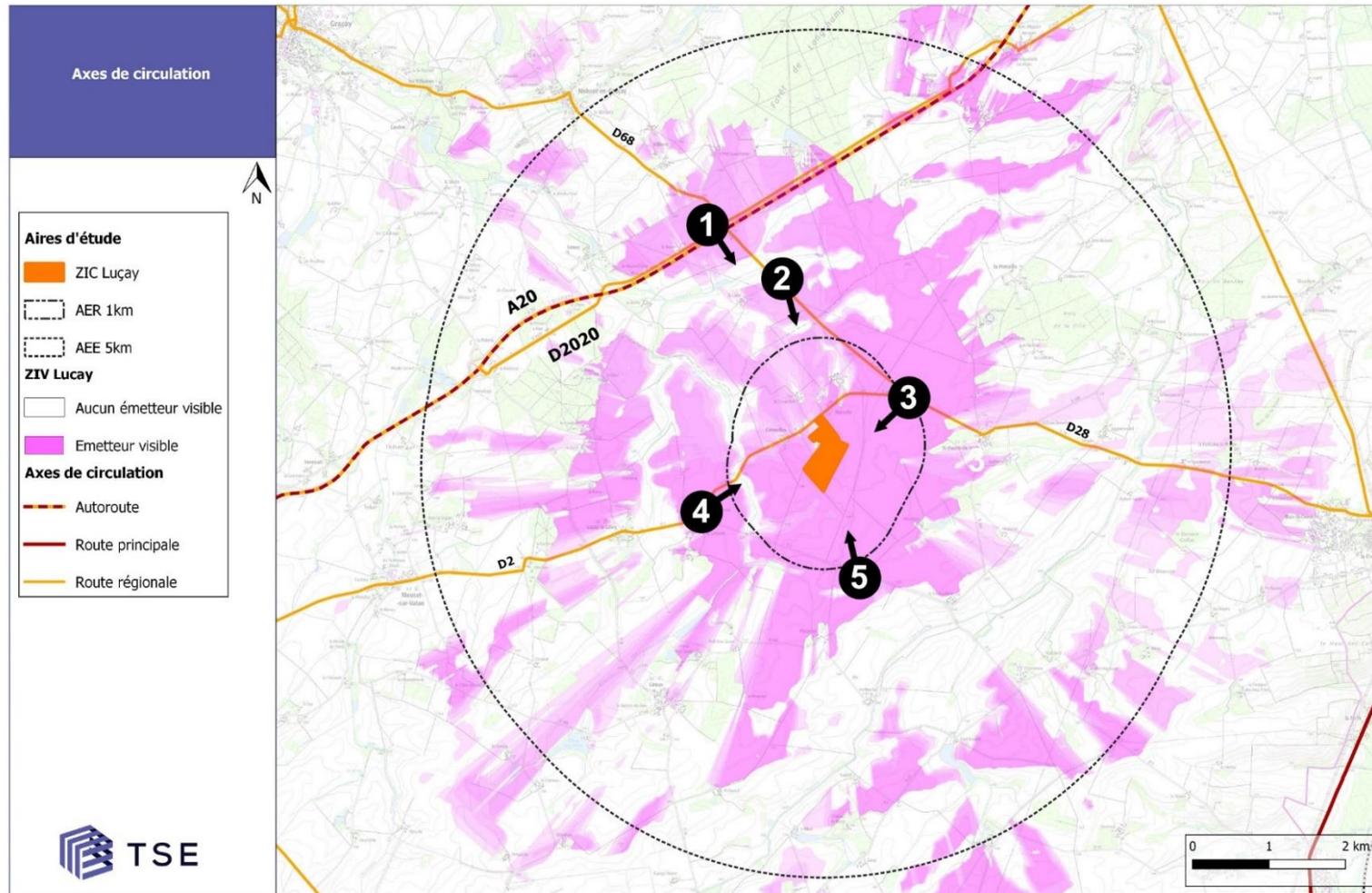
L'A20 / D2020. Cette départementale a été doublée par l'A20 dans les années 90. Elle dessert Paris et le Sud-Ouest de la France. La ZIV montre un tronçon de visibilité au niveau du croisement avec la D68. Comme l'illustre la vue 1 présentée sur la page suivante, à cet endroit, l'autoroute est encaissée, empêchant toute perception de la ZIC. La D68, dont le pont est visible sur la gauche de l'image, pourrait permettre de voir la ZIC mais sa proportion visible et la distance de plus de 4 km rendent ces perceptions hypothétiques.

La **D68** venant de l'autoroute permet des vues très partielles, qui s'accroissent en se rapprochant de la ZIC (vue 2).

Au croisement des routes **D2 / D28 / D68**, la ZIC est entièrement visible, avec une emprise horizontale qui devient importante (vue 3).

Depuis la **D2** à l'ouest de la ZIC, c'est à proximité immédiate du périmètre de l'AER que la ZIC devient perceptible (vue 4). Elle occupe alors une emprise horizontale assez importante (environ une trentaine de degrés).

Les très nombreux petits axes secondaires sont des lieux de perceptions importants de la ZIC, particulièrement à l'approche de l'AER (vue 5).





Vue très lointaine aux abords de l'A20 et de la D68. (Vue 1 carte précédente)



Vue depuis la D68 au nord de la ZIC, à environ 2 km. (Vue 2 carte précédente)



Croisement D2 / D28 / D68. (Vue 3 carte précédente)



Vue proche depuis la D2 au sud-est de la ZIC, à environ 1,2 km. (Vue 4 carte précédente)



Depuis les routes secondaires, en limite d'aire d'étude rapprochée. (Vue 5 carte précédente)

6.3 ANALYSE DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE

6.3.1 CONTEXTE PAYSAGER

On peut distinguer deux éléments dans l'AER : les espaces cultivés et les espaces habités.

Les cultures couvrent l'immense majorité de l'aire d'étude. Les parcelles géométriques de grande ampleur ne sont ici séparées d'aucune végétation, créant des paysages complètement ouverts.

Le relief est très peu développé, avec une variation faible entre l'ouest (ruisseau des Cotets) avec un minimum de 135 m et le sud de l'AER où l'altitude « culmine » à 152 m. La D28 est bordée de part et d'autre par plusieurs petits hameaux : Cermelles, Marseille et le Grand Bail.



Dans ces paysages particulièrement ouverts, toute nouvelle structure est et sera perceptible. Aujourd'hui les perceptions sont globalement marquées par une ligne d'horizon plane d'où émergent, selon les points de vue, des formes sombres de bosquets, des pylônes électriques, des bâtiments et depuis le sud, des multiples éoliennes qui composent les différents parcs présents autour de la ZIC. Ces dernières ont une présence très forte dans certaines vues, formant un arrière-plan dense et semblant désorganisé, comme ci-dessous depuis la D2.



Paysage de l'AER vu depuis la D2, marqué par la présence éolienne. (Vue 1 carte précédente)



Paysage de l'AER vu depuis la D28. (Vue 2 carte précédente)

6.3.2 PERCEPTION DE LA ZIC DANS L'AER

Comme l'illustre la photo aérienne ci-après, les habitations sont très fréquemment bordées de jardins, parfois de grande taille, presque systématiquement entourés de haies hautes et très arborés. Globalement, on peut estimer que la majorité des habitations est globalement isolée des vues en direction de la ZIC. Néanmoins, certaines de ces habitations bénéficient de masques moins développés et sont relativement proches des limites de la ZIC.

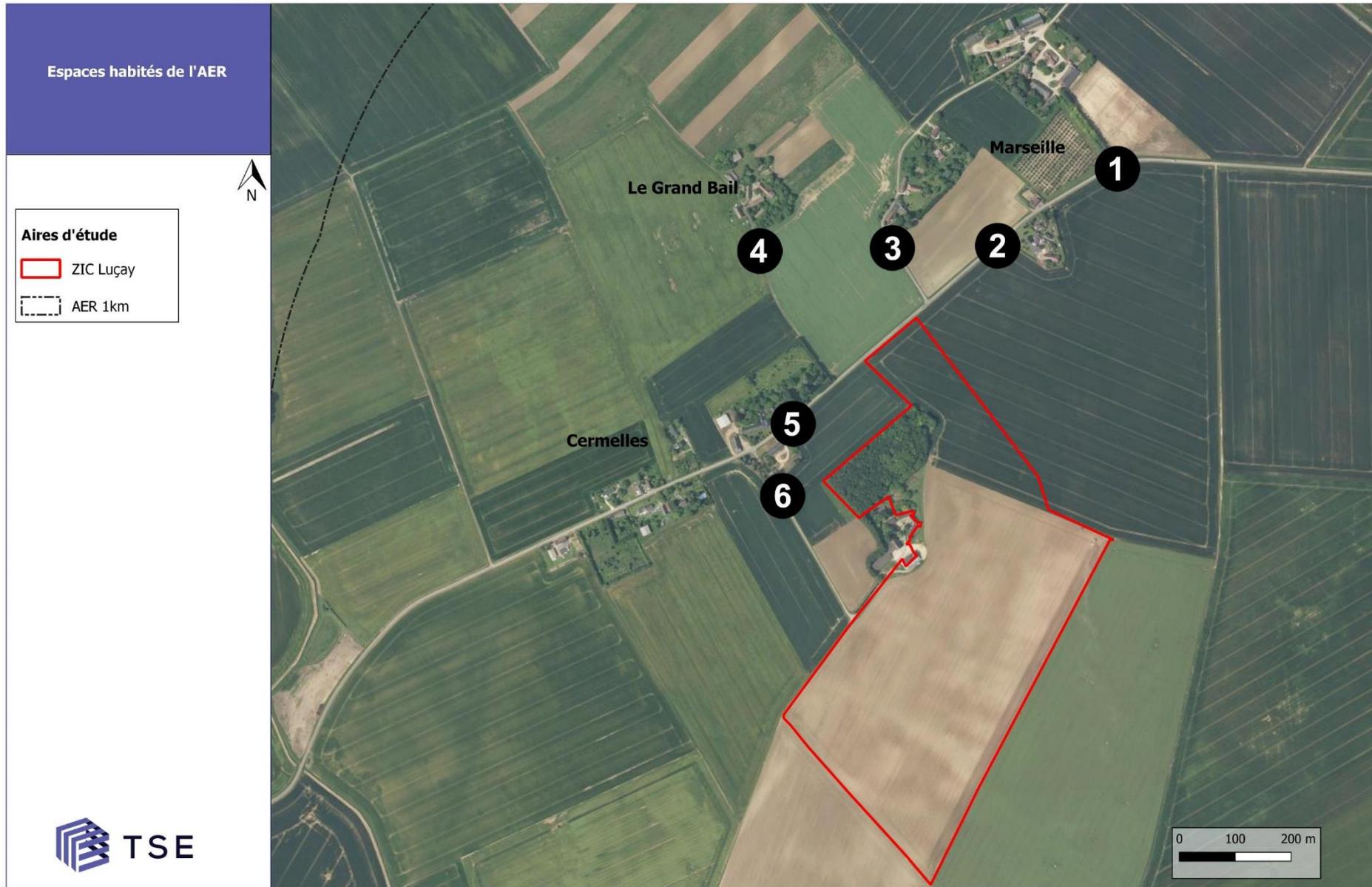
Les trois groupes d'habitat du lieu-dit Marseille. Les deux groupes de bâtiments situés au nord de la route sont très isolés des vues extérieures, particulièrement dans la direction du sud et de la ZIC. Ainsi, des bâtiments, il semble que les vues sont en très grande majorité coupées vers la ZIC. Pour le petit groupe situé au sud de la route, les éléments végétaux sont moins développés, notamment la haie qui sépare les propriétés de la ZIC, des vues sont donc possibles au travers de la végétation. Au plus proche, la ZIC est distante d'environ 200 m. Si les sensibilités sont faibles à très faibles pour les habitations au nord, on peut les estimer modérées pour le groupe d'habitations au sud de la route.

Le Grand Bail est un peu plus éloigné de la ZIC, mais est surtout séparé des vues en direction de cette dernière par de très épaisses structures végétales. Des vues à travers ces haies depuis les bâtiments sont très peu probables. La sensibilité est très faible.

Cermelles. Les perceptions vers la ZIC sont très variables selon les habitations. Les habitations situées à l'ouest du hameau, en bordure directe de la route, ont des parcelles ouvertes vers le paysage en direction du sud et de la ZIC. Les autres maisons sont plus isolées par la végétation, mais l'emprise de la ZIC du nord au sud, dépassant depuis certains points de vue un angle horizontal de 90 voire 120°. La sensibilité est modérée à forte pour ces lieux de vie.

En dehors des perceptions relativement limitées depuis les bâtiments en tant que tel, les déplacements quotidiens se font par les routes environnantes et par les petits chemins d'accès aux hameaux. Ces déplacements permettent d'apprécier pour un riverain la nature du paysage qui l'entoure. A l'heure actuelle, le paysage local est particulièrement marqué par les infrastructures éoliennes qui se détachent de la ligne d'horizon. Dans ce contexte, la ZIC, lorsqu'elle est considérée dans son entièreté, a une emprise horizontale très importante. L'emprise verticale est également, depuis les espaces de perception proches comme la route, parfois imposante.

Pour permettre la comparaison des perceptions, toutes les photos présentées par la suite sont recadrées avec un angle horizontal de 90°, à l'exception des vues 5 et 6 où la ZIC a une emprise horizontale très importante qui nécessite un cadrage plus large.





Vue depuis l'entrée au groupe d'habitat nord de Marseille, depuis la D28 (vue 1)



Vue depuis les abords directs du groupe d'habitat de Marseille au sud de la D28 (vue 2)



Vue depuis les abords directs du groupe d'habitat de Marseille, secteur ouest (vue 3)



Vue depuis les abords directs du groupe d'habitat du Grand Bail (vue 4)



*Vue depuis les abords directs du groupe d'habitat du Grand Bail (vue 5) **NB : Cette vue est cadrée à 145° d'emprise horizontale***



*Vue depuis le chemin au départ de la D28 en direction de la ZIC (vue 6) **NB : Cette vue est cadrée à 145° d'emprise horizontale***

6.4 DESCRIPTION DE LA ZIC

La ZIC couvre une superficie de 27 hectares de terres labourées ainsi qu'un petit bosquet appartenant à la ferme du propriétaire des parcelles. Comme le montre la vue aérienne ci-contre, la ZIC couvre deux parcelles de culture différentes. Ces parcelles sont consacrées aux cultures de pois, millet, blé d'hiver, orge d'hiver, colza. Si on fait exception de la zone bâtie et du bosquet qui y est associé, aucun élément particulier n'est présent sur ces parcelles. Aucune végétation sous forme de haies ou d'arbres isolés n'a été répertoriée.

La parcelle est accessible directement par la D28, via un chemin goudronné puis un chemin agricole carrossable par temps sec.



Vue de la ZIC depuis le « coin » sud-ouest (vue 1).



Vue de la ZIC depuis le « coin » sud-est (vue 2).



Orthophoto de la ZIC.

6.5 SYNTHÈSE ET PRÉCONISATION

Comme le montrent les différentes analyses menées précédemment, la ZIC marque très peu le territoire de l'aire éloignée. Cette dernière est caractérisée par des espaces particulièrement ouverts visuellement, avec un marquage fort des vues par les infrastructures anthropiques comme les éoliennes. A cette échelle la hauteur limitée de la ZIC (9 m) rend les effets des perceptions très peu significatifs. A ces distances importantes, une « masse » sombre qui dépasse de l'horizon comme le feraient des panneaux photovoltaïques peut s'apparenter à un bosquet, aussi bien en termes de coloration que de dimension. Les mesures prises lors de la conception du projet n'auront qu'un très faible impact sur les perceptions et donc les éventuels impacts du projet dans ce périmètre.

A contrario, l'analyse des perceptions depuis un périmètre restreint a montré que la ZIC, dans ces paysages ouverts, a une présence parfois très forte, qui pourrait dénoter du caractère du paysage actuel. Dans un contexte très marqué par les installations de production d'énergie renouvelables avec les très nombreuses éoliennes, le cadre quotidien des habitants proches est déjà « sensible » et pourrait être perturbé par une installation de structures proches de leurs lieux de vie.

Des mesures de réduction de l'implantation semblent être les plus à même de permettre une limitation des perceptions depuis les lieux de vie et les axes et chemins de desserte de ces hameaux.

Plusieurs secteurs de la ZIC sont à éviter pour ne pas engendrer une présence trop importante des aménagements depuis les lieux de vie et depuis les chemins de desserte de ces habitations.

En premier lieu, un évitement complet de toute la zone boisée de même que ces abords semble être évident, afin de pérenniser ce masque efficace et existant. Les secteurs les plus proches de la D28 sont également à proscrire pour limiter les perceptions « quotidiennes ». Cette zone en vert au nord de la ZIC est étendue vers le sud pour augmenter la distance d'éloignement aux habitations.

Au sud de la ZIC, un deuxième secteur d'évitement est défini pour conserver l'ouverture visuelle depuis les habitations proches de la D28 à l'ouest.

L'orientation de la structure dans la parcelle doit également respecter l'orientation actuelle des cultures pour se « fondre » au mieux dans les structures existantes.



Le chemin existant semble suffisant pour permettre la desserte sans création de nouveaux linéaires. Les aménagements annexes comme les citernes, postes de livraison et de transformation devront être adossés et intégrés aux structures bâties déjà existantes de l'exploitation. Dans un environnement aux structures très « rationnelles », la recherche de cette rationalité dans les tracés du projet doit être conservée.

7 EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

- **L'aire d'étude se trouve en dehors de tout site Natura 2000.**
- **Dans un rayon de 5 km se trouve un des noyaux de la ZSC : « Ilots de marais et coteaux calcaires au nord-ouest de la Champagne berrichonne » (code FR2400531).** Il est localisé à un peu moins de 5 km au nord-est de la ZIP du projet.

Le site polynucléaire de 376 ha s'étend sur les affleurements calcaires et les fonds de vallées humides.

La zone se caractérise par notamment 10 habitats d'intérêt européen (pelouse calcaire, lande à Genévrier, prairie tourbeuse à Molinie, marais alcalin, etc.). une mosaïque de milieux forestiers et de milieux ouverts, essentiellement agricoles.

Cette mosaïque de milieux permet le développement d'une dizaine d'espèces animales d'intérêt européen : Grand Rhinolophe, Grand Murin, Lamproie de Planer, Chabot, Vertigo de Des Moulins, Mulette épaisse, Agrion de Mercure, Lucane cerf-volant, Grand Capricorne, Azuré de la Sanguisorbe.

Le projet se situe à environ 5 km de cette ZSC. **Aucun habitat d'intérêt européen ayant justifié la ZSC n'est présent dans l'aire d'étude ou ses abords proches.** Parmi les 10 espèces ayant permis la désignation de ce site Natura 2000, **seul le Grand Murin a été inventorié au sein de l'aire d'étude.**

Un seul contact a été enregistré le 27 juin 2023 au niveau de la ferme. L'espèce était en transit et aucun gîte n'a été observé. **L'aire d'étude ne constitue pas une zone de chasse privilégiée pour l'espèce** par ailleurs les potentialités de gîtes sont faibles.

Enfin, la zone d'implantation du projet se trouve dans une parcelle de culture intensive où l'abondance d'insectes et donc de proies pour le Grand Murin est faible à négligeable. **L'aménagement du projet maintiendra l'utilisation de produits phytosanitaires. Il n'y aura donc pas de modification notable de la quantité d'insectes par rapport à celle observée sans projet.** Le projet aura vraisemblablement **une incidence nulle pour le Grand Murin**, la surface projetée et la gestion envisagée ne permettant pas de créer une zone de chasse privilégiée.

Le projet n'aura donc aucune incidence significative sur le Grand Murin ni sur aucune autre espèce ou habitat ayant permis la désignation de la ZSC « Ilots de marais et coteaux calcaires au nord-ouest de la Champagne berrichonne ».

- **Dans un rayon de 20 km se trouvent une ZSC et deux ZPS :**
 - la ZPS « Plateau de Chabris/La Chapelle - Montmartin » (code FR2410023) située à environ 16,7 km au nord-ouest ;
 - la ZSC « Site à chauves-souris de Châvrost » (code FR2402004) localisée à 17,2 km au sud-est ;
 - la ZPS « Vallée de l'Yèvre » (code FR2410004) à 18,8 km au nord-est.

Le projet n'aura aucune incidence sur l'état de conservation et les populations d'espèces d'intérêt communautaire des 3 sites Natura 2000.

8 MILIEU HUMAIN

8.1 DEMOGRAPHIE

Les données suivantes présentent les principaux indicateurs socio-économiques relatifs à la commune de Luçay-le-Libre, ainsi qu'au département de l'Indre et à la communauté de communes de Champagne Boischauts, communauté à laquelle adhère la commune.

	1968	1975	1982	1990	1999	2009	2014	2020
<i>Luçay-le-Libre</i>	195	133	129	102	102	115	111	103
<i>Indre</i>	247178	248523	243191	237510	231139	232268	226175	218707
<i>CC CB</i>	11507	10447	9869	9453	9263	10218	10199	9791

	Population	Densité moyenne (hab/km ²)	Variation de la population en % entre 2014 et 2020
<i>Luçay-le-Libre</i>	103	8,7	-1,2
<i>Indre</i>	218707	32,2	-0,6
<i>CC CB</i>	9791	13,8	-0,7

Tableau 5. Indicateurs socio-économiques de 1968 à 2020 – Source : INSEE

Globalement le territoire est marqué par un recul démographique au cours de ces dernières années.

8.2 OCCUPATION DU SOL, ACTIVITES ET INFRASTRUCTURES

8.2.1 OCCUPATION DU SOL

La commune de Luçay-le-Libre est largement dominée par un usage agricole qui représente 93,7% de son territoire selon l'Observatoire des territoires. La répartition du territoire se fait de la manière suivante : forêts et milieux semi-naturels (6,3%), territoires agricoles (93,7%).

La zone d'implantation du projet se situe sur une parcelle agricole exploitée.

8.2.2 ACTIVITES ET EQUIPEMENTS

La commune compte en 2019 12 exploitations agricoles.

Le bourg de Luçay-le-Libre se situe à environ 2500m de la ZIP.

A Luçay-le-Libre se trouvent plusieurs équipements :

- Commerces : 1 maison d'édition, 1 distributeur de produits de beauté
- Santé : 1 Thérapeute Reiki, 1 thérapeute énergétique, 1 Kinésologue

8.2.3 INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

La commune est traversée par 3 départementales principales. La D2 la traverse d'est en ouest. La D16 traverse l'ouest de la commune du nord au sud-ouest. La D28 passe à l'est de la commune puis vient se greffer sur la D2.

L'accès à la parcelle se fait via la D28 et la rue perpendiculaire « Le château ».

8.3 URBANISME

8.3.1 SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT DURABLES ET D'EGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET)

Adopté en février 2020, le SRADDET Centre Val de Loire définit les objectifs à moyen et long termes relatifs au climat, à l'air et à l'énergie, et détaille notamment le développement des énergies renouvelables. L'objectif est d'atteindre 100% de la consommation d'énergies couverte par la production régionale d'énergies renouvelables et de récupération en 2050

Tableau 6. Objectifs chiffrés du SRADDET Centre Val de Loire pour le photovoltaïque

Année	2014	2021	2026	2030	2050
Total (TWh)	0,19	0,843	1,607	2,383	5,745

Le projet de parc photovoltaïque de Luçay-le-Libre contribue à la réalisation des objectifs du SRADDET.

8.3.2 CONTRAT DE RELANCE ET DE TRANSITION ECOLOGIQUE

La Communauté de Communes Champagne Boischauts, dont fait partie la commune de Luçay-le-Libre dispose d'un CRTE depuis août 2021.

Son orientation stratégique n°10 sur l'énergie et le climat consiste à poursuivre la transition énergétique engagée sur le territoire. Ceci se traduit par l'action générique de favoriser le développement des énergies renouvelables et l'adaptation du parc à l'objectif de limitation de la consommation énergétique.

La production des énergies renouvelables dans la consommation finale totale du territoire de 36,3 % en 2016. Cette part est en nette progression. La production EnR reste l'enjeu principal sur ce thème.

8.3.3 SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIAL

La Communauté de communes Champagne-Boischauts n'a pas réalisé de Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT). Il n'est pas envisagé à ce jour.

8.3.4 PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL

Actuellement la commune de Luçay-le-Libre est régie par le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal de l'ex-communauté de commune du canton de Vatan approuvé le 19 décembre 2019.

D'après le PLUi, la zone d'implantation potentielle du projet est située en zone A - Agricole. Dans la zone A sont autorisés :

- les équipements liés à l'activité agricole permettant de développer des énergies renouvelables ;

De plus, la hauteur des constructions agricoles et des constructions et installations nécessaires à des équipements d'intérêt collectif et services publics n'est pas limitée.

Le projet visant à combiner production énergétique et production agricole, il est compatible avec la vocation de cette zone. (cf. Annexe 9 du dossier de demande d'examen au cas par cas « Note technique sur la synergie avec l'usage agricole »).

8.4 RESEAUX ET SERVITUDES

La zone d'implantation du projet n'est concernée par aucun réseau ou servitude.

8.5 SYNTHÈSE

Les politiques nationales, régionales et locales attestent d'une volonté de lutter contre les changements climatiques et de développer les énergies renouvelables dont le solaire photovoltaïque. Le projet d'ombrières agrivoltaïques de Luçay-le-Libre s'inscrit alors dans les objectifs régionaux et locaux.

Le PLUi porte une attention toute particulière à l'implantation des centrales agrivoltaïques qui devront respecter la fonctionnalité agricole des sites. La ZIP étant située majoritairement en contexte agricole, le maintien de l'activité du site présente un enjeu fort.

Les enjeux liés au milieu humain concernent principalement les documents d'urbanismes, les politiques associées ainsi que les servitudes. Ils sont identifiés comme forts.

8.6 SANTÉ ET CADRE DE VIE

8.6.1 QUALITÉ DE L'AIR

La qualité de l'air est surveillée par Lig'Air dans la région. Aucune station du réseau de surveillance ne se situe à proximité de la zone d'implantation du projet, la plus proche se situe à 16 km de la ZIP, à Issoudun pour quelques polluants ou bien à Bourges pour une surveillance plus complète.

Les données annuelles de la station de Bourges ne montrent pas de dépassement de valeur limite sur les polluants en 2021.

La qualité de l'air sur la ZIP est jugée bonne.

8.6.2 AMBIANCE SONORE

Les activités principales aux alentours de la ZIP se limitent principalement par. La route principale la plus proche concerne la D28 qui passe au nord de la ZIP.

Le plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) du département de l'Indre approuvé en 2019 ne mentionne pas de route départementale à Luçay-le-Libre. La fréquentation de la D28 n'est donc pas sujette à une émission significative de bruit.

L'ambiance sonore reste bien préservée.

8.6.3 POLLUTION LUMINEUSE

La ZIP se trouve dans une zone très peu concernée par la pollution lumineuse compte-tenu du contexte agricole dans lequel elle s'inscrit.

8.6.4 SYNTHESE

La ZIP présente une bonne ambiance sonore et une bonne qualité de l'air. L'enjeu sera donc de préserver l'environnement proche des nuisances sonores, des odeurs et de l'émission importante de polluants. L'évaluation de ces nuisances se portera donc essentiellement sur la phase de chantier.

9 SCENARIO DE REFERENCE

9.1 HYPOTHESE DE DEPART AVEC ET SANS PROJET

Le projet prévoit l'installation d'une centrale agrivoltaïque sur environ 5 ha. Les milieux impactés sont principalement des cultures intensives.

En l'absence de ce projet, les milieux et pratiques seraient vraisemblablement maintenus avec une rotation et une évolution plus ou moins importantes des surfaces cultivées selon les années.

9.2 SCENARIOS D'EVOLUTION DES MILIEUX ET DES ESPECES AVEC ET SANS PROJET

En l'absence de tout projet et du maintien de l'activité agricole, les milieux resteraient similaires, à savoir des cultures probablement intensives. Une évolution pourrait advenir si un changement de pratique se produisait (abandon de la culture du site par exemple). Aucun changement significatif du point de vue des cortèges floristiques et faunistiques n'est attendu, si ce n'est du fait des évolutions liées au changement climatique.

Avec le projet, les cultures en lieu et place vont être modifiées au profit de cultures à forte valeur ajoutée et sur des surfaces plus restreintes, dans les inter-rangs. Il n'y aura pas d'abandon des produits phytosanitaires dans le cadre des pratiques agricoles, la quantité d'intrants apportée sera relativement similaire à celle en l'absence de projet.

9.3 CONCLUSION

En conclusion, l'aménagement du projet permettra un maintien de l'activité agricole sur le site mais en abandonnant les pratiques conventionnelles. Ce changement sera favorable aux espèces inféodées aux cultures et le projet devrait avoir un impact globalement positif sur le secteur.

10 IMPACTS POTENTIELS DE L'OPERATION SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES

10.1 MILIEU PHYSIQUE

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
Météorologie	Le contexte climatique de la ZIP	<p>La ZIP se situe sous un climat océanique à tempéré, et l'ensoleillement du secteur permettra une production efficiente d'électricité à partir du soleil.</p> <p>➔ Aucun impact n'est attendu.</p>
Changement climatique	Lutte contre le réchauffement climatique et réduction des émissions de CO ₂	<p>Bien que la phase travaux et le cycle de vie des panneaux solaires (notamment la fabrication) engendrent nécessairement le rejet de gaz à effet de serre, le projet s'insère dans une démarche de développement des énergies renouvelables qui permettra à terme la compensation des émissions de la phase travaux et du cycle de vie de la structure en vue d'atteindre les objectifs régionaux et nationaux.</p> <p>Le temps de retour énergétique d'une centrale photovoltaïque est faible, moins de 2-3 ans (source : Fraunhofer ISE : Photovoltaics Report) comparé au temps d'exploitation envisagé (40 ans), et ce malgré la prédominance des panneaux asiatiques sur le marché. La production photovoltaïque est donc énergétiquement très positive peu importe l'origine du module.</p> <p>Les expérimentations menées dans le cadre de ce projet permettront également de montrer les bénéfices du projet sur les cultures vis-à-vis du climat (protection contre les aléas climatiques et stress tels que la chaleur et le gel).</p> <p>Le projet permettra de produire l'équivalent de la consommation électrique d'environ 1 789 habitants.</p> <p><u>Mesures :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Conception : Optimisation du tracking et choix adapté des panneaux. <p>➔ Impact positif.</p>
Topographie et géologie	<p>Faible dénivelé</p> <p>Sols à dominance argileuse</p>	<p><u>Phase de chantier :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Les panneaux peuvent s'implanter sur des pentes allant jusqu'à 10% environ • Pas de terrassements d'ampleur, ni modification du modelé du terrain, les structures s'adaptent au relief existant

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
		<ul style="list-style-type: none"> • Assise stabilisée et aplanie des postes de transformation et de livraison, décaissée d'environ 30 cm par rapport au terrain puis remblayée avec des couches de stabilisation qui peuvent entraîner un léger talus pour éviter toutes éventuelles remontées d'eau ou ruissellement • Les câbles aux pieds des panneaux seront dans des tranchées de 70 à 90 cm sur couche de sable de 10 cm de largeur adaptée à l'intensité du courant. Les matériaux extraits sont réutilisés pour le comblement des tranchées, • Le raccordement onduleurs-poste de transformation se fera par câbles enterrés dans des tranchées • Les terrassements sont peu conséquents, limités à l'emplacement des locaux techniques, de la citerne incendie et des pistes en grave concassée, soit une surface totale de 4336,70 m². <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Opérations de maintenance n'ayant pas d'impacts sur les sols et le sous-sol. <p><u>Mesures :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Conception : Conception du projet de manière à réduire au minimum les terrassements et surfaces imperméabilisées, l'objectif étant de conserver le maximum de surface en prairie. • Conception : Adaptation des structures à la topographie naturelle du terrain. • Réduction : une étude géotechnique sera réalisée en amont des travaux afin de définir les modalités précises d'ancrage des structures par pieux adaptée aux spécificités du terrain. • Réduction : organisation des travaux de manière à réduire autant que possible l'impact sur les sols. Seules les zones strictement nécessaires seront circulées par les engins afin de limiter les tassements. Un plan de circulation sera mis en place à cet effet, l'objectif étant de préserver la qualité des sols et donc de la prairie. <p>➔ Impacts résiduels très faibles.</p>
Eaux souterraines, eaux superficielles et sous-sol	Ecoulement des eaux pluviales Risques de pollution des eaux	<p><u>Phase chantier :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Risque de pollution accidentelle par l'utilisation d'engins (huiles, carburant notamment). • Une plateforme de chantier temporaire sera aménagée à l'entrée du site afin d'accueillir les engins et matériel le temps des travaux ainsi qu'une base vie. Sa surface est d'environ 7283 m². Elle sera remise à l'état de prairie en fin de chantier. <p><u>Phase d'exploitation</u></p>

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
		<ul style="list-style-type: none"> La piste périphérique sera en grave concassée. Il s'agit d'un espace libre pour le passage des véhicules et engins nécessaires à l'agriculteur, à l'entretien de la centrale et éventuellement de secours. Les seules surfaces imperméabilisées correspondent au local technique (PDL/PTR) et aux citernes incendies, soit environ 408m². Une plateforme sera aménagée à l'entrée du site afin d'accueillir les locaux techniques. Celle-ci sera composée de grave concassée et restera perméable, de manière à conserver l'infiltration des eaux pluviales dans le sol. La surface projetée au sol des panneaux est de 3,75 ha. Le système de tracking permet de garantir une répartition homogène des eaux pluviales sur le sol. Le projet n'entraînera pas de modification de la topographie et permettra de maintenir une répartition homogène des eaux pluviales sur la parcelle. Aucune modification significative des écoulements d'eaux pluviales n'est attendu grâce à la technologie trackers utilisée qui sont contrôlés et programmés pour se mettre à la vertical lors d'épisode pluvieux. <p><u>Mesures :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Conception : le projet est conçu de manière à limiter au minimum la perméabilité des terrains, par le choix des structures, les espaces inter-tables de 4,5 m, l'optimisation des surfaces remaniées et imperméabilisées, etc. Réduction : en phase travaux, des mesures préventives relatives aux risques de pollution seront mises en place telle que la gestion des déchets, le maintien d'un chantier propre et organisé, le stockage de tout produit polluant sur rétention et dans une zone prévue à cet effet, la présence de kit anti-pollution à disposition en permanence sur le chantier, etc. Réduction : nettoyage des panneaux uniquement si nécessaire en phase d'exploitation (ponctuel) et le cas échéant à l'eau claire sans aucun ajout de produit. <p>➔ Impacts résiduels très faibles et non significatifs.</p>

10.2 RISQUES TECHNOLOGIQUES

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
Réseaux	Pas d'enjeu sur la ZIP	<p><u>Phase de travaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Aucune incidence n'est attendue en phase travaux <p><u>Phase d'exploitation :</u></p>

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
		<ul style="list-style-type: none"> Aucune incidence n'est attendue en phase d'exploitation.
Risques naturels	Retrait-gonflement des argiles Radon Séisme	<p><u>Phase de chantier et d'exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Les fondations des structures seront adaptées à la nature des terrains et précisément dimensionnées par une étude géotechnique préalable à la construction. Aucun poste de travail permanent en bâtiment. Respect de la réglementation parasismique en vigueur. <p>➔ Risque négligeable.</p>
Incendie	Risque de départ de feu	<p><u>Phase de chantier :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Le risque incendie peut-être accru par la présence du personnel de chantier, la circulation des engins, les travaux électriques, etc. <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Le risque de propagation d'un feu depuis la zone d'étude vers l'extérieur (agriculture) ou depuis l'extérieur vers la zone d'étude est faible. Les normes électriques sont intégrées aux installations et le site permet un accès satisfaisant aux services de secours et est équipé d'un système de gestion interne du risque (caméra, extincteur, citernes, piste périphérique). Les préconisations de projets agrivoltaïques du SDIS 36 ont été intégrées à la conception du projet. <p><u>Mesures :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Réduction : les préconisations du SDIS 36 sont intégrées à la conception du projet. Des moyens de secours de type extincteurs seront prévus lors des travaux. <p>Risque faible et maîtrisé.</p>

10.3 MILIEU NATUREL

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
Zonages réglementaires	Sites N200, ZSC, ZPS	Dans un rayon de 5km se trouve un des noyaux de la ZSC « îlots de marais et coteaux calcaires au nord-ouest de la Champagne berrichone »

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
		<p>Parmi les 10 espèces ayant permis la désignation de ce site Natura 2000, seul le Grand Murin a été inventorié au sein de l'aire d'étude. L'aire d'étude ne constitue pas une zone de chasse privilégiée pour l'espèce.</p> <p>Le projet n'aura aucune incidence significative sur le Grand Murin ni sur aucune autre espèce ou habitat ayant permis la désignation de la ZSC « Ilots de marais et coteaux calcaires au nord-ouest de la Champagne berrichonne ».</p> <p>→ Impacts négligeables</p>
Fonctionnalités écologiques	Zonage TVB	<p>L'aire d'étude ne s'inscrit pas dans une continuité boisée, herbacée ou humide. Elle ne constitue pas un axe de transit ou un réservoir de biodiversité majeur à l'échelle locale ou régionale. Son intérêt fonctionnel est donc limité pour la faune.</p> <p>→ Impact nul.</p>
Zones humides	Absence de zones potentiellement humides	<p>Aucun impact n'est attendu sur cette thématique car aucune zone humide n'est présente sur la zone d'implantation de projet.</p> <p>→ Impact nul.</p>
Contexte écologique	Habitats naturels et flore	<p><u>Phase de chantier et exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Il peut survenir lors de la phase chantier des effets de destruction ou de dégradation de l'habitat qui résultent de l'emprises de travaux (circulation d'engins de chantier, zones de stockage, etc.). Toutefois, compte-tenu des mesures d'évitement intégrées, seul un habitat d'enjeu faible est concerné par la zone d'implantation du projet. • Les risques de pollutions accidentelles, évoqués pour le milieu physique, sont faibles et maitrisables compte-tenu de la nature des travaux. <p><u>Mesures :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitement : ME1 : Implantation des zones de dépôt (même temporaire), des accès, etc. hors des milieux naturels environnants • Evitement : ME 2 : Traitement approprié des résidus de chantier • Evitement : ME 4 : En amont du raccordement, réaliser une recherche des espèces animales et végétales à enjeu de conservation, protégée ou envahissante le long du tracé

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
		<ul style="list-style-type: none"> • Réduction ME 2 : Limitation de l'emprise du chantier et de la circulation des engins et du personnel au strict nécessaire • Réduction : MR 3 : Mise en pratique de mesures de prévention classiques des pollutions • Réduction : MR 4 : Aménagement des bases travaux pour éviter toute propagation de pollutions en cas de déversements accidentels • Réduction MR 5 : Interdiction de laver et de faire la vidange des engins de chantier à proximité de milieux naturels environnants • Réduction : MR 6 : Remise en état des emprises travaux • Accompagnement MA 1 : Formation des responsables de chantier • Accompagnement MA 2 : Réalisation d'un cahier de prescriptions environnementales • Accompagnement MA 3 : Aménagement d'hibernacula au sein des délaissés de la centrale • Suivi MS 1 : Mise en place d'un suivi de chantier par un écologue référent • Suivi MS 2 : Mise en place d'un suivi écologique du site en phase exploitation <p>➔ Impacts faibles et non significatifs.</p>
	<p><u>Faune</u></p>	<p><u>Phase de chantier :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Il peut survenir des destructions potentielles d'individus peu mobiles sur l'emprise chantier du projet. Ce risque est plus important en période de nidification, notamment pour l'avifaune et les insectes. Compte-tenu de l'évitement total des zones sensibles, l'impact est faible. • Les espèces présentes sur l'emprise et aux abords de l'emprise chantier sont susceptibles d'être perturbées par l'activité et les engins de chantier (bruits, odeurs, lumières un encore vibration). <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • La destruction ou perturbation d'individus est possible lors des actions de maintenance et d'entretien (bruits, vibrations, lumières notamment). Toutefois, ces actions étant ponctuelles, l'impact potentiel est très faible. • Les risques de perturbation de la faune liés à la présence de panneaux sont limités selon la bibliographie. Les comportements d'évitement sont possibles mais de faible envergure. Les éventuelles perturbations se limitent ainsi à la zone de l'installation et à l'environnement immédiat. Les cultures sur lesquelles les structures sont implantées présentent un enjeu faible au regard de sa fonctionnalité écologique. Compte-tenu de la taille du projet l'impact est faible. <p><u>Mesures :</u></p>

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
		<ul style="list-style-type: none"> • Evitement : ME 3 : Évitement des risques de mortalité de la petite faune liés aux poteaux des clôtures • Evitement : Adaptation du calendrier des travaux pour éviter les travaux sur la période printanière : même si la prairie n'est pas exploitée par des espèces sensibles aux travaux, ceux-ci peuvent avoir un impact par dérangement sur les espèces utilisant les haies et arbres périphériques (oiseaux, chiroptères, reptiles...). Les travaux lourds les plus impactant seront réalisés hors printemps (mars à juillet inclus) mais les travaux plus légers peuvent continuer sur cette période. • Réduction : MR 1 : Terrassement hors des périodes sensibles pour la faune, raccordement au poste source compris • Réduction MR 7 : Réduction des effets de l'éclairage en cas de chantier nocturne • Réduction MR 8 : Maintien des continuités écologiques pour la petite faune • Accompagnement MA 1 : Formation des responsables de chantier • Accompagnement MA 2 : Réalisation d'un cahier de prescriptions environnementales • Accompagnement MA 3 : Aménagement d'hibernacula au sein des délaissés de la centrale • Suivi MS 1 : Mise en place d'un suivi de chantier par un écologue référent • Suivi MS 2 : Mise en place d'un suivi écologique du site en phase exploitation <p>• Impacts résiduels négligeables et non significatifs.</p>
	Espèces exotiques envahissantes	<p><u>Phase chantier :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lors de la phase travaux les engins de chantier peuvent apporter involontairement des fragments de rhizomes ou bien des graines provenant d'espèces envahissantes encore absentes de l'aire d'étude et créer une nouvelle population. <p><u>Mesures :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Réduction MI 1 : Utilisation d'engins non contaminés par des espèces envahissantes • Réduction MI 2 : Formation des opérateurs pour la reconnaissance de l'Ambroisie à feuilles d'armoïse • Réduction MI 3 : Veille sur le chantier pour rechercher l'Ambroisie à feuilles d'armoïse • Réduction MI 4 : Gestion de l'Ambroisie à feuilles d'armoïse • Réduction MI 5 : Lavage soigné des engins (roues, chenilles et carrosserie) à la fin du chantier avant de le quitter si des EEE ont été observées sur site <p>➔ Impact nul</p>

10.4 PAYSAGE ET PATRIMOINE

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
Paysage éloigné	Perceptions du projet dans le paysage	<p>Lorsque les vues de l'état initial montraient une sensibilité importante, elles ont été photomontées pour donner une appréciation la plus juste en termes de hauteur, de couleurs et de textures cf partie 5.4.1.1.</p> <p>A cette distance, la hauteur des structures (9m) représente un angle vertical de 0,38° (correspondant à la vision d'une personne d'1,75 m à une distance de 250 m). L'emprise horizontale est relativement importante (8,8°) mais la perception du projet est ici très fortement atténuée par la présence de boisements qui forment un arrière-plan sombre dont se distinguent peu les structures photovoltaïques. A cette distance, on peut estimer l'impact des structures dans le paysage environnant comme étant très faible</p> <p>A cette distance, on peut estimer l'impact des structures dans le paysage environnant comme étant très faible</p> <p>➔ Impact nul</p>
	Impact du projet sur le patrimoine	<p>Dans l'aire d'étude globale du projet, deux monuments historiques ont été recensés : le château de Coudray et la commanderie de l'Ormeteau.</p> <ul style="list-style-type: none"> Le château de Coudray, situé à 3 km du projet, n'entretient aucune relation visuelle directe avec le projet, ce dernier étant lui-même très peu perceptible et le paysage alentour étant marqué par la présence de structures boisées assez nombreuses. La Commanderie de l'Ormeteau est située à 3,7 km au sud-est du projet. Les toitures du château protégé sont partiellement visibles depuis les axes routiers proches. Comme vu dans l'état initial, des covisibilités partielles sont possibles depuis les axes routiers proches <p>➔ Impact très faible voir nul</p>
	Les éléments touristiques	<p>Le territoire d'étude n'est pas un secteur très touristique. A l'exception des deux monuments présentés précédemment, on recense deux autres éléments non protégés qui peuvent attirer du public. Le château de Longchamp avec aucune vue possible vers l'ombrière agrivoltaïque et l'étang des Frênes où quelques vues particulièrement lointaines et partielles semblent possibles depuis la D16b qui dessert l'étang, sans que ce dernier ne soit impacté.</p> <p>➔ Impact nul</p>

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
	Perceptions depuis l'habitat	<p>Les analyses précédentes ont montré que le projet peut être perceptible depuis le territoire, notamment par le très faible développement du relief, qui ne crée que rarement des écrans, et le peu de structures végétales dispersées. A contrario, l'absence de relief ne donne pas l'opportunité de points de vue dominants qui conduisent le regard au loin sur le paysage.</p> <p>Aucun des bourgs présents dans l'Aire d'étude éloignée n'est concerné par des visibilitées sur le projet.</p> <p>➔ Impact très faible</p>
	Perceptions depuis les axes de circulation	<p>Les principaux axes de circulation de l'aire d'étude sont concentrés dans une moitié nord.</p> <p>L'A20 / D2020. Cette départementale a été doublée par l'A20 dans les années 90. Elle dessert Paris et le Sud-Ouest de la France. La ZIV montre un tronçon de visibilité au niveau du croisement avec la D68.</p> <p>La D68 venant de l'autoroute permet des vues très partielles, qui s'accroissent en se rapprochant de la ZIC.</p> <p>Au croisement des routes D2 / D28 / D68, la ZIC est entièrement visible, avec une emprise horizontale qui devient importante.</p> <p>Depuis la D2 à l'ouest de la ZIC, c'est à proximité immédiate du périmètre de l'AER que la ZIC devient perceptible.</p> <p>Les très nombreux petits axes secondaires sont des lieux de perceptions importants de la ZIC, particulièrement à l'approche de l'AER.</p> <p><u>Mesures :</u></p> <p>Evitement : En premier lieu, un évitement complet de toute la zone boisée de même que ces abords semble être évidente, afin de pérenniser ce masque efficace et existant. Les secteurs les plus proches de la D28 sont également à proscrire pour limiter les perceptions « quotidiennes ». Cette zone au nord de la ZIC est étendue vers le sud pour augmenter la distance d'éloignement aux habitations.</p> <p>Au sud de la ZIC, un deuxième secteur d'évitement est défini pour conserver l'ouverture visuelle depuis les habitations proches de la D28 à l'ouest.</p> <p>➔ Impact très faible</p>

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
<p>Aire d'étude rapprochée</p>	<p>Perceptions de la ZIC dans l'aire d'étude rapprochée</p>	<p>L'évitement d'une implantation dans certains secteurs de la ZIC permet de limiter fortement les perceptions de l'ombrière depuis les habitations, voire d'empêcher les vues depuis certaines. La conservation de tous les éléments végétaux existants et l'absence d'aménagements dans toute la partie nord de la ZIC éloigne le projet de la route et des habitations.</p> <p>Depuis les routes, l'ombrière apparaît régulièrement, mais semble bien s'intégrer à la fois aux formes présentes dans le paysage actuel, constitué de lignes horizontales et de masses sombres et denses. Dans un contexte productif très marqué (agriculture principalement et énergie éolienne), un système productif photovoltaïque tel que l'ombrière ne dénote pas.</p> <p>→ Impact très faible</p>

10.4.1 LES IMPACTS SUR LE PAYSAGE ELOIGNE

10.4.1.1 PERCEPTIONS DU PROJET DANS LE PAYSAGE

Comme vu dans l'état initial, les perceptions de la zone de projet sont assez fréquentes dans l'aire éloignée mais d'une ampleur limitée. Les vues présentées dans l'état initial sont toutes reprises et le projet y est symbolisé par la couleur bleue. Ce dernier est de moindre ampleur que la ZIC, ce qui explique la différence dans l'étendue des zones repérées.

Lorsque les vues de l'état initial montraient une sensibilité importante, elles ont été photomontées pour donner une appréciation la plus juste en termes de hauteur, de couleurs et de textures.





Vue depuis l'ouest, à 2,7 km du projet, presque entièrement masqué par la végétation des hameaux (Vue 1 carte précédente)



Vue depuis le sud, à 2,5 km du projet, ce dernier n'est pas perceptible car entièrement masqué par la végétation (Vue 2 carte précédente)



Coordonnées de la prise de vue Lambert 93	X: 620 900 / Y:6 665 891
Distance à la canopée	1 365 m
Angle vertical de la canopée	0,38°
Angle horizontal de la canopée	8,80°

Photomontage du projet, depuis l'est, à 1,3 km, cadrée à 60° (Vue 3 carte précédente)

Le photomontage présenté ci-dessus est réalisé à une distance de 1 365 m. A cette distance, la hauteur des structures (9m) représente un angle vertical de 0,38° (correspondant à la vision d'une personne d'1,75 m à une distance de 250 m). L'emprise horizontale est relativement importante (8,8°) mais la perception du projet est ici très fortement atténuée par la présence de boisements qui forment un arrière-plan sombre dont se distinguent peu les structures photovoltaïques. A cette distance, on peut estimer l'impact des structures dans le paysage environnant comme étant très faible

NOTA BENE : Les photomontages sont recadrés à 60°. Cela correspond globalement au champ de vision humain dans lequel on peut distinguer précisément des détails. Pour correspondre à la vue qui se développe sur le terrain, ces photomontages doivent être observés à une distance de 35 cm lorsque la page est imprimée sur un format A3.



10.4.1.2 IMPACTS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE

Dans l'aire d'étude globale du projet, deux monuments historiques ont été recensés : le château de Coudray et la commanderie de l'Ormeteau.

Le château de Coudray, situé à 3 km du projet, n'entretient aucune relation visuelle directe avec le projet, ce dernier étant lui-même très peu perceptible et le paysage alentour étant marqué par la présence de structures boisées assez nombreuses. Une vue unique présente dans le périmètre de protection de 500 m avait été identifiée lors de l'état initial. De ce point de vue, les structures de l'ombrière agrivoltaïque peuvent émerger de la ligne d'horizon, comme l'illustre la photo 1 présentée sur la page précédente où le projet est symbolisé en bleu. Ce point de vue unique, réalisé depuis une route et sans covisibilité avec le monument engendre un **impact très faible voire nul**.

La Commanderie de l'Ormeteau est située à 3,7 km au sud-est du projet. Les toitures du château protégé sont partiellement visibles depuis les axes routiers proches. Comme vu dans l'état initial, des covisibilités partielles sont possibles depuis les axes routiers proches. Les toitures de la commanderie sont visibles en même temps que le projet, comme l'illustre la vue ci-dessous, réalisée depuis la D27, à environ 350 m du monument et 3,7 km du projet. L'angle vertical occupé par le projet est de $0,14^\circ$ avec un angle horizontal de $3,9^\circ$. **L'impact sur le monument peut être considéré comme très faible, voire nul** en raison de la distance.



Covisibilité très partielle entre le projet et la commanderie depuis la D27. (Vue 4 carte précédente).

10.4.1.3 LES ELEMENTS TOURISTIQUES

Le territoire d'étude n'est pas un secteur très touristique. A l'exception des deux monuments présentés précédemment, particulièrement la commanderie de l'Ormeteau qui est visitable, on recense deux autres éléments non protégés qui peuvent attirer du public.

Au nord de l'A20, on retrouve le château de Longchamp qui est une salle de réception, spécialisée dans les mariages. A 4 km du projet et séparée de ce dernier par les reliefs bordant l'A20, aucune vue vers l'ombrière agrivoltaïque n'est possible.

Au sud-ouest de l'AEE, l'étang des Frênes sur la commune de Giroux est aménagé pour la pêche et semble bénéficier d'une reconnaissance locale. Quelques vues particulièrement lointaines et partielles semblent possibles depuis la D16b qui dessert l'étang, sans que ce dernier ne soit impacté.

Aucun chemin de randonnée n'est répertorié dans l'ensemble de l'aire d'étude

10.4.1.4 PERCEPTIONS DEPUIS LES HABITATS

Les analyses précédentes ont montré que le projet peut être perceptible depuis le territoire, notamment par le très faible développement du relief, qui ne crée que rarement des écrans, et le peu de structures végétales dispersées. A contrario, l'absence de relief ne donne pas l'opportunité de points de vue dominants qui conduisent le regard au loin sur le paysage.

Les zones habitées sont réparties de manière très diffuse sur l'ensemble du territoire, principalement sous la forme de hameaux de petite taille, très souvent composés d'une proportion plus importante de bâtiments agricoles par rapport aux bâtiments d'habitation. Les quelques bourgs présents sont par ailleurs toujours accompagnés de bosquets périphériques.

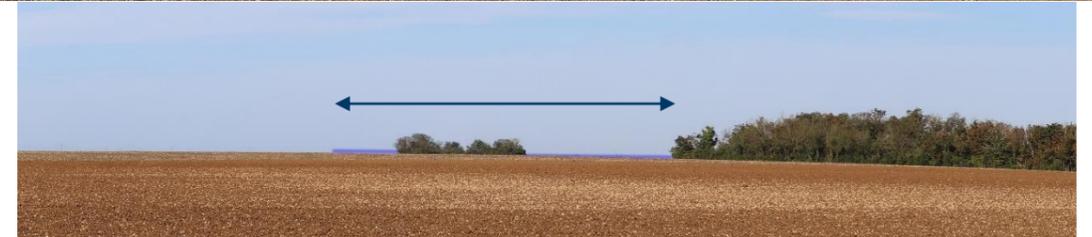
Dans l'AEE, on retrouve les bourgs principaux des villages de Giroux, Saint-Pierre-de-Jards et Luçay-le-Libre.

Aucun de ces bourgs n'est concerné par des visibilité sur le projet, il faut systématiquement sortir des espaces habités et emprunter les routes de desserte pour percevoir toujours très partiellement le projet.

Depuis la sortie de Saint-Pierre-de-Jards, la ZIC dépassait très partiellement sur l'horizon. L'emprise moindre du projet et la présence d'un bosquet rendent les vues sur l'ombrière agrivoltaïque anecdotiques.



Vue très partielle sur le projet à la sortie de Saint-Pierre-de-Jards sur la D16d. (Vue 1 carte suivante).



10.4.1.5 PERCEPTIONS DEPUIS LES AXES DE CIRCULATION

Les principaux axes de circulation de l'aire d'étude sont concentrés dans une moitié nord.

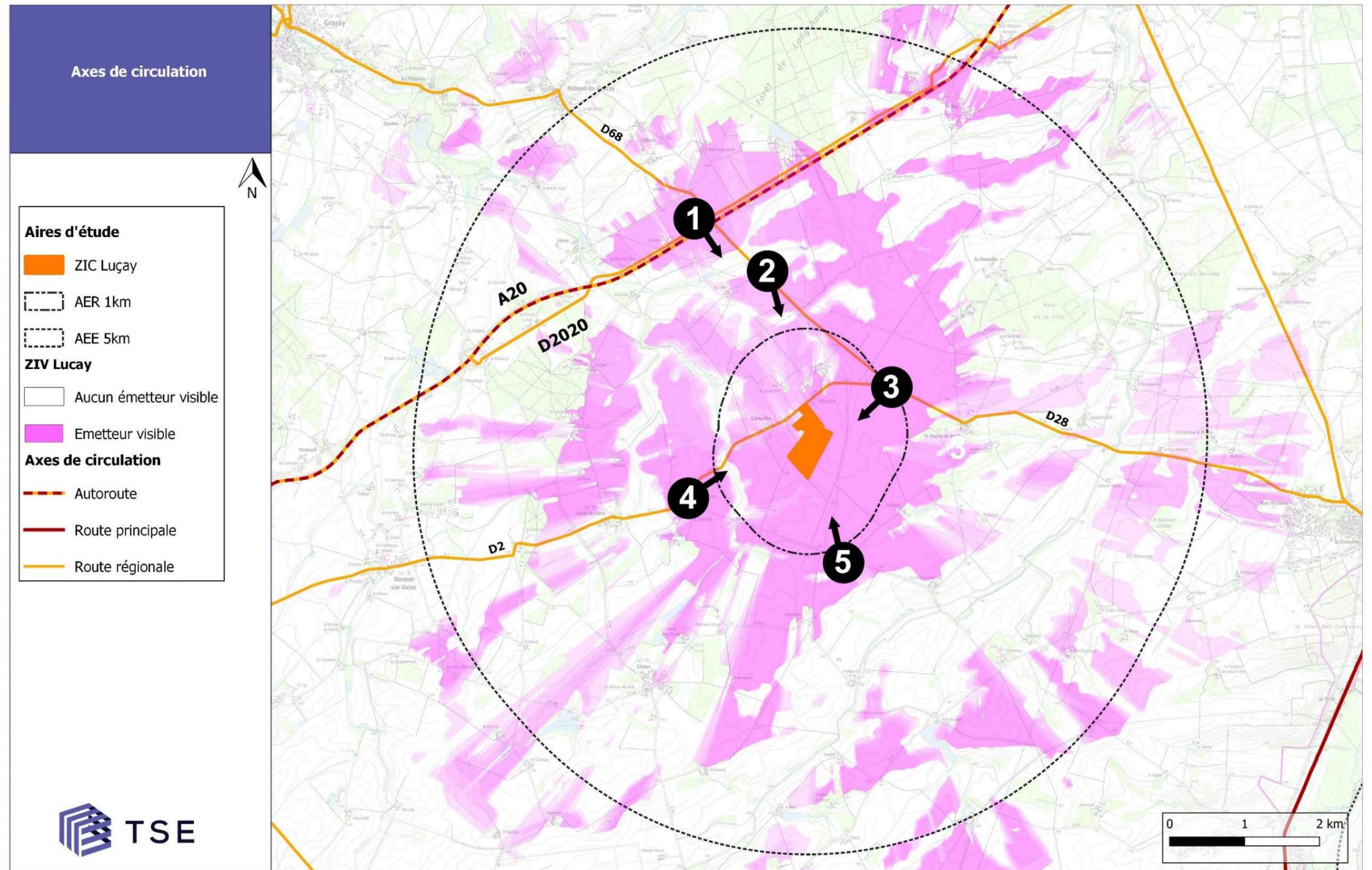
L'A20 / D2020. Cette départementale a été doublée par l'A20 dans les années 90. Elle dessert Paris et le Sud-Ouest de la France. La ZIV montre un tronçon de visibilité au niveau du croisement avec la D68. Comme l'illustre la vue 1 présentée sur la page suivante, à cet endroit, l'autoroute est encaissée, empêchant toute perception de la ZIC. La D68, dont le pont est visible sur la gauche de l'image, pourrait permettre de voir la ZIC mais sa proportion visible et la distance de plus de 4 km rendent ces perceptions hypothétiques.

La **D68** venant de l'autoroute permet des vues très partielles, qui s'accroissent en se rapprochant de la ZIC (vue 2).

Au croisement des routes **D2 / D28 / D68**, la ZIC est entièrement visible, avec une emprise horizontale qui devient importante (vue 3).

Depuis la **D2** à l'ouest de la ZIC, c'est à proximité immédiate du périmètre de l'AER que la ZIC devient perceptible (vue 4). Elle occupe alors une emprise horizontale assez importante (environ une trentaine de degrés).

Les très nombreux petits axes secondaires sont des lieux de perceptions importants de la ZIC, particulièrement à l'approche de l'AER (vue 5).



Axes de circulation de l'aire d'étude



Vue coupée sur le projet aux abords de l'A20 et de la D68. (Vue 2 carte précédente)



Vue coupée sur le projet depuis la D68 au nord, à environ 2 km. (Vue 3 carte précédente)



Vue complète du projet depuis le croisement D2 / D28 / D68. (Vue 4 carte précédente)



Coordonnées de la prise de vue Lambert 93	X: 617971 / Y:6 665 943
Distance à la canopée	1 590 m
Angle vertical de la canopée	0,32°
Angle horizontal de la canopée	8,70°

Photomontage du projet depuis la D28 au sud-ouest, à environ 1,2 km, cadré à 60°. (Vue 5 carte précédente)



Zoom sur le projet.



Coordonnées de la prise de vue Lambert 93	X: 619 726 / Y:6 665 220
Distance à la canopée	1 160 m
Angle vertical de la canopée	0,44°
Angle horizontal de la canopée	11,1°

Depuis les routes secondaires, en limite d'aire d'étude rapprochée. (Vue 6 carte précédente)



Zoom sur le projet.

10.4.2 IMPACTS DU PROJET SUR L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE

10.4.2.1 PERCEPTIONS DE LA ZIC DANS L'AER

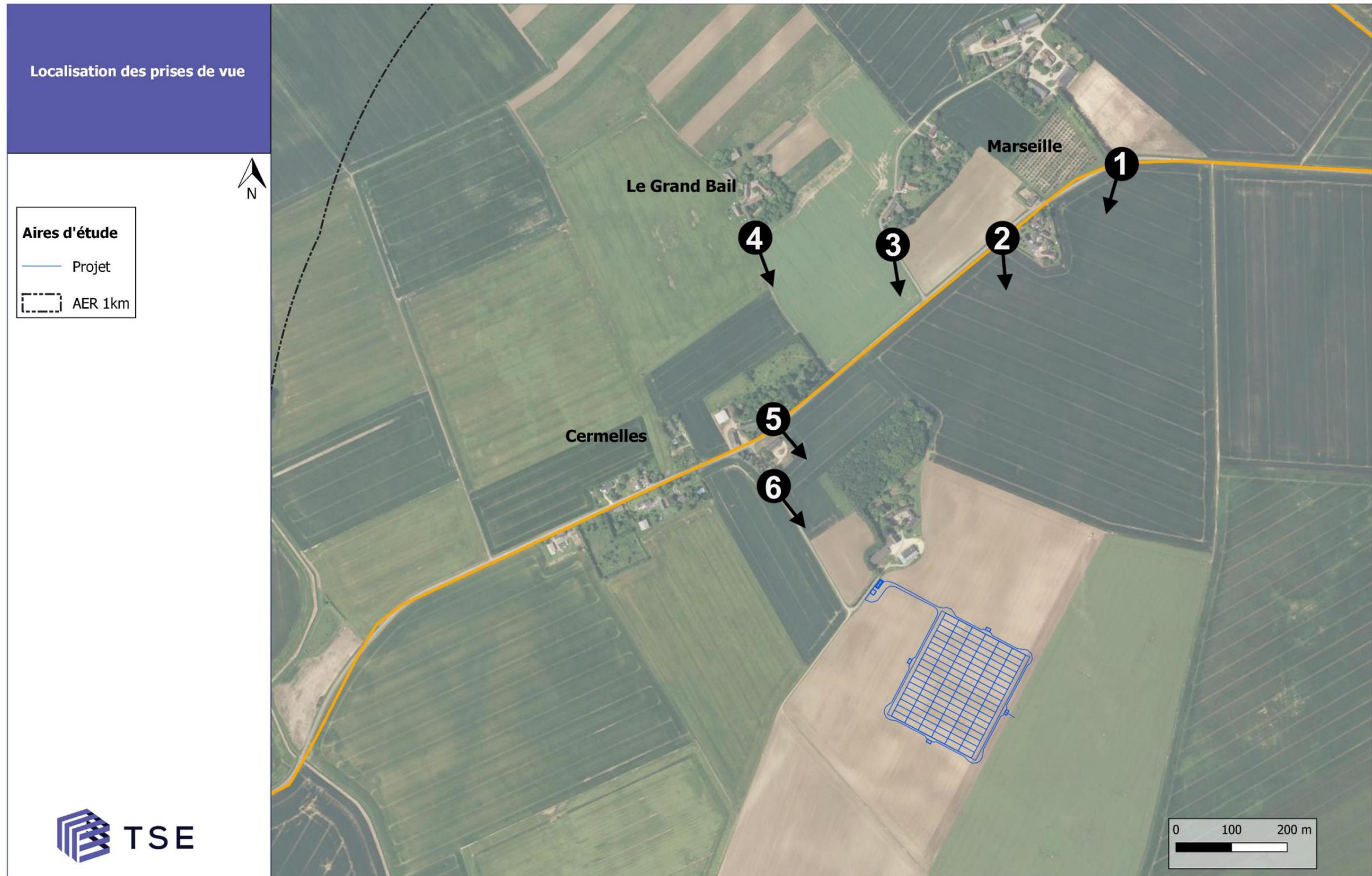
L'évitement d'une implantation dans certains secteurs de la ZIC permet de limiter fortement les perceptions de la l'ombrière agrivoltaïque depuis les habitations, voire d'empêcher les vues depuis certaines. La conservation de tous les éléments végétaux existants et l'absence d'aménagements dans toute la partie nord de la ZIC éloigne le projet de la route et des habitations.

Les trois groupes d'habitat du lieu-dit Marseille. Comme l'illustrent le photomontage 1 et les vues 2 et 3, réalisés depuis la route et les accès aux habitations, si l'ombrière agrivoltaïque est perceptible, elle garde une présence très mesurée dans la vue. Un très léger bombement du relief masque le bas de la structure, et le photomontage montre que la vue au travers des poteaux soutenant la structure « n'arrête » pas le regard. En s'implantant dans un espace dégagé visuellement, mais occupé dans les arrière-plans par des éoliennes, l'ombrière agrivoltaïque conserve dans ces vues une emprise très limitée. L'angle vertical de 0,6° correspond à une personne située à 150. Aucune vue ne se dégageant depuis les lieux de vie, on peut considérer l'impact comme très faible pour ces habitations.

Le Grand Bail est un peu plus éloigné du projet, mais est surtout séparé des vues en direction de ce dernier par de très épaisses structures végétales. Aucune vue sur l'ombrière agrivoltaïque n'est possible depuis l'accès ou les bâtiments. Ce hameau n'est donc pas impacté par le projet.

Cermelles. Les perceptions du projet sont très variables selon les habitations. Les habitations situées à l'ouest du hameau, en bordure directe de la route, ont des parcelles ouvertes vers le paysage en direction du sud et du projet. Des fonds de jardin, on pourra percevoir le projet tel qu'il apparaît sur le photomontage 6 (distance et secteur de perception identique). Les autres maisons sont un peu plus isolées par la végétation. Globalement, l'impact du projet de l'ombrière agrivoltaïque est faible sur ces lieux de vie.

Depuis les routes, l'ombrière agrivoltaïque apparaît régulièrement, mais semble bien s'intégrer à la fois aux formes présentes dans le paysage actuel, constitué de lignes horizontales et de masses sombres et denses. Dans un contexte productif très marqué (agriculture principalement et énergie éolienne), un système productif photovoltaïque tel que l'ombrière agrivoltaïque ne dénote pas.



Localisation de l'habitat et des prises de vue d'illustration



Coordonnées de la prise de vue Lambert 93	X: 619 876 / Y: 6 667 452
Distance à la canopée	870 m
Angle vertical de la canopée	0,59°
Angle horizontal de la canopée	11,8°

Photomontage depuis l'entrée au groupe d'habitat nord de Marseille, depuis la D28, vue cadrée à 60° (vue 1 carte précédente)



Zoom sur le projet



Vue depuis les abords directs du groupe d'habitat de Marseille au sud de la D28 (vue 2 carte précédente)



Vue depuis les abords directs du groupe d'habitat de Marseille, secteur ouest (vue 3 carte précédente)



Vue depuis les abords directs du groupe d'habitat du Grand Bail (vue 4 carte précédente)



Vue depuis les abords directs du groupe d'habitat du Grand Bail (vue 5 carte précédente)

NB : Cette vue est cadrée à 145° d'emprise horizontale



Photomontage du projet depuis le chemin au départ de la D28 (vue 6 carte précédente)

10.4.3 DESCRIPTION DU PROJET ET DE SES IMPACTS

Le projet couvre une surface de 26,72 ha répartis comme suit :

3,75 ha situés sous les panneaux l'ombrière agrivoltaïque

4336,7 m² de chemins périphériques et d'accès

240 m² dédiés aux postes de livraison et de transformation et aux citernes. Ces éléments sont par ailleurs les seuls à être clôturés.

Ces éléments annexes seront très proches des bâtiments de l'exploitation agricole et pourront donc y être associés. Par ailleurs, leur perception sera relativement limitée : depuis le nord et l'ouest, les boisements et haies masquent presque toujours entièrement des éléments de cette hauteur. Depuis le sud et l'est, les secteurs de perceptions les plus proches sont les routes, qui sont alors assez éloignées pour ne distinguer que difficilement ce type d'aménagement. Ainsi on peut considérer l'impact des éléments constituant et accompagnant l'ombrière agrivoltaïque comme très faibles dans le paysage immédiat.

L'entièreté des structures étant démontable, on peut également considérer que les impacts ne sont pas définitifs, même s'ils se développeront sur une période longue de plusieurs décennies.

10.4.4 SYNTHÈSE DES IMPACTS

Le projet d'ombrière agrivoltaïque de Luçay-le-Libre s'implante dans un territoire presque entièrement dédié à la production agricole. Il n'impactera pas le grand paysage et le paysage plus proche de manière significative. Dans ces paysages très ouverts mais marqués par la présence fréquente de bosquets, l'ombrière agrivoltaïque se perçoit comme un élément supplémentaire émergeant peu des lignes d'horizon. Aucun bourg ou élément patrimonial ne sera impacté par le projet. Les perceptions les plus importantes sont identifiées à proximité immédiate des structures, mais elles restent limitées, aussi bien dans leur emprise visuelle que dans la répartition des secteurs d'où les vues sont possibles

10.4.5 SYNTHÈSE

Comme le montrent les différentes analyses menées précédemment, la ZIC marque très peu le territoire de l'aire éloignée. Cette dernière est caractérisée par des espaces particulièrement ouverts visuellement, avec un marquage fort des vues par les infrastructures anthropiques comme les éoliennes. A cette échelle la hauteur limitée de la ZIC (9 m) rend les effets des perceptions très peu significatifs. A ces distances importantes, une « masse » sombre qui dépasse de l'horizon comme le feraient des panneaux photovoltaïques peut s'apparenter à un bosquet, aussi bien en termes de coloration que de dimension. Les mesures prises lors de la conception du projet n'auront qu'un très faible impact sur les perceptions et donc les éventuels impacts du projet dans ce périmètre.

A contrario, l'analyse des perceptions depuis un périmètre restreint a montré que la ZIC, dans ces paysages ouverts, a une présence parfois très forte, qui pourrait dénoter du caractère du paysage actuel. Dans un contexte très marqué par les installations de production d'énergie renouvelables avec les très nombreuses éoliennes, le cadre quotidien des habitants proches est déjà « sensible » et pourrait être perturbé par une installation de structures proches de leurs lieux de vie.

Des mesures de réduction de l'implantation semblent être les plus à même de permettre une limitation des perceptions depuis les lieux de vie et les axes et chemins de desserte de ces hameaux.

Plusieurs secteurs de la ZIC sont à éviter pour ne pas engendrer une présence trop importante des aménagements depuis les lieux de vie et depuis les chemins de desserte de ces habitations.

En premier lieu, un évitement complet de toute la zone boisée de même que ces abords semble être évidente, afin de pérenniser ce masque efficace et existant. Les secteurs les plus proches de la D28 sont également à proscrire pour limiter les perceptions « quotidiennes ». Cette zone en rouge au nord de la ZIC est étendue vers le sud pour augmenter la distance d'éloignement aux habitations.

Au sud de la ZIC, un deuxième secteur d'évitement est défini pour conserver l'ouverture visuelle depuis les habitations proches de la D28 à l'ouest.

L'orientation de la structure dans la parcelle doit également respecter l'orientation actuelle des cultures pour se « fondre » au mieux dans les structures existantes.

Le chemin existant semble suffisant pour permettre la desserte sans création de nouveaux linéaires.

Les aménagements annexes comme les citernes, postes de livraison et de transformation devront être adossés et intégrés aux structures bâties déjà existantes de l'exploitation. Dans un environnement aux structures très « rationnelles », la recherche de cette rationalité dans les tracés du projet doit être conservée.

10.5 MILIEU HUMAIN

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
Occupation du sol, activités et infrastructures	Territoire à dominante agricole Fréquentation des départementales D2, D28 et D68 Activités et équipement communaux	<p><u>Phase de chantier :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Accès au chantier pour l'approvisionnement avec un risque de détérioration des voies d'accès. • Site relativement isolé avec desserte propre au site et voies environnantes de faible fréquentation induisant un faible risque accidentogène lié à la présence du chantier. • Augmentation négligeable du trafic sur les voies rurales, communales et pour les D2, D28 et D68. • Les travaux vont être à l'origine d'un besoin temporaire de main-d'œuvre locale pour divers corps de métiers (génie civil, terrassement, électrique) pouvant également entraîner une hausse de la restauration et de l'hébergement pour la commune. Cet impact positif restera toutefois faible au regard de la taille du projet et de la durée des travaux (6 à 10 mois). <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Impact négligeable des interventions de maintenance et d'entretien sur le site, et sur les infrastructures. • Impact positif attendu sur l'activité agricole de l'exploitant concerné. L'expérimentation menée sur 9 ans permettra de quantifier les bénéfices attendus. • Les retombées économiques concerneront la commune, la communauté de communes, ainsi que le département via les différentes taxes (aménagement, IFRER, etc.) <p><u>Mesures :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Réduction : Coordination et pilotage de chantier pour la sécurité du personnel, la sécurité des usagers et des locaux. • Réduction : Remise en état des voies dégradée le cas échéant ou renforcement préalable des chemins ruraux et communaux. <p>➔ Impacts résiduels faibles à négligeables.</p>
Urbanisme	PLUi et plans adoptés sur le territoire	Le projet est compatible avec les orientations du SRADDET et du CRTE qui tendent vers le développement des énergies renouvelables sur le territoire, ainsi qu'avec le règlement du PLUi. Les projets solaires sur zones agricoles devront, entre autres, permettre le maintien avec un bénéfice supplémentaire réel de la production agricole sur une synergie recherchée entre production agricole et photovoltaïque.

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
		<p>Les bénéfices attendus de l'ombrage sur l'exploitation sont notamment : la réduction du stress hydrique, de l'amplitude thermique, augmentation du taux de survie des végétaux et leur croissance en conditions défavorables (Cf. « Annexe 9 - Note technique sur la synergie avec l'usage agricole » du dossier cas par cas).</p> <p>➔ Impact positif.</p>
Réseaux et servitudes	Pas d'enjeu sur le site	<i>Cf. Risques naturels et technologiques.</i>
Qualité de l'air	Pollution aux PM10 et PM2,5 dans le département	<p><u>Phase de chantier :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Les véhicules de chantier émettent des odeurs. Le chantier se déroule en plein air sur une courte période sans activité nocturne. Les habitations sont de plus localisées à distance du chantier. L'impact est très faible. <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Aucune incidence n'est attendue. <p><u>Mesures :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Mise en œuvre d'un chantier respectueux de l'environnement. <p>➔ Impact très faible.</p>
Ambiance sonore	Préservation de l'ambiance sonore	<p><u>Phase de chantier :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Des émissions sonores et vibratoires liées au chantier sont attendues. Le chantier se déroule sur une courte période sans activité nocturne. Les habitations sont de plus localisées à distance du chantier. L'impact est très faible. <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Il n'y aura pas d'incidences en phase d'exploitation. La centrale n'est pas susceptible de provoquer des nuisances sonores compte-tenu de sa distance aux habitations. <p><u>Mesures :</u></p>

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
		<ul style="list-style-type: none"> • Réduction : absence de travaux en période nocturne. <p>➔ Impacts très faibles.</p>
Pollution lumineuse	Pas d'enjeu particulier	<p>Aucun éclairage nocturne n'est prévu aux phases de chantier ou d'exploitation.</p> <p>➔ Impact est négligeable.</p>
Déchets	Enjeu intrinsèque au projet	<p><u>Phase de chantier :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • En phase travaux, différentes bennes seront entreposées sur le site, permettant la collecte et le tri des déchets avant leur exportation vers des filières de traitement adaptées, pour les gravats, les déchets verts, les métaux et les déchets ultimes. • Aucun déchet dangereux ne sera généré lors du chantier. <p><u>Phase post-exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • L'évacuation se fait à travers des filières de traitement adaptées. Les modules seront repris par un organisme de type SOREN qui a la charge du recyclage et de la valorisation (à hauteur de 95%). <p>➔ Impact faible.</p>

10.6 IMPACTS CUMULES

La nécessité de réaliser une évaluation des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus provient de la réforme du 1er juin 2012. L'article R122-II-5°-e) du Code de l'Environnement précise ainsi les projets à intégrer dans cette évaluation. Il s'agit de ceux qui :

- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du Code de l'Environnement et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Dans un rayon de 5 km, aucun projet n'a reçu d'avis de l'Autorité Environnementale entre 2022 et juillet 2023.

Dans un rayon de 10 km, aucun projet n'a reçu d'avis favorable.

Par conséquent, le projet de centrale photovoltaïque de Luçay-le-Libre n'aura aucun effet cumulé avec d'autres projets environnants.

11 CONCLUSION GENERALE

La présente note environnementale a permis d'identifier des enjeux environnementaux globalement modérés et localisés au droit du projet expérimental d'ombrières agrivoltaïques sur la commune de Luçay-le-Libre. Des mesures d'évitement et de réduction sont intégrées permettant d'aboutir à des impacts résiduels non notables.

Au regard de l'analyse des impacts et des mesures mises en place, et de la nature du projet expérimental devant apporter des bénéfices à l'exploitation agricole, la réalisation d'une étude d'impact n'apparaît pas nécessaire.

Références :

- Ecosphère. 2023. Projet de centrale agrivoltaïque à Luçay-le-Libre (36) - Etude au cas par cas
- Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire. Révisé en 2020. Stratégie Française pour l'énergie et le climat Programmation pluriannuelle de l'énergie 2019-2023 2024-2028.
- Secrétariat général du Gouvernement. Legifrance. Article R122 du code de l'environnement. https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000042087601/
- Infoclimat. Valeurs enregistrées à la station de Chateauroux-Déols entre 1991 et 2020.
- <https://www.infoclimat.fr/climatologie/normales-records/1991-2020/chateauroux-deols/valeurs/07354.html>
- Meteo express Ensoleillement annuel. <https://meteo-express.com/climatologie/climat-francais/ensoleillement-annuel#:~:text=L'ensoleillement%20annuel%20y%20atteint,heures%20de%20soleil%20par%20an.>
- Institut national de l'information géographique et forestière (IGN). Geoportail. <https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/carte-topographique-ign>
- Topographic-map. Topographie sur la commune de Luçay-le-Libre. <https://fr-fr.topographic-map.com/map-hqbtvp/Lu%C3%A7ay-le-Libre/?center=47.0824%2C1.90338>
- Fabrice Catonet, coordonnateur web - BRGM, Direction des systèmes d'information. InfoTerre, données et services. <https://infoterre.brgm.fr/>
- Fabrice Catonet, coordonnateur web - BRGM, Direction des systèmes d'information. InfoTerre, banque du sous-sol (BSS). <https://infoterre.brgm.fr/page/banque-sol-bss>
- Commission Locale de l'Eau du SAGE Cher aval. Les documents officiels du SAGE. <https://sage-cher-aval.fr/>
- Agence de l'Eau Loire-Bretagne. Carte de localisation des stations de mesure de la qualité des eaux de surface - bassin Loire-Bretagne. <https://carmen.carmencarto.fr/179/OSUR.map>
- Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires. Georisques. <https://www.georisques.gouv.fr>
- Institut national de la statistique et des études économiques, INSEE. <https://www.insee.fr/fr/accueil>