PC11- ÉTUDE D’IMPACT (P.176 à P.297)

PROJET DE LA CENTRALE
AGRIVOLTAÏQUE DE
SAINT- LOUP
COMMUNE DE SAINT-LOUP (03)

Contenu

- Étude d'impact

Architecte

I’M IN ARCHITECTURE
2 rue d’Auteuil 75016 PARIS
06 71 15 45 63 // im.in.archi@gmx.com
SAS au capital de 16500€
533 863 940 R.C.S. PARIS

Maître d’ouvrage

enoé
CRÉATEUR D'ÉNERGIE

Adresse de Correspondance :
ENOE PV SOL10
10 Place de la Joliette- 13002 MARSEILLE

PC11



Figure 134 - Panorama 13, vue sur la ZIP depuis l'intersection de la RD105 et la rue de Chantalouette (source : Eco-Stratégie le 20.04.23)



Figure 135 - Panorama 14, vue sur la ZIP depuis le lieu-dit les Jamets, rue de Chantalouette (source : Eco-Stratégie le 20.04.23)



Figure 136 - Panorama 15, vue sur la ZIP depuis le lieu-dit les Matrats, rue de Chantalouette (source : Eco-Stratégie le 20.04.23)



Figure 137 - Panorama 16, absence de visibilité de la ZIP depuis le lieu-dit Chantalouette (source : Eco-Stratégie le 20.04.23)



Figure 138 - Panorama 17, absence de visibilité de la ZIP depuis la D105 à proximité du Château de St-Géran (source : Eco-Stratégie le 20.04.23)



Figure 139 - Panorama 18, absence de vue sur la ZIP depuis la N7 au niveau du pont Marais (source : Eco-Stratégie le 20.04.23)



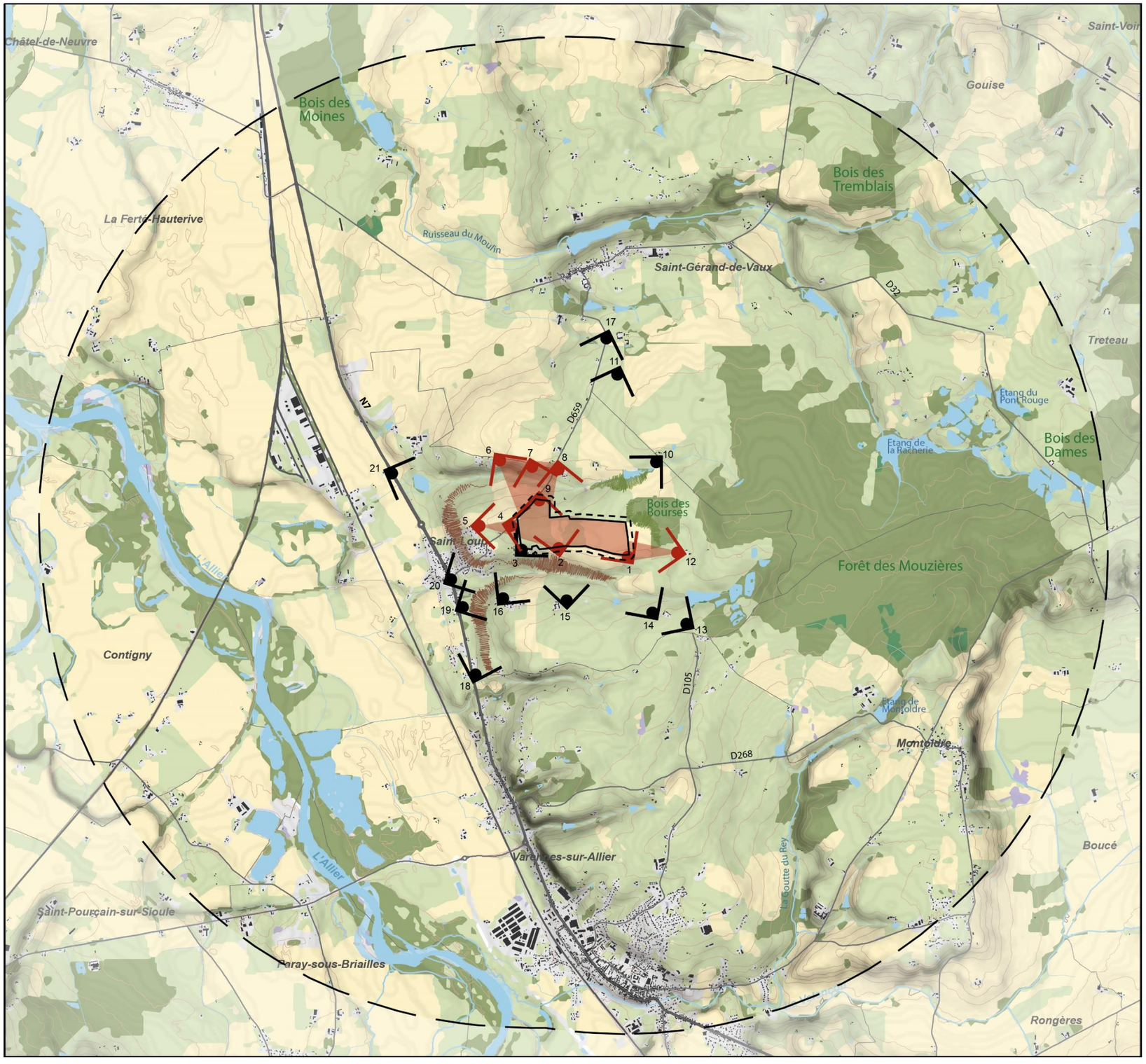
Figure 140 - Panorama 19, absence de visibilité de la ZIP depuis le Château de Saint-Loup au niveau de la N7 (source : Eco-Stratégie le 20.04.23)



Figure 141 - Panorama 20, absence de visibilité de la ZIP depuis le parvis de l'église de Saint-Loup (source : Eco-Stratégie le 20.04.23)



Figure 142 - Panorama 21, absence de visibilité sur la ZIP depuis la N7 (source : Eco-Stratégie le 20.04.23)



Bassin visuel de la ZIP

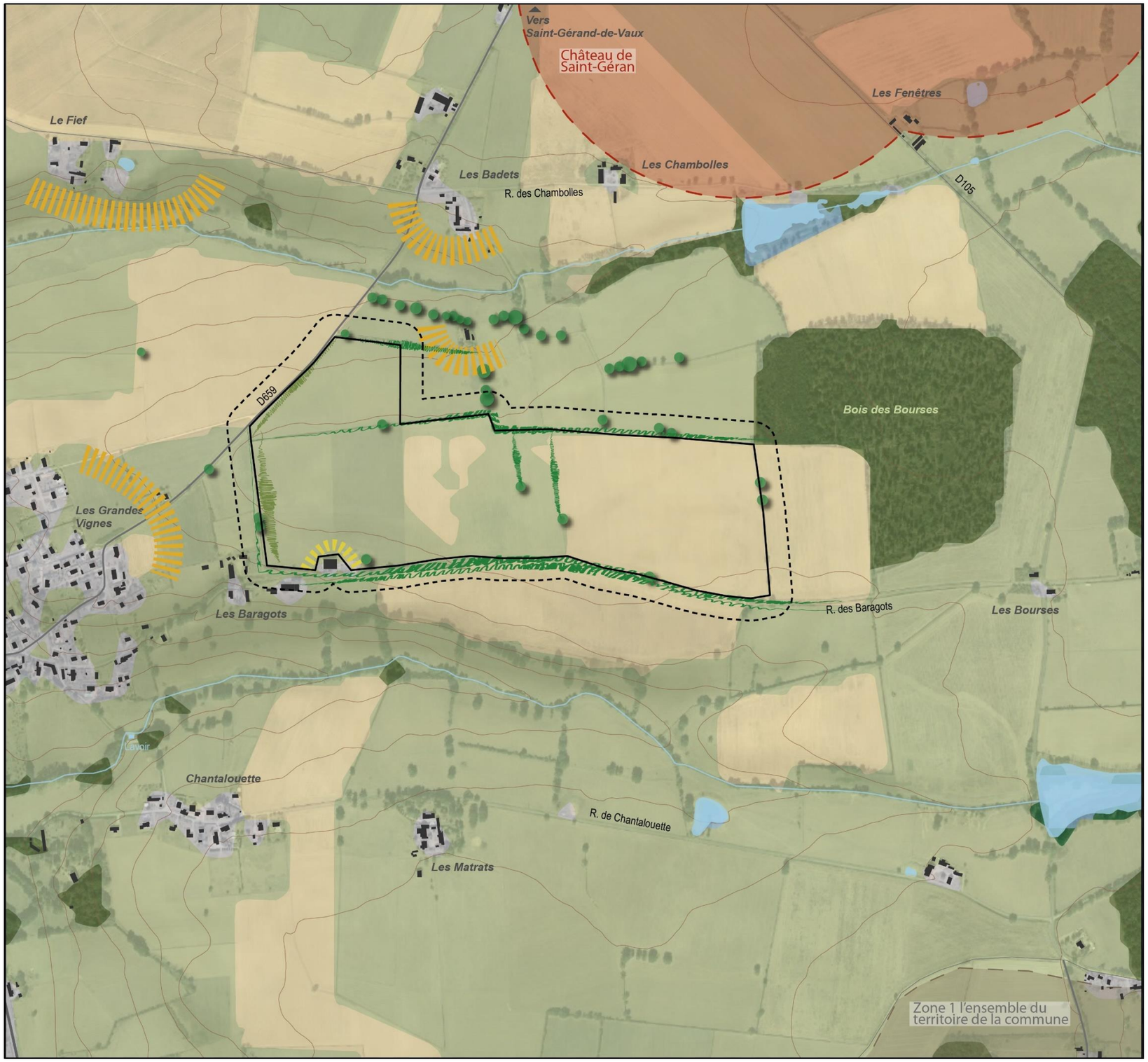
- Zone d'implantation immédiate - ZIP
- Aire d'étude rapprochée - AER
  50 m autour de la ZIP
- Aire d'étude éloignée - AEE
  5 km autour de la ZIP
- Limite communale
- Panoramas sans visibilité sur la ZIP
- Panoramas avec visibilité sur la ZIP
- Cônes de visibilité de la ZIP
- Barrière visuelle (végétation)
- Barrière visuelle (topographie)

Mètres
0 750 1 500
N

Eco-Stratégie © - JP et CP - 28/07/2023

Sources : Eco-Stratégie, IGN, THEIA 2021, Atlas des Patrimoines

Figure 143 –Bassin visuel de la ZIP à l'échelle de l'AEE



Préconisations à l'échelle de la ZIP

- Zone d'implantation immédiate - ZIP
- Aire d'étude rapprochée - AER
  50 m autour de la ZIP
- **Préserver le MH et son contexte paysager**
- ZPPA
- **Maintien du système bocager** caractéristique du territoire de l'Allier
- **Créer une haie bocagère** afin de mettre à distance le projet de la D659
- **Maintien des arbres isolés** dans les patures constituant la richesse et la diversité des paysages
- **Valorisation les éléments liés à l'eau** Mettre en valeur l'étang, les cours d'eau caractéristique de l'unité paysagère Sologne Bourbonnaise
- **Mettre à distance le bâti agricole** Effectuer un retrait du projet vis-à-vis de la ferme
- **Porter une attention particulière** aux visibilités du projet depuis les lieux de vie

Mètres
0 750 1 500
N

Eco-Stratégie © - JP et CP - 05/01/2024

Sources : Eco-Stratégie, IGN, THEIA 2021, Atlas des Patrimoines

Figure 144 – Préconisations à l'échelle de la ZIP

7.4.4 Synthèse des enjeux associés au patrimoine et au paysage

A partir du diagnostic de l'état actuel du paysage et du patrimoine, les éléments importants de l'analyse sont présentés dans le tableau ci-dessous avec le niveau d'enjeu en découlant pour chaque thème lié au paysage et au patrimoine.

Échelle de niveau pour les enjeux						
Atout	**Négligeable**	**Très faible**	**Faible**	**Modéré**	**Fort**	**Très fort**

Tableau 58 – Tableau de synthèse des enjeux paysagers et patrimoniaux

Thème	Etat initial	Enjeu du site vis-à-vis de la thématique	Recommandations
Patrimoine règlementé	**Monuments Historiques :** L'AEE comprend 4 monuments historiques inscrits ou classé, tous des châteaux. L'AEE ne comprend aucun site classé et/ou inscrit. Aucun monument historique, site inscrit, site classé ou SPR ne concerne la ZIP La ZIP n'entretient aucune relation visuelle avec le patrimoine inscrit au sein de l'AEE.	Faible	• Relancer le SRA une fois l'implantation du projet définie et respecter les préconisations de la DRAC
	Archéologie : L'AEE comprend de nombreux sites archéologiques recensés. Ces vestiges témoignent d'une dense occupation de ce secteur dans la longue durée (périodes protohistorique, antique et médiévale). Il n'est pas impossible que la ZIP soit concernée par d'autres sites encore méconnus à ce jour. L'aménagement de la ZIP est donc susceptible d'être conditionné à l'accomplissement de mesures de détection et le cas échéant, de conservation ou de sauvegarde par l'étude scientifique.	Fort	
Fondements paysagers	**Unité paysagère :** La ZIP se situe dans l'unité paysagère Sologne Bourbonnaise caractérisée par une forte densité boisée, constituée de forêts. Le réseau hydrographique est dense, il y a une importante concentration d'étangs et de mares. Les zones agricoles se situent sur les faibles pentes tandis que les espaces de forêts se trouvent sur les parties sommitales du plateau. Sur l'ensemble de l'unité, les haies bocagères sont assez rares cependant, la ZIP en est bordée.	Modéré	• Maintenir les haies bocagères en limite de la ZIP, elles constituent un motif paysager fort au sein du territoire de l'Allier • Maintenir les arbres isolés constituant la richesse et la diversité du paysage • Maintenir le pâturage ovin au sein de la ZIP en proposant un projet d'agrivoltaïsme
	Enjeux et dynamiques d'évolution : Le SCoT de la Communauté de communes Saint-Pourçain Sioule Limagne définit 3 axes principaux dans son DOO. L'**Axe 3 – Protéger et mettre en valeur les atouts locaux, fixe 9 objectifs dont les recommandations suivantes sont à prendre en compte pour l'élaboration du projet :** • **Conforter les atouts paysagers du territoire** • **Faire des paysages et du patrimoine bâti et culturel des ressources pour le développement local et touristique** • **Faire de la découverte des paysages un atout touristique du territoire** • **Pérenniser la richesse de la biodiversité du territoire à travers la préservation et la valorisation du patrimoine naturel local** • **Protéger les alignements d'arbres le long des routes** • **Préserver les haies et les arbres dans le paysage agricole** • **Préserver les vues dégagés (entrée, sortie de ville où se situe la ZIP)** • **Accompagner les paysages de la transition énergétique** • **Contribuer à la transition énergétique et adapter le territoire au changement climatique** **Le SCoT n'est cependant pas favorable à l'implantation de centrale photovoltaïque sur des parcelles agricoles.** La ZIP se trouve sur une zone A. la zone A est une zone de richesses naturelles qu'il convient de protéger en raison de la valeur agronomique des sols et des structures agricoles.	Modéré	• Associer les acteurs dans toutes les phases du projet (conception, mesures, chantier, exploitation) ; • Proposer un projet d'agrivoltaïsme afin de ne pas avoir de perte de surface agricole. • Suivre les orientations, recommandations stratégiques définit par la communauté de communes : - Préserver les haies et les arbres dans le paysage agricole ; - Aménager de nouveaux points de vue ; - Valorisant le bâti agricole isolé marqueur de l'identité du territoire - Préserver et valoriser le patrimoine bâti protégé ainsi que le patrimoine rural non protégé ; - Rechercher la qualité urbaine, architecturale et paysagère, notamment des entrées de villes. - Maintenir la diversité paysagère par la reconnaissance et la préservation des entités paysagères ; • Suivre les prescriptions sur PLU concernant la zone A sur laquelle est implantée la ZIP :

			- Implanter la construction à une distance au moins égale à la moitié de la hauteur de la construction sans pouvoir être inférieur à 3 mètres. - Ne pas nuire à l'environnement immédiat et aux paysages dans lesquelles le projet s'intègrera - Soigner l'intégration des nouvelles constructions
	Contexte culturel et touristique : La ZIP fait partie de l'aire d'attraction de la commune de Moulins. C'est une commune rurale, en 2018, 83.6% du territoire était recouvert par des terres agricoles. Saint-Loup se trouve à proximité de la réserve naturelle du Val d'Allier. Cette réserve détient quelques aménagements permettant la découverte de la rivière. Le territoire est essentiellement basé sur les activités de plein air : pêche, randonnée. La ZIP se trouve à l'écart de toute attractivité connue.	Modéré	• Maîtriser la qualité des premiers plans le long des axes de communications • Veiller à l'intégration depuis la RD659 ; axe emprunté entre Saint-Loup et Saint-Gérand-de-Vaux
Perceptions et visibilités	**Situation et composition de la ZIP** La ZIP se situe sur la commune de Saint-Loup, le long de la RD659 entre Saint-Loup et Saint-Gérand-de-Vaux. Elle se compose de parcelles agricoles et de haies bocagères sur une majorité de ses limites parcellaires. Quelques arbres isolés sont présents au sein de la ZIP, ils sont accompagnés de « reste » de haies bocagères.	Modéré	• Etudier finement le déploiement du projet vis-à-vis des chemins et axes routiers, idem vis-à-vis des lieux de vie proches. • Maintenir des lisières (haies bocagères) en bordure de la ZIP afin d'intégrer au mieux le projet • Maintenir les arbres isolés présent au sein de la ZIP • Créer des lisières boisées aux abords du projet • Valoriser les éléments liés à l'eau, caractéristique de l'unité paysagère Sologne Bourbonnaise. • Mettre à distance le projet vis-à-vis du bâti agricole rue des Baragots • Porter une attention particulière aux visibilités du projet depuis les lieux de vie (nouvelles constructions rue Verte notamment). • Les postes de livraisons devront s'intégrer de façon harmonieuse (bardage bois ou autres matériaux rappelant les teintes locales)
	Bassin visuel de la ZIP La ZIP est visible depuis : - La RD659 entre la sortie du centre-bourg de Saint-Loup et le hameau des Badets - La majeure partie de la rue des Baragots - La Rue verte depuis les dernières constructions (visibilité partielle due à la distance et à la présence de haie bocagère) - La route entre le hameau le Fief et le hameau les Chambolles (Rue des Chambolles) La ZIP n'est pas visible depuis le centre-bourg de Saint-Loup, ni depuis un quelconque monument ou site inscrit.	Fort	

8 EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Ce chapitre répond à l'article R122-5 3° du Code de l'environnement, qui prévoit au sein de l'étude d'impact « *Une description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles* »

En cas d'absence de mise en œuvre du projet, les évolutions suivantes sont pressenties :

8.1 Milieu naturel

L'exploitation agricole de la ZIP limite la diversité d'habitats présente et permet de conserver un milieu très ouvert. En l'absence du projet, l'exploitation agricole continuera sous une forme similaire à l'existant. Des variations légères peuvent cependant être constatées (passages de cultures en prairies et de prairies en cultures). La trame bocagère sera conservée de manière générale, avec cependant une exploitation des individus hauts de Robinier Faux Acacia présents.

L'insertion du site dans la trame verte locale et son niveau de fonctionnalité initial pour les espèces sera conservé en l'absence de projet.

8.2 Milieu physique

La principale évolution de la ZIP envisagée en l'absence de mise en œuvre du projet est liée au changement climatique : la répétition des épisodes de sécheresse pourrait générer une sécheresse des sols susceptible de modifier leur fertilité et leur intérêt agricole.

L'absence de relief et d'exposition aux risques naturels n'indique pas d'évolution du milieu physique dans le scénario de référence.

8.3 Milieu humain

La ZIP est exploitée par l'agriculture et est située en zone A du PLU, ce qui indique qu'il n'est pas prévu d'urbanisation. Le scénario de référence prévoit donc le maintien de l'activité agricole sur la ZIP. Celle-ci pourrait cependant être compliquée par les évolutions des conditions d'exploitation liées au changement climatique (sécheresses à répétition).

L'utilisation en pâturage lors des périodes de fortes chaleurs pourrait devenir difficile en raison de l'absence de point d'eau permanent et de l'absence d'ombrage.

8.4 Paysage et Patrimoine

Sur **la photographie de 1950**, on observe une densité forte de petites parcelles agricoles avec la présence ponctué d'arbres isolés. La ZIP ne manque pas à ces caractéristiques.

En 2000, le découpage du parcellaire agricole a considérablement réduit. Saint-Loup se développe davantage à l'est de la route nationale 7.

En 2006, peu de différences avec 2000, la taille des parcelles est globalement la même et on observe peu de différences avec la vue aérienne d'**aujourd'hui** si ce n'est l'apparition de la ferme (rue des Baragots).

En l'absence de projet sur la ZIP, on peut supposer que celles-ci conserveraient les mêmes caractéristiques que celles actuelles à savoir : des parcelles agricoles.



Figure 145 - Carte de l'évolution de la ZIP en 1950/2000/2006/aujourd'hui (source : remonter le temps IGN)

9 EVALUATION DES INCIDENCES BRUTES DU PROJET

Le projet évalué dans cette partie incidences brutes est un projet maximisant la production photovoltaïque sur la parcelle. Il n'intègre donc pas les sensibilités qui ont été identifiées lors de l'état initial de l'environnement. Son plan d'implantation est présenté ci-dessous.

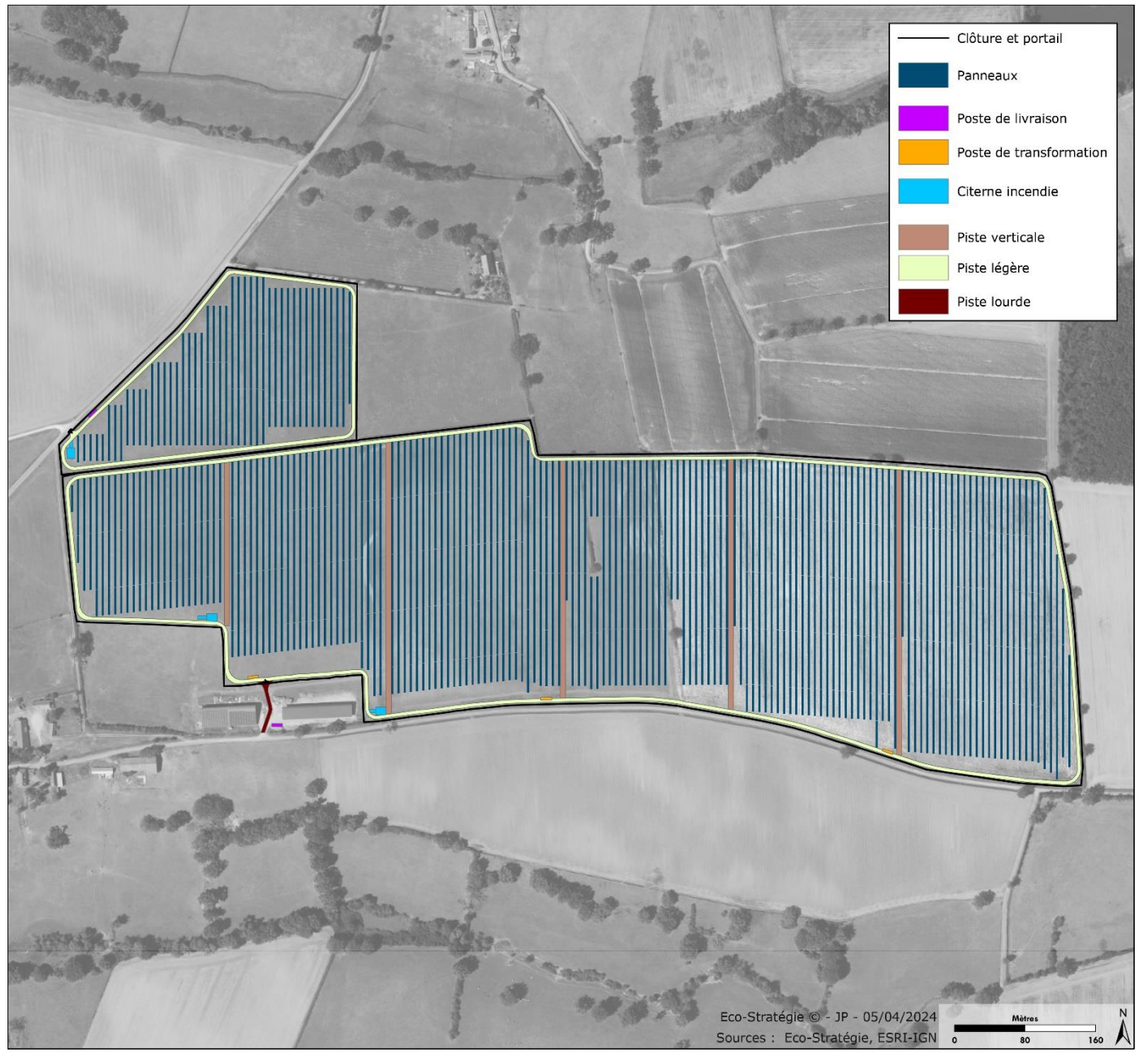


Figure 146 : Version maximisante du projet, utilisée pour l'évaluation des incidences brutes

Les principales caractéristiques de ce projet dit « V0 »sont décrites ci-dessous :

Puissance nominale	24.96 kWc
Surface clôturée	37.86 ha
Surface projetée au sol des panneaux	9.92 ha
Imperméabilisation totale	995 m²

Une évaluation des incidences résiduelles (après intégration des mesures d'évitement et de réduction) est présentée dans la partie 11.

Les incidences de cet aménagement seront présentées selon les deux principales phases de vie du projet :

La **phase de chantier** intègre l'ensemble des opérations nécessaire à la réalisation du parc et à son démantèlement. Sa durée sera d'environ 8 mois. Pendant ce temps, différents engins seront amenés à intervenir sur le site afin d'acheminer le matériel et l'installer (camions semi-remorque, pelles mécaniques, camion-grue). Les incidences de cette phase sont liées notamment aux effets suivants :

- Terrassements (notamment pour la réalisation de la piste lourde)
- Présence et activité des engins sur le site (nuisances acoustiques, pollutions atmosphériques…)
- Livraison des éléments de la centrale et des engins de chantier
- Risque d'occurrence d'un évènement accidentel (lié aux engins de chantier par exemple)

Ces incidences seront temporaires et prendront fin lorsque le parc sera fonctionnel. Les mêmes incidences seront à nouveau présentes à la fin de la vie du projet, pendant son démantèlement.

Entre temps la **phase d'exploitation** dure 40 ans. Les incidences de cette phase sont liées notamment aux effets suivants :

- Présence physique des tables (effet d'obstacle, visibilité, ombre portée)
- Présence d'une clôture périphérique
- Nuisances d'exploitation (bruit, champ électromagnétique)
- Entretien préventif ou curatif (présence d'opérateurs sur le site)
- Risque lié à l'occurrence d'un évènement accidentel (défaut de fonctionnement)

Ces incidences sont durables et liées au fonctionnement normal de la centrale.

9.1 Incidences brutes sur le milieu physique

9.1.1 Incidences sur les éléments climatiques

9.1.1.1 Phase travaux

- **Perturbations météorologiques**

La phase de chantier du projet n'est pas susceptible d'influencer la météo locale. L'incidence sera ici nulle et aucune mesure ne sera à mettre en place.

Aucune incidence sur la météorologie locale n'est générée par le projet en phase chantier.

- **Climat**

La production et la mise en œuvre des équipements techniques nécessaires pour le fonctionnement de la centrale nécessitent des consommations énergétiques émettrices de gaz à effet de serre. Ces émissions peuvent avoir lieu sur le site du projet (installation des tables), à l'étranger (production des panneaux…) et sont également liées au transport de l'ensemble des éléments composants la centrale et à la phase d'études (production sur le terrain des différentes expertises).

Par conséquent, plus le projet aura une dimension importante, plus les émissions liées à sa construction seront importantes.

L'ensemble de ces émissions sont cependant cumulées et participent à accroitre le changement climatique en cours.

La construction du projet présente une incidence négative modérée sur les émissions de gaz à effet de serre car cette phase est émettrice. Une quantification des émissions de gaz à effet de serre liées au projet est réalisée à partir du projet présenté dans la partie impacts résiduels.

9.1.1.2 Phase exploitation

- **Perturbations météorologiques**

La surface des panneaux solaires est sensible à la radiation solaire, ce qui entraîne un réchauffement rapide. Ainsi, pour une température ambiante de 30°C, la température à la surface des panneaux peut atteindre 50°C à 60°C. La couche d'air qui se trouve au-dessus des panneaux se réchauffe en raison de cette hausse des températures. L'air chaud ascendant occasionne des courants de convection et des tourbillonnements d'air. Ce phénomène contraste avec les faibles températures relevées directement sous les panneaux.

Ces effets restent toutefois très localisés et de faible envergure (limités à une faible hauteur : quelques mètres à partir de la surface).

De même, la chaleur émise par les onduleurs et transformateurs des postes est très faible et est rapidement dispersée.

Par ailleurs, la formation des orages (et de la foudre), leur déplacement et les charges électrostatiques des nuages ne sont gouvernés que par des phénomènes atmosphériques sans relation avec les champs électromagnétiques (au demeurant très faibles) des appareils électriques intégrés dans les parcs photovoltaïques.

- **Formation d'ozone**

L'ozone O3 est une forme instable de l'oxygène O2, naturellement produite dans l'air par l'action du rayonnement solaire sur l'atmosphère. Le champ électrique présent à la surface des conducteurs de lignes électriques HTA et au droit des postes de conversion, provoque dans l'air, au voisinage immédiat de ces conducteurs, des micro-décharges électriques qui peuvent entraîner la formation d'ozone en faibles quantités.

L'ozone généré par l'effet couronne (ionisation locale de l'air ambiant) est produit à proximité immédiate des conducteurs sous tension. Les quantités sont négligeables et ne sont pas susceptibles d'accroitre le risque d'orage ou d'impact de foudre.

Le projet en exploitation n'aura pas d'incidence sur la météorologie locale. La formation d'ozone peut être constatée au niveau des installations électriques mais cette quantité est négligeable. Aucune mesure n'est nécessaire.

- **Emissions de gaz à effet de serre (GES)**

L'énergie qui sera produite à partir d'énergie solaire au cours de l'exploitation du projet sera injectée sur le réseau électrique national. L'objectif du développement des énergies renouvelables est leur substitution aux productions à partir d'énergies fossiles (fuel, charbon, gaz), qui restent présentes dans les mix énergétiques européens.

Le projet contribuera donc à la décarbonation du mix énergétique français voire européen. Une évaluation de la quantité de gaz à effet de serre évitée grâce au projet agrivoltaïque de Saint Loup est réalisée dans la partie incidences résiduelles.

- **Vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique**

Le site sur lequel le projet est implanté est principalement concerné par le risque de fortes chaleurs et de sécheresse, qui seront accrus par le changement climatique. Le projet permet de réduire les effets de ces évènements extrêmes pour l'exploitation agricole présente en augmentant l'ombrage de la végétation et en limitant la sécheresse des sols.

D'autres événements climatiques extrêmes peuvent être accentués par le changement climatique mais le projet sera sans effet sur la réduction de la vulnérabilité du territoire.

Le projet permet de limiter les effets des sécheresses et des fortes de chaleur pour la végétation et le bétail qui sera présent sur le site. Il s'agit d'un effet positif.

9.1.2 Incidences brutes sur la topographie et l'hydrographie

9.1.2.1 Phase travaux

- **Modification de la topographie**

L'aire d'étude présente un relief très plat avec une pente légère sur la partie nord.

Globalement, les pentes du site sont favorables à l'installation de la centrale photovoltaïque, qui suivra très majoritairement la topographie en place. Seuls de **légers nivellements de surface seront nécessaires** pour la formation des pistes et des postes.

La réalisation des pistes nécessitera l'apport de matériaux stabilisés. La quantité qui sera mise en œuvre sera négligeable (de l'ordre de quelques dizaines de m^3).

Le passage des engins pourra créer des ornières (surtout lors de l'acheminement des panneaux et de l'installation des pieux battus) et des tassements mais n'influencera pas la topographie générale.

L'incidence de la phase de chantier sur la topographie du site est très faible.

- **Incidences sur les cours d'eau**

Aucun cours d'eau n'est situé sur la ZIP, le chantier n'aura aucune incidence sur les milieux aquatiques.

Le traçé du raccordement envisagé nécessitera le franchissement de :

- Valençon : cours d'eau situé au sud de Varennes/Allier
- Ruisseau de Saint-Loup, écoulement non identifié au titre de le police de l'eau actuellement.

Tous les travaux impactant le lit ce ces cours d'eau seront soumis à la loi sur l'eau. Il s'agit donc d'une incidence modérée.

- **Imperméabilisation, Pollution des eaux de ruissellement**

Pour le fonctionnement du chantier, des préfabriqués (vestiaires, sanitaires, bureau de chantier...) communs à tous les intervenants seront mis en place pendant toute cette phase. La superficie de cette base de vie sera d'environ 4000 m^2. Une surface de stockage sera intégrée à cette surface de base vie.

Aucun apport de matériaux ne sera nécessaire pour aménager ces aires temporaires. Les préfabriqués seront posés à même le sol. Des très légers nivellements seront potentiellement réalisés pour assurer la stabilité.

Ces surfaces seront donc temporairement artificialisées. A l'issue du chantier, les préfabriqués seront retirés et les sols retrouveront leur état initial.

En phases de construction et de démantèlement, la présence d'engins peut être une source de **pollutions chimiques** (huile, gasoil) par fuite accidentelle ou lors de mauvaises manutentions. En revanche, les quantités de polluants mises en jeu **restent par ailleurs faibles**.

Aucune maintenance des engins de chantier ne sera autorisée sur site.

Le projet n'entrainera aucune incidence sur un captage d'alimentation en eau potable ou périmètre de protection (absents de la ZIP). Il n'entrainera aucune incidence sur les cours d'eau car aucun ne passe sur la ZIP.

L'émission d'une pollution accidentelle liée au chantier est susceptible d'engendrer **des contaminations de la masse d'eau souterraine**, en bon état écologique et physico-chimique. La réalisation du chantier aura pour conséquence la production de laitances de béton qui pourront être à même de polluer les eaux souterraines.

Un risque d'incendie accidentel est également possible comme pour tout chantier, les atteintes aux infrastructures ainsi que les eaux d'extinction qui seront émises dans cette hypothèse pourront entraîner **l'émission de polluants** sur les sols puis dans la masse d'eau souterraine.

Des mesures seront nécessaires afin de réduire le risque de pollution chimique des eaux liée à un évènement accidentel en phase de travaux.

Les incidences brutes (directes et temporaires) du projet sur les pollutions des eaux en phase de travaux sont jugées faibles.

- **Zone humide**

Le projet va avoir un impact sur près de 700 m^2 de zone humide. Cet impact sera de type imperméabilisation ou modification de la structure du sol (apport de grave en surface, réduisant la perméabilité du sol sans imperméabiliser).

Cet impact est lié à l'imperméabilisation résultante de la mise en œuvre des équipements du projet et des pistes. Au regard de la grande surface de zone humide sur la ZIP (11,22 ha), l'impact du projet sur ces fonctions hydrologiques et biogéochimique est faible (<1% de la surface). L'impact sur les fonctionnalités écologiques est développé au 9.2.

L'incidence brute de la phase de chantier est faible et directe sur la zone humide, il concerne une surface inférieure à 1% de la surface de zone humide de la ZIP.

9.1.2.2 Phase exploitation

- **Modification de la topographie**

Aucune modification de la topographie locale n'est prévue en phase d'exploitation.

Les incidences brutes du projet sont nulles ici.

- **Incidences sur les cours d'eau**

Aucun cours d'eau n'est situé sur la ZIP, l'exploitation du projet n'aura aucune incidence sur les milieux aquatiques.

- **Consommation en eau**

Les modules étant inclinés, leurs surfaces n'ont pas besoin d'être nettoyées régulièrement. L'entretien se fera sans additif chimique et privilégiera **l'action mécanique de l'eau** et des outils de nettoyage.

Selon les recommandations du SDIS, trois citernes seront installées (60 m^3 chacune) pour permettre la défense incendie. Leurs remplissages seront faits en une fois, par un prélèvement sur le réseau AEP ou par apport de camions citernes. Celles-ci seront à nouveau remplies si nécessaire.

Le projet en phase exploitation n'aura pas d'incidences significatives sur la ressource en eau.

- **Pollution des eaux de ruissellement**

En fonctionnement normal, le projet de centrale photovoltaïque n'est pas de nature à engendrer des pollutions.

Toutefois, la présence d'une installation de ce type peut entraîner « des risques » de pollution par :

- Déversement accidentel de solvant, peinture lors des travaux d'entretien ;
- Fuite accidentelle d'huile de refroidissement des transformateurs.
- Déversement d'eaux d'extinction en cas d'incendie.

Les quantités de polluants mises en jeu restent par ailleurs faibles mais peuvent avoir une incidence sur les masses d'eau et notamment la zone humide.

La mise en œuvre d'une mesure de sécurisation sera cependant nécessaire pour réduire l'aléa lié à cet événement.

Compte tenu de l'implantation du site à distance de périmètres de captage d'eau potable et de cours d'eau, les conséquences d'une telle pollution sur la qualité de l'alimentation en eau potable seront faibles.

En phase d'exploitation, l'incidence brute du projet sur la pollution des eaux de ruissellement et la zone humide est liée uniquement à un événement accidentel et pourrait avoir une incidence modérée. Une mesure sera nécessaire pour limiter ce risque.

- **Imperméabilisation, modification des ruissèlements**

En l'absence de modification de la topographie du site, il n'y aura **pas de modification générale du sens d'écoulement des eaux** ni de la taille des différents sous-bassins présents sur le site.

Les structures seront posées sur des pieux battus, qui ne représentent qu'un obstacle mineur au ruissellement, à l'infiltration et aux écoulements des eaux météoriques dans le sol. Seule la surface propre de ces pieux sera donc considérée comme imperméabilisée (10cm² / pieu).

Deux types de pistes seront réalisés :

- Les pistes lourdes permettront la livraison du chantier ainsi que les mouvements d'engins lourds, celles-ci feront l'objet d'un renforcement de structure (géotextile + grave compactée), elles seront considérées comme des surfaces imperméabilisées. (115 m soit 462 m²) ;

- Les pistes légères seront réservées au trafic des engins légers, par conséquent, aucun renforcement ne sera réalisé. Cela permet de conserver un couvert végétal. Ces pistes légères respecteront les contraintes de portance préconisées par les services du SDIS. (3816 m soit 15293 m²).

Des sections de pistes légères pourraient être reconsidérées en pistes lourdes à l'issue de l'étude de l'étude géotechnique, si la portance constatée est insuffisante.

La conception des tables permet de ne pas considérer leur emprise comme imperméabilisée en raison de la présence d'espaces entre chaque panneau, qui permettent de restituer l'eau directement au pied des tables.

L'imperméabilisation générée par le projet sera d'environ 995 m² :

- Citernes : 3x108 m² = 136 m²
- Postes de transformation : 3x37,5 m² = 60 m²
- Poste de livraison : 2x43.75 m²
- Pistes « lourdes » (géotextile + grave) : 462 m²
- Emprise cumulée des fondations de type pieux : 6.5 m²

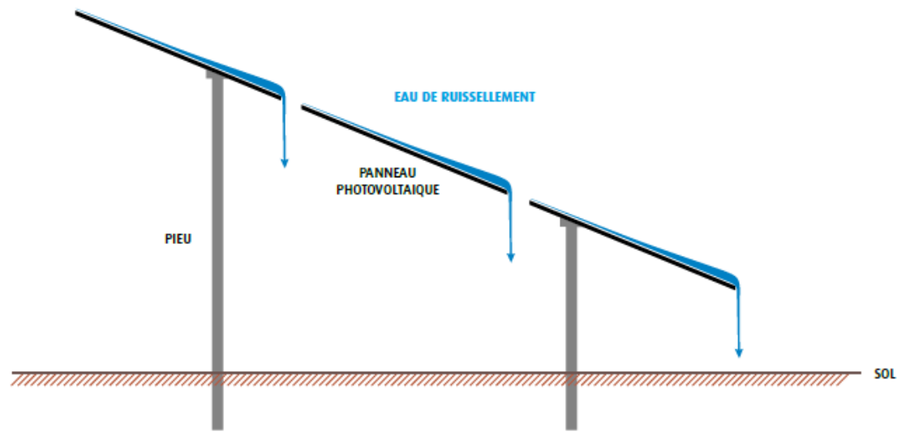


Figure 147: Schéma de principe de l'écoulement des eaux de pluie sur les panneaux

L'imperméabilisation liée au projet sera de 995 m². La perméabilité du sol sera conservée au niveau des pistes légères. L'incidence du projet sur la perméabilité des sols et l'augmentation du ruissèlement est faible et ne nécessite pas de mesures. Le projet n'est donc pas soumis à la rubrique 2.1.5.0. de la loi sur l'eau.

- **Zone humide**

L'incidence indirecte liée aux ouvrages réalisés sera faible :

- Pas d'aménagement modifiant le fonctionnement hydrologique du site (fossé de drainage, …),

- Faible emprise des surfaces imperméabilisées : les **eaux météoriques** ruisselleront sur ces surfaces et sur les modules photovoltaïques pour parvenir intégralement au sol où leur infiltration restera possible, tout au plus à quelques mètres de leur point de chute théorique.

L'impact indirect sur les zones humides est faible car leur alimentation pluviale est intégralement maintenue. Le projet n'impacte pas de zone humide et n'est donc pas soumis à la rubrique 3.3.1.0. de la loi sur l'eau.

9.1.3 Incidences sur la géologie et la pédologie

Le projet est situé sur des sols sédimentaires, qui présentent une profondeur importante avant l'atteinte du substrat rocheux. Cela facilite les terrassements et permet d'exclure les risques liés à la fracturation du socle par les travaux.

9.1.3.1 Phase travaux

- **Mise à nu des sols**

Les zones du site qui seront utilisées sont toutes actuellement utilisées en pâture ou prairie de fauche. Pour la réalisation de la piste technique, des postes et de la citerne, un décapage de la terre végétale sera nécessaire.

Sur le reste du site, le passage répété des engins est susceptible de dégrader le couvert végétal et de mettre à nu les sols, particulièrement en cas d'intervention en période pluvieuse.

Une fois mis à nu, les sols deviennent plus sensibles à l'érosion et des départs de fines peuvent avoir lieu, ceux-ci seront modérés au regard des faibles pentes présentes sur la ZIP.

L'incidence brute liée à la mise à nu des sols est faible étant donné la faible pente présente.

- **Remaniement des sols**

Le remaniement des sols sera nécessaire au niveau :

- des pieds de l'ensemble des structures (ancrages par pieux battus) ;
- des pistes techniques (mise en place d'une structure de chaussée) ;
- des poteaux de la clôture périphérique (battus également, sans ajout de massif béton) ;
- des postes et de la citerne.

Ces remaniements seront superficiels et sans incidence sur la fonctionnalité générale des sols.

Toutefois, l'installation du réseau électrique souterrain interne nécessite la réalisation de tranchées de 80 cm de profondeur et d'environ 50 cm de largeur. Le site présente majoritairement des sols profonds et la présence de ce réseau n'est pas susceptible de modifier le fonctionnement du sol, sous réserve que la superposition des horizons soit respectée lors du rebouchage.

Ces réseaux seront réalisés sans bétonnage.

L'absence de précautions lors du rebouchage peut avoir une incidence sur le fonctionnement du sol (perméabilité, fertilité, tassement). Cette incidence peut modifier localement les écoulements subsurfaciques et modifier la flore qui se réimplantera.

L'incidence brute liée au remaniement des sols est faible et liée à la réalisation du réseau électrique interne de la centrale.

9.1.3.2 Phase exploitation

- **Mise à nu / Remaniement des sols**

Aucun terrassement ou remaniement du sol ne sera nécessaire dans le cadre de l'exploitation du projet

- **Effets d'emprise des panneaux : assèchement et ombrage**

Un impact éventuel réside dans l'assèchement possible du sol sous les panneaux, qui représentent une surface au sol estimée d'environ 10 ha. Les panneaux solaires sont toutefois assemblés avec des espacements permettant l'écoulement de l'eau entre les panneaux et favorisant la répartition des eaux pluviales sous les tables (voir Figure 147).

La distance inter-rangs de 4,5m minimum (panneaux en position horizontale), la hauteur des structures et la pente légère de la parcelle permet de conserver une bonne hydratation des sols. La circulation subsurfacique des eaux pluviales permet de conserver une humidité des sols uniforme y compris sous les tables.

Les espacements inter-panneaux occasionnent une ombre portée « quadrillée » au sol, dont l'importance varie selon la courbe du soleil. Celle-ci est donc mobile au cours de la journée. L'ombrage créé par les panneaux limite le rayonnement solaire au sol et limite donc les effets d'assèchement, notamment au cours des fortes chaleurs. Cela a pour effet de favoriser la pousse du fourrage et de limiter les effets de la sécheresse pour les plantes qui y sont le plus sensibles.

Les incidences brutes d'ombrage (directes et permanentes) du projet sur les sols sont jugées très faibles en phase d'exploitation.

9.1.4 Incidences sur l'hydrogéologie

9.1.4.1 Phase travaux

- **Incidences quantitatives sur les eaux souterraines**

Le chantier entraine une imperméabilisation faible et n'est donc pas susceptible de modifier les volumes d'eau infiltrés au droit de la ZIP.

Par conséquent, le chantier n'aura pas d'incidence sur l'état qualitatif des masses d'eau souterraines.

- **Incidences qualitatives sur les eaux souterraines**

La présence d'engins peut être source de **pollutions chimiques** (huile, gasoil) par fuite accidentelle ou lors de mauvaises manutentions. La quantité de pollution accidentellement émise serait faible et pas susceptible de modifier l'état chimique des masses d'eau souterraines. La maitrise de ce type de pollution est toutefois souhaitable au regard des autres compartiments de l'environnement (zones humides, habitats écologiques pollution des sols).

Le risque de pollution des eaux souterraines est faible en phase de travaux et serait uniquement lié à un évènement accidentel.

9.1.4.2 Phase exploitation

- **Incidences quantitatives sur les eaux souterraines**

Le projet n'entraine pas d'imperméabilisation susceptible de modifier les volumes d'eau infiltrés au droit de la ZIP.

Par conséquent, le projet en exploitation n'aura pas d'incidence sur l'état qualitatif des masses d'eau souterraines.

- **Incidences qualitatives sur les eaux souterraines**

En fonctionnement normal, la centrale photovoltaïque ne sera pas source de pollutions (aucun rejet). Le risque accidentel de pollution peut concerner les **huiles de refroidissement des transformateurs** (les onduleurs étant refroidis par ventilation d'air). Toutefois, les postes sont équipés de cuves de rétention permettant de contenir les différentes fuites qui pourraient apparaître. Ces cuves sont inspectées à chaque entretien du site et sont vidangées si besoin, avant de réalimenter le transformateur.

Les opérations de maintenance sur le site sont peu fréquentes et la majorité de celles-ci ne nécessitent pas de manutention lourde, susceptible d'occasionner une pollution (hydrocarbures). Le risque de pollution ne sera pas augmenté par rapport à l'utilisation initiale du site, sur lequel des engins agricoles interviennent déjà.

Le risque direct lié aux fuites des appareils, ainsi que les incidences brutes (directes et temporaires) sur la qualité des eaux souterraines, sont très faibles en phase d'exploitation.



ZONE HUMIDE

ZIP

Aire d'étude rapprochée - AER
50 m autour de la ZIP

Courbe de niveau

Zone humide

Mètres
0
100
200
N

Eco-Stratégie © - JP - 21/10/2024
Sources : Eco-Stratégie, IGN, ESRI-IGN

Figure 148 : Localisation du projet par rapport aux zones humides inventoriées sur l'AEI

9.1.5 Incidences sur les risques majeurs naturels

9.1.5.1 Phase travaux

- **Risque incendie**

En phase travaux, l'utilisation du feu sera interdite. La réalisation d'un chantier est de nature à accroitre un risque incendie du fait de la présence des engins. Ce risque reste cependant lié à un événement accidentel et est très faible. De plus, les boisements sont peu présents sur l'AEI, ce qui permet d'écarter le risque de propagation de l'incendie en feu de forêt.

Aussi, la présence des engins de chantiers, des ouvriers et du bâti à proximité augmentera le risque d'incendie sur le site de façon faible en phase de travaux.

Toutefois, les incidences brutes (directes et temporaires) liées à ce risque sont jugées faibles.

- **Risque sismique**

En phase travaux, le chantier n'aura aucune incidence sur le risque sismique.

Le projet n'est pas de nature à augmenter le risque sismique et l'exposition des populations en phase de trav*a*ux.

Les incidences brutes seront nulles.

- **Risque glissement de terrain**

Le projet s'implante dans une zone qui n'est pas soumise à un risque identifié de glissement de terrain. Toutefois, le léger travail des sols et la circulation des engins ne seront pas de nature à amplifier l'occurrence de ce risque ou l'exposition des populations à ces risques en phase de travaux.

Les incidences brutes seront nulles.

- **Risque inondation**

Le projet s'implante en dehors des zones d'aléa pour ce risque. De plus, les travaux ne seront pas de nature à amplifier l'occurrence de ces risques ou l'exposition des populations à ces risques en phase de travaux.

Les incidences brutes seront nulles.

- **Risque radon**

En phase travaux, le projet n'aura aucun impact sur le risque radon car les travaux du sol seront limités et réalisés en plein air. De plus, la roche mère ne sera très certainement pas atteinte (à confirmer par l'étude géotechnique).

Le projet n'est pas de nature à augmenter le risque radon et l'exposition des populations en phase de trav*a*ux.

Les incidences brutes seront nulles.

9.1.5.2 Phase exploitation

- **Risque incendie**

L'utilisation du feu sera interdite sur la centrale. Les éléments composant l'installation seront constitués de matériaux très peu inflammables (aluminium, silicium, verre…). Mais, comme toute installation électrique, une centrale photovoltaïque au sol pourrait avoir des dysfonctionnements électriques à l'origine de départs de feux. Le respect des normes électriques permettra de rendre ce risque très faible.

D'autre part, la nature des panneaux et leur orientation ne peuvent en aucun cas générer un démarrage de feu par réverbération ou concentration des rayons lumineux. La centrale agrivoltaïque sera en outre pourvue d'un dispositif la protégeant contre la foudre, conforme aux directives de l'ADEME pour ce type d'installation. La végétation à l'intérieur de la centrale sera par ailleurs entretenue.

Durant la phase de construction ou de démantèlement, le risque incendie peut cependant être lié soit à un acte de malveillance soit à un accident. Cet accident peut provenir soit d'un engin de chantier (étincelle, fuite d'hydrocarbure), soit d'une étincelle venant d'un petit outillage portatif à moteur thermique (disqueuse, meuleuse, scie sauteuse...), d'un groupe électrogène ou encore d'un mégot jeté par inadvertance.

La centrale solaire sera accessible aux véhicules de lutte contre l'incendie. Selon les recommandations du SDIS, quatre citernes de 60 m^3 seront installées et utilisées pour sécuriser la centrale.

De plus, les espaces occupés par les pistes périphériques et la clôture jouent le rôle de pare-feu en cas de départ de feux électrique.

La présence de l'installation n'augmentera pas significativement l'exposition des populations au risque incendie en phase d'exploitation.

Les incidences brutes (directes et temporaires) seront très faibles.

- **Risque sismique**

Les locaux techniques de la centrale ne sont pas soumis au respect de normes parasismiques.

Aucune règle de construction parasismique n'est à appliquer pour les installations visées par le projet. Le projet ne sera pas de nature à amplifier l'occurrence du risque sismique ou l'exposition des populations en phase d'exploitation.

Les incidences brutes seront nulles.

- **Risque glissement de terrain**

Aucun travail du sol n'est attendu en phase d'exploitation. L'exploitation de la centrale solaire ne sera pas de nature à amplifier l'occurrence du risque de glissement de terrain ou l'exposition des populations à ce risque en phase d'exploitation.

Les incidences brutes seront nulles.

- **Risque inondation**

L'exploitation de la centrale solaire ne sera pas de nature à amplifier l'occurrence du risque inondation ou l'exposition des populations à ce risque en phase d'exploitation.

Les incidences brutes seront nulles.

- **Risque radon**

En phase d'exploitation, le projet n'aura aucune incidence sur le risque radon, la centrale accueillant des locaux techniques uniquement et aucune habitation. Aucun travail du sol n'est attendu en phase d'exploitation.

Le projet n'est pas de nature à augmenter le risque radon et l'exposition des populations en phase exploitation.

Les incidences brutes seront nulles.

9.1.6 Synthèse des incidences brutes associées au milieu physique

Les incidences environnementales sont hiérarchisées de la façon suivante :

Échelle de niveau pour les enjeux						
Atout	**Négligeable**	**Très faible**	**Faible**	**Modéré**	**Fort**	**Très fort**

Milieu concerné	Etat Initial	Niveau d'enjeu	Phase	Description de l'effet	Niveau d'incidence brute
Météorologie / Climat	Climat doux avec des hivers froids, des étés chauds, des saisons intermédiaires variables. Précipitations assez régulières sur l'année. Ensoleillement annuel de 1891h, légèrement inférieur à la moyenne nationale. Risque de foudroiement faible sur la commune de Saint-Loup. Emissions de gaz à effet de serre sur le territoire principalement liées au secteur agricole. Le territoire sur lequel se situe la ZIP présente une vulnérabilité au changement climatique, lié à l'augmentation de la fréquence des évènements climatiques violents, aux fortes chaleurs et aux tensions sur la ressource en eau.	Modéré	Travaux	Pas d'incidence sur la météo locale Les émissions de gaz à effets de serre sont importantes en phase de construction en raison des matériaux mis en œuvre et des méthodes de travaux. Les émissions croissent de manière proportionnelle à la dimension du projet.	Modérée (mais intégralement compensé en phase exploitation)
			Exploitation	Pas d'incidence sur la météo locale La production photovoltaïque se fera sans émissions de gaz à effet de serre, ce qui permettra de compenser au moins en partie les émissions liées à la conception.	Nulle voire positif
Topographie et hydrographie	Relief de la ZIP très peu marqué avec une pente moyenne de 1% orientée vers deux cours d'eau intermittents (au nord et au sud) formant à leur confluence le ruisseau de Saint-Loup. ZIP est comprise dans le bassin versant du ruisseau de Saint-Loup, affluent de l'Allier. Les eaux de ruissellement issues de la ZIP alimentent un cours d'eau temporaire à l'origine du ruisseau de Saint-Loup.	Faible	Travaux	Terrassements mineurs nécessaires pour la stabilisation des pistes, sans incidence sur le relief. Aucun cours d'eau n'est impacté par le chantier. Aucun prélèvement ou rejet d'eau n'est nécessaire dans le cadre du chantier, des pollutions accidentelles des eaux de ruissellement peuvent avoir lieu en l'absence de mesures. Le chantier impacte une surface d'environ 700 m² de zone humide de manière durable (imperméabilisation), cette surface correspond à moins de 1 % de la surface de zone humide de la ZIP. Le projet génère l'imperméabilisation durable de 995 m² au total, répartis sur l'ensemble des 25 ha du projet.	Modéré
				Le raccordement envisagé nécessite le franchissement de cours d'eau (Valençon + un cours d'eau identifié comme à forte présomption)	Modéré
			Exploitation	Pas de terrassement ou de modification des sols au cours de l'exploitation du projet. Aucun cours d'eau n'est impacté lors de l'exploitation du projet Aucun prélèvement ou rejet d'eau n'est nécessaire dans le cadre de l'exploitation du projet, la très faible fréquentation du site limite fortement le risque de pollution accidentelle des eaux de ruissellement.	Très faible

				Environ 995 m² seront imperméabilisés durablement par le projet (postes, pistes, citernes…), répartis sur les 25 ha du projet.	
Géologie et pédologie	La ZIP repose sur des formations sédimentaires. Aucune faille n'est recensée au sein de la ZIP. Les enjeux relatifs à la géologie sont donc faibles. La ZIP est située sur des Luvisols et des Luvisols Rédoxisols. Cela traduit une bonne fertilité agricole mais également un engorgement fréquent en eau des sols.	Faible	Travaux	Pas d'apport/export de matériaux de sol à prévoir. Pas de modification du sous-sol lié au chantier Mise à nu des sols limitée mais nécessaire sur la surface des pistes renforcées Remaniement des sols faible et lié à la réalisation des éléments d'ancrage des structures et des clôtures. Une surface d'environ 4000 m² sera temporairement artificialisée pour le stockage des engins de chantier et la base vie.	Faible
			Exploitation	Aucun terrassement ou remaniement du sol ne sera nécessaire dans le cadre de l'exploitation du projet Assèchement du sol sous les panneaux limité par le jour laissé entre eux à l'assemblage, restitution des eaux de pluie et limitation du dessèchement grâce à l'ombrage.	Très Faible
Hydrogéologie	La masse d'eau souterraine située au niveau de la ZIP est FRGG149. La ZIP est située dans une zone assez favorable à l'infiltration. La profondeur de la nappe est cependant élevée. Le sol en surface est composé de sables qui présentent un pouvoir filtrant significatif et contribue ainsi à limiter la vulnérabilité des eaux souterraines. Les eaux souterraines ne sont donc pas sensibles aux pollutions. Aucun captage d'alimentation et périmètre de protection d'eau potable ne concerne la ZIP. Les captages actifs de l'AEE ne sont pas situés à l'aval hydraulique de la ZIP.	Modéré	Travaux	Pas d'incidence sur les volumes d'eau infiltrés au droit de la ZIP Le risque de pollution des eaux souterraines est faible en phase de travaux et serait uniquement lié à un évènement accidentel.	Faible
			Exploitation	Pas d'incidence sur les volumes d'eau infiltrés au droit de la ZIP Le risque direct lié aux fuites des appareils, ainsi que les incidences brutes (directes et temporaires) sur la qualité des eaux souterraines, sont très faibles en phase d'exploitation.	Très faible
Risques majeurs naturels	Zone de sismicité 2 (aléa faible). ZIP pas soumis au risque de mouvement de terrain. Aucun mouvement de terrain n'est recensé au droit de la ZIP. ZIP implantée sur une zone considérée à aléa modéré vis-à-vis du retrait-gonflement des argiles.	Faible	Travaux	Présence des engins de chantier augmente le risque d'incendie mais celui-ci reste très faible et n'est pas susceptible de se propager. Les incidences brutes sur les autres risques naturels sont nulles.	Très faible (incendie)
			Exploitation	Le risque incendie au cours de l'exploitation est liée à l'occurrence d'un événement accidentel. La centrale est composée d'éléments peu inflammables et sera équipée de quatre citernes de 60 m^3 pour la défense incendie. Les incidences brutes sur les autres risques naturels sont nulles.	Très faible (incendie)

9.2 Incidences brutes sur le milieu naturel

9.2.1 Evaluation des effets du projet initial

Différents types d'emprise sont définis au sein de l'emprise totale du projet :

- **l'emprise permanente** d'implantation du projet (fondations, plateformes, bâtiments, pistes…) qui sera ensuite affectée pendant toute la durée d'exploitation du parc ;
- **l'emprise des panneaux** (surface projetée au sol des panneaux ; lorsqu'ils sont à plat dans le cas des trackers) sur laquelle les pieux de fixation des tables s'implantent, et qui restera en partie à l'ombre des panneaux pendant toute la durée d'exploitation du parc, mais dans laquelle un couvert herbacé pourra se développer ;
- **l'emprise temporaire** de potentiels circulation et stockage des engins et du matériel ; et plus largement toute emprise hors emprise permanente ou des panneaux au sein de l'emprise clôturée. L'emprise temporaire sera restituée après les travaux.

Dans le cadre de ce projet, deux phases principales peuvent être distinguées :

- **Phase travaux** : la construction du parc agrivoltaïque au sol se réalisera sur plusieurs mois selon différentes phases, de la préparation du site à sa remise en état à la fin des travaux.
- **Phase exploitation** : le parc est ensuite prévu pour fonctionner sur une durée de 40 ans.

Le **démantèlement** des installations et la remise en état du site dans le cas où les modules ne sont pas remplacés en vue de la continuité de l'activité occasionneront également une phase travaux : déconstruction des panneaux (modules et bâtis) et des supports, extraction des fondations, ouverture de tranchées pour retirer les câbles d'alimentation et de raccordement électrique et leurs gaines, fermeture des tranchées, déconstruction des locaux techniques et démontage des clôtures, remise en état de la surface et des routes d'accès. Les effets attendus sur les habitats et les espèces seront ainsi globalement identiques à ceux observés lors de la phase travaux de construction du parc. Ils ne seront donc pas traités séparément.

Au cours de ces phases, la **durée** (et la **réversibilité**) d'un effet dépendront de sa nature (détaillée par la suite pour chaque effet) ainsi que du type d'emprise (permanente, des panneaux ou temporaire) et de l'habitat concernés. La durée peut être **permanente** (artificialisation d'habitats, destruction d'individus...) ou **temporaire** (destruction d'habitats naturels ou d'habitats d'espèces pouvant se reconstituer rapidement après les travaux, dérangement de la faune pendant les travaux ou pendant l'exploitation du site...). Dans le dernier cas, les effets doivent être réversibles.

L'ampleur d'un effet est ici généralement évaluée sur la base de la surface des habitats ou du nombre de stations d'espèces concernés par l'emprise totale du projet, et peut utiliser des critères additionnels dans certains cas particuliers.

Les effets bruts du projet sont évalués pour le projet initial avant application des mesures d'évitement et de réduction. Les effets ne sont pas évalués sur les éventuels habitats et espèces de l'aire d'inventaires totalement évités par l'emprise du projet. Le niveau d'effets est évalué sur la base de la nature, de la durée (réversibilité), de la portée et de l'ampleur de cet effet au cours de la phase travaux puis au cours de la phase exploitation du parc, en fonction de la période concernée du cycle biologique pour les espèces animales.

Les incidences sur les différents habitats et espèces patrimoniaux ou remarquables du site sont ainsi présentées ci-dessous sur la base des différents types d'effets prévisibles et de la temporalité des actions sur le site. L'analyse des effets fournit une analyse quantitative et qualitative (par espèce ou groupe d'espèces) par phase du projet et selon les caractéristiques des effets.

Ce chapitre a été réalisé en suivant le « Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol » et « Installations photovoltaïques au sol - Guide de l'étude d'impact » édités en 2009 et 2011 par le Ministère de l'Écologie.

L'ensemble des effets est synthétisé dans les Tableau 61 et Tableau 62.

9.2.1.1 Effets en phase travaux

Les effets des travaux d'aménagement sur les habitats et les espèces sont de 3 types principaux :

- La perte d'habitats naturels, fonctionnels ou d'espèces par destruction des habitats de l'emprise permanente, d'autant plus préjudiciable si des espèces à enjeux sont présentes sur la zone concernée ;
- L'altération d'habitats naturels, fonctionnels ou d'espèces par modification (permanente ou temporaire, en fonction du type d'emprise et de l'habitat concernés) et par les dérangements et perturbations engendrées par les travaux sur la faune et la flore du secteur (EVEE, bruit, poussières, pollutions éventuelles…) ;
- La destruction d'individus par destruction directe de stations d'espèces végétales à enjeux ou mortalité directe d'animaux aux différents stades de son cycle.

9.2.1.1.1 Perte ou altération d'habitats naturels

La perte d'habitats lors de la phase travaux concerne à la fois les habitats détruits car situés au niveau du lieu d'implantation des infrastructures (fondations, plateformes, zone de travaux, poste de livraison, liaisons électriques, chemins d'accès…) et les habitats altérés du fait des interventions de chantier (défrichement, circulation et stationnement des engins, dépôt de matériaux et matériels…). Par principe de précaution et jusqu'à définition des mesures d'évitement et de réduction, l'effet est souvent initialement évalué sur la base d'une destruction des habitats concernés par l'emprise des panneaux. Il est néanmoins, selon l'habitat considéré, en partie évalué sur la base d'une altération pour les habitats de l'emprise temporaire non directement concernés par l'installation des infrastructures.

Tableau 59. Habitats concernés par l'emprise

Habitat	Surface dans l'emprise permanente (ha)	Surface dans l'emprise des panneaux (ha)	Surface dans l'emprise temporaire (ha)	Surface dans l'emprise totale (ha)
MILIEUX OUVERTS	-	-	-	-
Prairies mésophiles pâturées	0,18	1,09	2,91	4,19
Prairies de fauche mésophiles	0,59	2,09	5,37	8,05
Prairies de fauche mésophiles améliorées	0,82	7,09	17,22	25,13
Chemins enherbés et bermes routières	0,01	0,00	0,01	0,02
Friches rudérales	0,01	0,00	0,00	0,01
MILIEUX ARBUSTIFS	-	-	-	-
Haies arbustives à arborées	0,02	0,00	0,46	0,47
MILIEUX ANTHROPIQUES	-	-	-	-
Zones sans végétations (bâtiments, routes…)*	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
TOTAL	1,63	10,28	25,96	37,87
Habitats d'intérêt communautaire	0,59	2,09	5,37	8,05
Zones du patrimoine écologique	0,20	1,25	2,81	4,26
Zone humide (ZH)	0,72	2,85	7,65	11,22

En gras : habitat d'intérêt communautaire.

** Surfaces et niveau d'enjeux des milieux anthropiques trop faibles pour que les effets soient détaillés dans les évaluations des impacts.*

Le fait d'arrondir les surfaces peut parfois engendrer des différences minimes de totaux entre les colonnes, lignes ou tableaux.

La mise en œuvre du projet implique **37,87 ha d'habitats** (Tableau 59, Carte 1). L'emprise totale concerne 37,39 ha de milieux ouverts, 0,47 ha de milieux arbustifs et une surface négligeable de milieux anthropiques.

Le **nivellement des terrains** pour l'implantation des structures et l'installation des câblages impliqueront la réalisation de travaux de terrassement relativement très réduits, aucun terrassement n'étant prévu sur ce projet. Les principaux travaux de terrassement seront liés à la réalisation de la piste lourde (et des aires associées) et à la matérialisation de certaines parties de piste légère. La réalisation des tranchées à câbles enterrés (à 70-90 cm de profondeur) occasionnera de faibles mouvements de terre. L'effet principal est la destruction en profondeur de la végétation sur ces zones terrassées et également la destruction au moins temporaire de la végétation dans les secteurs tassés par le passage des engins et où la terre extraite sera déposée en attente du rebouchage des tranchées ou d'une évacuation. La matérialisation d'une zone de stockage et la faible taille de l'emprise permettent de limiter les effets liés au dépôt temporaire de matériaux dans le reste de l'emprise.

Les habitats des **milieux ouverts** seront détruits de manière directe et permanente dans l'emprise permanente des structures, altérés de manière directe et permanente dans l'emprise des panneaux et altérée de manière directe et temporaire dans l'emprise temporaire. Ces habitats ras pourront en effet en grande partie se reformer dans les zones exemptes de constructions, même à proximité des panneaux. Les surfaces de chemins enherbés et bermes routières et de friches rudérales concernées par les différents types d'emprise étant très faibles, le niveau d'effets du projet restera également faible en termes de perte de ces habitats. Il sera plus important pour les prairies mésophiles pâturées et les prairies de fauche mésophiles, dont les travaux engendreront une destruction de 0,77 ha et une altération de plus de 8 ha dans l'emprise des panneaux et l'emprise temporaire. L'habitat le plus concerné par la destruction est celui de prairies de fauche mésophiles améliorées avec la destruction de 0,82 ha dans l'emprise permanente et l'altération de plus de 24 ha dans l'emprise des panneaux et l'emprise temporaire.

La destruction sera directe et permanente pour tous les **milieux arbustifs**, dans l'emprise permanente car les boisements ne pourront se reconstituer au niveau des pistes et des portails. Ainsi, une très faible surface de 0,02 ha de haies arbustives à arborées disparaîtra lors des travaux. Aucun milieu arbustif n'est concerné par l'emprise des panneaux. Les haies de l'emprise temporaire sont évitées par les panneaux, mais une surface de 0,46 ha sera altérée lors des travaux.

D'après l'emprise du projet, on peut donc prévoir un niveau d'effets en termes de perte ou altération d'habitats jusqu'à majeur pour l'habitat de prairies de fauche mésophiles améliorées le plus représenté dans l'emprise, notamment sous l'emprise temporaire, et de fort pour l'habitat de prairies de fauche mésophiles également très présent dans l'emprise, notamment temporaire (Tableau 61). La destruction ou l'altération des autres habitats aura un niveau d'effets plus faible, modéré, faible voire négligeable selon les surfaces concernées (Tableau 59, Carte 1).

9.2.1.1.2 Perte ou altération d'habitats fonctionnels

- **Habitats d'intérêt communautaire (HIC)**

L'HIC de **prairies de fauche mésophiles** présente ici un bon état de conservation et un maintien relativement optimal du cortège floristique caractéristique. La destruction de 0,59 ha de cet HIC et l'altération de 7,46 ha engendreront une perte au niveau d'effets fort en phase travaux.

Le niveau d'effets par perte ou altération d'habitat d'intérêt communautaire est fort en phase travaux et concerne 8,05 ha de prairies de fauche mésophiles qui seront détruits ou altérés lors des travaux (Tableau 61).

- **Zones du patrimoine écologique**

L'emprise intègre 4,26 ha de la ZNIEFF II 830007448 « Sologne Bourbonnaise » au niveau de son extrémité nord-est. Néanmoins, peu des habitats de l'emprise sont favorables aux espèces, surtout de milieux aquatiques, ayant servi à

désigner la ZNIEFF. La destruction de 0,20 ha et l'altération d'environ 4 ha auront un niveau d'effets faible sur ces habitats, sur ces espèces et sur la ZNIEFF II 830007448 « Sologne Bourbonnaise » en comparaison de la taille importante de cette dernière.

Le niveau d'effets du projet en phase travaux sur les zones du patrimoine écologique est ici directement lié aux pertes d'habitats naturels et ainsi évalué à faible pour la ZNIEFF II 830007448 « Sologne Bourbonnaise » très étendue aux habitats caractéristiques peu présents dans l'emprise (Tableau 61).

- **Continuités écologiques**

L'emprise se trouve en dehors de toutes continuités écologiques d'importance régionale et dans un contexte local d'agriculture assez intensive où les haies sont globalement très peu présentes et restreintes aux abords des cours d'eau. Les rares fines haies présentes dans l'emprise ne participent pas significativement aux continuités écologiques du secteur. La perte des quelques linéaires sous la piste engendrera un niveau d'effets faible.

Le niveau d'effets sur les continuités écologiques des habitats est faible en phase travaux. Il est principalement dû à la destruction de 0,02 ha de haies arbustives et arborées potentiellement utilisées par les chiroptères (Tableau 61).

- **Zones humides (ZH)**

Certains aménagements liés au projet induiront nécessairement une **imperméabilisation localisée du sol et une modification des fonctionnalités de la ZH potentiellement liée, en plus de la destruction de l'habitat caractéristique de ZH.** Ces modifications, qui perdureront sur la durée d'exploitation du parc, concernent les installations techniques (postes, locaux, citernes…) et les pieux.

La surface imperméable cumulée (PTR, PDL, réserve incendie, piste lourde, pieux des tables et ancrage de la clôture) est de l'ordre de 995 m² pour l'ensemble du parc, ce qui correspond à moins de 1 % de l'emprise.

Les autres éléments constituant le parc agrivoltaïque ne sont pas des éléments de nature à perturber significativement les fonctionnalités des ZH de l'emprise :

- Des pistes légères sont également créées au sein du parc : elles correspondent à des zones au terrain non modifié mais compactées. Elles ne constituent donc pas une imperméabilisation, aucun revêtement n'étant prévu. Ainsi, les eaux météoriques et de ruissellement pourront passer entièrement au travers des pistes légères et être restituées au sol.
- Le remblaiement des tranchées des réseaux enterrés est réalisé avec la terre extraite sur place. Il n'y a donc pas de différence significative de perméabilité entre les tranchées et le sol naturel, sauf peut-être légèrement et temporairement après les travaux, avant que le tassement naturel des matériaux remblayés n'ait eu lieu. Le risque de circulations préférentielles reste donc limité en amplitude et dans le temps. De plus, les tranchées suivent le profil du terrain naturel ; il n'y a donc pas de changement de direction des écoulements, ceux-ci restant dirigés vers les mêmes exutoires naturels qu'avant le projet. Il peut cependant exister un risque de drainage de la zone humide par ces tranchées.
- Les modules photovoltaïques ne constituent pas une surface imperméabilisée à proprement parler : il s'agit d'une surface aérienne (base des panneaux située bien au-dessus du sol) sur laquelle l'eau ruissellera pour s'écouler sur les bords et au niveau des interstices entre panneaux. Il y a donc une restitution totale des précipitations différée de seulement quelques secondes et quelques mètres sur le secteur du parc.

L'emprise du parc comprend 11,22 ha de surface en ZH, dont une surface de 0,72 ha est concernée par l'emprise permanente et 2,85 ha par l'emprise des panneaux (Carte 2). Presque 700 m² de surface imperméabilisante se trouve en ZH. Ces structures pourraient modifier ses fonctionnalités.

D'après les emprises du projet, on peut donc prévoir un niveau d'effets globalement modéré en termes de perte de fonctionnalités des ZH (Tableau 61), avec l'imperméabilisation permanente d'environ 995 m², soit environ 1 % de l'emprise, dont 700 m² se trouvent en ZH (Tableau 61, Carte 2).

- **Dispersion d'espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE)**

Les perturbations liées aux travaux et aux déplacements de terre, matériels, véhicules et personnes associés entrainent un risque de déplacement d'EVEE. Ce risque existe en premier lieu dans les zones directement touchées par les travaux et aménagements au sein desquelles les EVEE déjà présentes peuvent se disperser plus largement. Il existe également avec la possible importation d'espèces pionnières venant de l'extérieur ou inversement l'exportation d'EVEE susceptibles de coloniser les habitats naturels voisins, parfois éloignés de la zone source qu'est l'emprise.

Six EVEE avaient été détectées dans l'aire d'inventaires, dont 3 au niveau d'enjeux fort ou majeur (Carte 1). Le risque est donc ici principalement lié à la propagation de ces espèces lors des phases de dégagement de l'emprise en phase travaux, auquel se rajoute le risque d'apport d'espèces pionnières avec les matériaux et engins pénétrant dans l'emprise. Le niveau d'effets (indirects et permanents) de la dispersion d'EVEE sera donc jusqu'à fort pour Ambrosia artemisiifolia qui a déjà bien envahi l'emprise. Il sera faible pour les espèces moins présentes. Il pourrait néanmoins augmenter dans la mesure où les habitats remaniés ou dégradés sont les plus sensibles à la colonisation par des EVEE.

D'après les emprises du projet, on peut donc prévoir un niveau d'effets jusqu'à fort en termes de risque de dispersion d'EVEE (Tableau 61).

- **Perte d'habitats d'espèces**

La perte d'habitats d'espèces engendrée par le projet est un effet direct considéré comme permanent au niveau de l'emprise permanente mais comme temporaire au niveau de l'emprise temporaire en cas de reconstitution possible des habitats lorsque les travaux sont terminés. La faune est particulièrement sensible durant la période de reproduction, mais aussi en hiver pour les espèces hibernantes (chiroptères, amphibiens…) en cas de déboisement. Le débroussaillement entraîne une altération des habitats buissonnants et arbustifs et une modification de leur utilisation par les espèces. Si les travaux ont lieu pendant ces phases critiques, ils peuvent conduire à l'échec de la reproduction ou à la destruction des individus.

Pour **la flore**, les habitats de l'emprise abritent une richesse floristique modérée et aucune espèce protégée ou patrimoniale.

Aucun habitat d'espèce protégée ou patrimoniale de plante n'est concerné et la richesse floristique globale est modérée. Le niveau d'effets par perte d'habitats pour les espèces floristiques sera malgré tout modéré du fait de l'importante surface détruite d'habitats (Tableau 61).

Pour **l'avifaune**, la perte d'habitats est relativement faible dans le cas des habitats anthropisés ou cultivés de manière intensive, mais plus importante dans le cas des habitats arbustifs et boisés. Dans le cadre du projet, ce sont principalement les espèces inféodées aux milieux ouverts qui sont concernées, et dans une moindre mesure celles associées aux haies arbustives à arborées (milieux ouverts, bocagers et ubiquistes). **La perte permanente d'habitats porte sur une faible superficie principalement liée aux pistes.**

La perte d'habitats en phase travaux est évaluée pour toutes les espèces protégées ou patrimoniales nichant au sein de l'emprise du projet ou l'utilisant de façon significative pour l'alimentation ou le stationnement ; ceci ne signifie pas pour autant que cette perte d'habitats sera totale et définitive au sein de l'emprise. Parmi les 22 espèces patrimoniales observées durant l'étude, **cinq inféodées aux milieux bocagers** se sont reproduites dans l'emprise du projet durant les inventaires.

Six cortèges avaient été identifiés durant l'état initial, mais aucun territoire de reproduction des espèces protégées ou patrimoniales des cortèges inféodés aux milieux forestiers, humides et urbains n'est concerné par l'emprise. Ces cortèges sont détaillés, en mettant en avant les espèces protégées ou patrimoniales nicheuses :

- **Espèces nicheuses inféodées aux milieux humides (absents de l'emprise mais alimentation dans les prairies)**

Les espèces protégées des **milieux humides** concernent 5 espèces. Celles qui semblent survoler uniquement le site ou qui ne s'alimentent pas dans l'emprise ne seront pas affectées (Busard des roseaux, Grue cendrée) ; leur présence sur le site concerne surtout des migrateurs en lien avec la proximité du val d'Allier. Les 3 autres espèces peuvent s'alimenter plus ou moins régulièrement dans l'emprise : le Bruant des roseaux est un hivernant courant en Auvergne ; le Héron cendré peut se nourrir plutôt isolément dans l'emprise tout au long de l'année tandis que le Héron garde-bœufs forme des groupes, souvent à proximité du bétail. Aucun de leurs habitats de reproduction ne sera affecté. La perte d'habitats porte sur une faible superficie de zones d'alimentation assez peu attractives ; le niveau d'effets est donc faible pour ces espèces.

- **Espèces nicheuses inféodées aux milieux ouverts avec buissons (prairies)**

Une seule espèce protégée, patrimoniale et nicheuse appartient à ce cortège : l'Alouette lulu. Elle est peu commune dans l'emprise, 1 ou 2 chanteurs seulement étant concentrés sur la frange est. Le Bruant proyer est avec l'Alouette des champs (non protégée) le nicheur le plus commun dans l'emprise ; toutefois, il est surtout présent dans les haies arbustives qui sont largement conservées. La Bergeronnette printanière fréquente aussi les prairies au printemps pour s'alimenter et se reproduire. Le Busard Saint-Martin, le Pipit farlouse et la Tarier des prés chassent occasionnellement dans l'emprise durant la migration ou en hiver. La perte d'habitats porte sur une faible superficie représentant 1,6 ha de zones d'alimentation et potentiellement de reproduction ; le niveau d'effets est donc modéré pour les espèces nicheuses et faible pour les non nicheurs.

- **Espèces nicheuses inféodées aux milieux bocagers (haies périphériques)**

Ce cortège est assez hétérogène et inclut des espèces clairement liées aux haies en milieux ouverts, aux fourrés, ainsi que des espèces se reproduisant également dans les boisements. Ainsi, au moins 6 espèces protégées inféodées aux milieux bocagers peuvent se reproduire dans les haies en périphérie de l'emprise, dont 3 patrimoniales. Leur présence sur le pourtour de l'emprise ne concerne toutefois qu'un territoire pour le Chardonneret élégant et la Pie-grièche écorcheur alors que la Linotte mélodieuse est plus commune. Les autres espèces de ce cortège utilisent les prairies de l'emprise essentiellement pour s'alimenter, notamment les granivores (comme le Bruant zizi et le Verdier d'Europe) qui se nourrissent dans les friches et au sol ou le Faucon crécerelle qui chasse en vol. La perte d'habitats porte sur une faible superficie de zones d'alimentation représentant au plus 1,6 ha ; le niveau d'effets est donc faible pour toutes les espèces.

- **Espèces nicheuses inféodées aux milieux forestiers (absents de l'emprise)**

Les espèces protégées des **milieux forestiers** se limitent à deux rapaces communs (Buse variable et Milan noir) et seront peu affectées, car elles semblent survoler uniquement le site où elles peuvent chasser occasionnellement. Aucun de leurs habitats de reproduction ne sera donc ici affecté. Le niveau d'effets par perte d'habitats est donc faible pour ces espèces, et concerne principalement les habitats d'alimentation.

- **Espèces nicheuses ubiquistes (en théorie toute l'emprise du projet, mais dans ce cas précis, surtout les haies)**

Cinq espèces protégées dont quatre nicheuses (Fauvette à tête noire, Mésange bleue, Mésange charbonnière et Pinson des arbres) sont considérées comme **ubiquistes** (aucune n'est patrimoniale). Dans l'emprise du projet, elles sont surtout liées aux haies arbustives à arborées pour la reproduction et ne sont présentes qu'en périphérie. Bien qu'il s'agisse d'espèces encore très communes et largement réparties, aucune n'est particulièrement abondante dans l'emprise qui leur est peu favorable. La perte d'habitats porte sur une faible superficie de zones d'alimentation ; le niveau d'effets est donc faible pour toutes les espèces.

- **Espèces nicheuses des milieux urbains (absents de l'emprise du projet)**

Les espèces protégées des **milieux urbains** se limitent à trois espèces. Le Moineau domestique et le Rougequeue noir se reproduisent dans les bâtiments en périphérie du projet et peuvent s'alimenter dans l'emprise. Aucun de leurs habitats de reproduction ne sera affecté directement. Le niveau d'effets par perte d'habitats est donc faible pour ces deux espèces. Le Choucas des tours se nourrit en groupes de façon régulière dans les prairies et les cultures limitrophes toute l'année. La perte d'habitats portant sur une faible superficie de zones d'alimentation, le niveau d'effets est faible.

- **Oiseaux migrateurs ou hivernants**

Les habitats sont peu favorables à l'accueil **d'oiseaux migrateurs ou hivernants**. Des individus isolés de passereaux peuvent s'arrêter pour s'alimenter en petit nombre dans les haies (Pouillot fitis, Gobemouche noir, Rougequeue à front

blanc…) ou en groupes dans les prairies (Bruant des roseaux, Pipit farlouse…). Les oiseaux migrateurs ou hivernants de taille supérieure (rapaces, Grue cendrée) n'ont été notés que de façon anecdotique, généralement car ils suivent le couloir de migration du val d'Allier, et sans lien avec l'emprise. Le Busard Saint-Martin est le rapace migrateur qui a été le plus souvent observé, tant en hiver qu'au printemps. Pour ces raisons, le niveau d'enjeux locaux de ces groupes est considéré comme modéré ; la perte d'habitats portant sur une faible superficie de zones d'alimentation, le niveau d'effets reste faible.

La perte d'habitats ne portant que sur une faible superficie de zones d'alimentation, le niveau d'effets des travaux par perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos d'oiseaux sera faible pour la plupart des espèces mais il sera modéré pour les espèces pouvant nicher directement au sol dans les prairies (espèces nicheuses inféodées aux milieux ouverts). Une très faible superficie de haies étant incluse dans l'emprise, le niveau d'effets est faible également pour les espèces y nichant (cortèges des milieux bocagers et ubiquistes) (Tableau 62).

Pour les **chiroptères**, les gîtes potentiels sont absents de l'emprise, même au niveau des haies périphériques. L'activité est modérée à forte le long des haies de l'emprise mais est très faible dans les milieux ouverts. Les habitats de reproduction des chiroptères ne seront donc pas affectés, même par la perte d'une faible superficie de haies. Comme indiqué par la plus forte activité chiroptérologique au niveau de certaines haies, notamment au nord-ouest, la perte de celles-ci entraînerait en revanche une perte d'habitats de corridors de déplacement entre les gîtes et les zones d'alimentation ainsi qu'une perte de zone de regroupement automnal pour la Pipistrelle de Kuhl. **La perte permanente d'habitats porte sur une faible superficie principalement liée aux pistes le long des haies, soit 1,6 ha.** Le niveau d'effets restera faible pour presque toutes les espèces, voire négligeable pour le Murin d'Alcathoe, le Murin de Brandt, le Murin de Natterer et le Petit Rhinolophe, contactés de façon anecdotique dans l'emprise. Le niveau d'effets sera cependant fort pour la Pipistrelle de Kuhl et modéré pour la Pipistrelle commune, espèces les plus actives au sein de l'emprise.

Le niveau d'effets par perte d'habitats pour les chiroptères sera donc fort pour la Pipistrelle de Kuhl dont une zone de regroupement automnal est incluse dans l'emprise, modéré pour la Pipistrelle commune. Il sera faible pour la plupart des espèces et négligeable pour les espèces n'utilisant qu'anecdotiquement le site. La perte d'habitats concernera surtout les habitats corridors utilisés pour le déplacement (Tableau 62).

Pour les **mammifères non volants**, le cortège contacté dans l'aire d'inventaires est relativement diversifié avec 7 espèces recensées, mais dont aucune n'est protégée ou patrimoniale. Deux espèces protégées sont également mentionnées à l'échelle de la commune, mais non observées lors des inventaires : l'Écureuil roux et le Hérisson d'Europe. La destruction des habitats concerne exclusivement des prairies pâturées ou fauchées. Ces habitats ne représentent pas des secteurs d'intérêt pour l'ensemble de la faune observée ou potentielle.

La destruction d'habitats engendrée par le projet aura une incidence négligeable sur ce groupe en raison de la faible diversité des prairies impactées et de leur attrait limité pour ce groupe.

En termes de perte d'habitats de mammifères non volants, le projet aura un niveau d'effets négligeable sur les espèces protégées ou patrimoniales du secteur malgré la destruction ou l'altération de plus de 40 ha d'habitats potentiellement favorables au sein de l'emprise (Tableau 62).

Pour les **reptiles**, seulement 2 espèces protégées et patrimoniales ont été observées. Trois espèces protégées sont également mentionnées à l'échelle de la commune, mais non observées lors des inventaires : la Cistude d'Europe, la Couleuvre helvétique et l'Orvet fragile. Au sein de l'aire d'inventaires, les habitats favorables sont très peu nombreux et composés exclusivement de haies très homogènes, dégradées et peu intéressantes pour l'accueil d'une diversité et d'une densité importante de reptiles. Concernant les prairies, bien que relativement hautes sur certains secteurs, elles restent extrêmement homogènes et en majorité fauchées ou pâturées de manière importante. Elles ne constituent que peu d'intérêt pour les reptiles qui pourraient toutefois s'aventurer ponctuellement dans les secteurs les plus hauts (déplacement, alimentation…) ou les secteurs les plus exposés et friables (ponte). À noter que la Cistude est présente dans l'étang situé au nord de la ZIP à quelques centaines de mètres. Les habitats ouverts sont théoriquement favorables pour la ponte de cette espèce ; néanmoins, des habitats de pontes plus favorables sont également présents aux abords de cet étang. La présence de ponte de cette espèce est donc très peu probable dans l'emprise, compte tenu de la présence d'habitats favorables plus proches et d'une connexion très limitée entre cet étang et l'aire d'inventaires.

En termes de perte d'habitats de reptiles, le projet aura donc un niveau d'effets négligeable pour l'ensemble des espèces présentes ou potentielles. Les prairies concernées par les travaux représentent des habitats relativement peu favorables (Tableau 62).

Pour les **amphibiens**, 1 seule espèce protégée et patrimoniale a été détectée dans l'aire d'inventaires : le Crapaud calamite. Trois espèces protégées sont également mentionnées à l'échelle de la commune, mais non observées lors des inventaires : la Grenouille agile, la Grenouille verte et la Rainette verte. Aucun milieu aquatique n'est réellement favorable au sein de l'aire d'inventaires pour ces trois espèces potentielles. Concernant le Crapaud calamite, il s'est reproduit dans une des flaques présentes au sein de l'aire d'inventaires mais son assèchement rapide n'a pas permis aux têtards de finaliser leur métamorphose.

En termes de perte d'habitats, le projet aura un niveau d'effets faible pour les amphibiens. Un seul milieu aquatique est concerné : une flaque dans laquelle a tenté de se reproduire le Crapaud calamite (Tableau 62).

Pour les **insectes**, 27 espèces relativement communes ont été identifiées dont aucune n'est protégée ou patrimoniale. Les milieux présents sont globalement peu favorables pour l'accueil d'une densité et d'une diversité important d'entomofaune.

Le projet aura un niveau d'effets négligeable sur les insectes et leurs habitats.

- **Modification d'habitats d'espèces (dérangement)**

Les travaux impliquent du **dérangement direct** lié au passage de nombreux engins et personnes, au bruit important, aux vibrations… Les habitats à proximité, en particulier l'emprise évitée, peuvent ainsi également être sujets à une **détérioration indirecte** et généralement temporaire par les travaux, par exemple par des émissions de poussières, une pollution accidentelle ou un piétinement trop important. Les habitats proches des zones évitées seront soumis à des perturbations de ce type, et liées à la circulation des engins lors des travaux.

La **flore** est peu sensible aux perturbations directes liées au bruit ou aux vibrations, mais les perturbations indirectes liées aux émissions de poussières, à la pollution ou au piétinement l'affectent. Les 30,1 ha d'habitats des espèces végétales de l'emprise des panneaux et de l'emprise temporaires sont ainsi soumis à cette modification, mais aucune espèce végétale protégée ou patrimoniale n'est ici concernée.

Le niveau d'effets bruts par modification d'habitats sera donc modéré pour les espèces floristiques présentes, mais aucune espèce protégée ou patrimoniale n'est concernée par l'emprise du projet (Tableau 62).

Le dérangement a surtout un effet sur les **oiseaux durant la période de reproduction**, les couples risquant d'abandonner leur site de nidification s'ils sont déjà cantonnés lors du démarrage des travaux. Les rapaces sont particulièrement sensibles vis-à-vis du dérangement au nid, notamment au moment de la ponte et de la couvaison. En dehors de la période de reproduction, les oiseaux sont beaucoup plus mobiles et peuvent aisément trouver à proximité des milieux d'alimentation similaires à ceux qui sont affectés.

Les espèces d'oiseaux protégées susceptibles de nicher dans les prairies de l'emprise seront nécessairement dérangées durant les travaux, leur habitat n'étant plus accessible temporairement ; le niveau d'effets est donc jugé fort pour l'Alouette lulu, la Bergeronnette printanière et le Bruant proyer.

Toutes les espèces d'oiseaux protégées susceptibles de nicher dans les haies de l'emprise ont des territoires de taille réduite ; l'évitement de ces haies dû au dérangement par ces individus durant les travaux sera probablement limité aux couples également affectés par la destruction des habitats de reproduction. Le niveau d'effets est toutefois modéré pour les espèces nicheuses se nourrissant régulièrement dans les milieux ouverts sans y nicher (Linotte mélodieuse, Tarier pâtre, oiseaux migrateurs et hivernants) et il est même considéré comme fort pour les grandes espèces (Faucon

crécerelle, Buse variable, Milan noir, hérons…) pour lesquelles la modification d'habitats même temporaire s'apparente davantage à de la perte d'habitats.

Dans le cadre de ce projet, le niveau d'effets par dérangement sur l'avifaune est faible pour les espèces ne nichant pas ou ne s'alimentant pas régulièrement dans les milieux ouverts. En raison de superficies importantes, il sera fort pour les espèces nichant dans les prairies et pour les grandes espèces s'y nourrissant tout au long de l'année (rapaces hérons…), et modéré pour les espèces pouvant se nourrir dans les milieux ouverts (passereaux, migrateurs et hivernants…).

Les **chiroptères** gîtant dans les arbres peuvent être sensibles au dérangement en phase travaux impliquant un abandon de leur gîte. Aucun arbre d'intérêt pour le gîte ne se trouve à proximité immédiate de l'emprise du projet et n'est susceptible de subir du dérangement durant les travaux. La faible activité dans les habitats ouverts de l'emprise indique qu'ils sont peu exploités pour l'alimentation. La perte de ces habitats ouverts pourrait cependant affecter quelques espèces s'y déplaçant et s'y alimentant, notamment la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle commune qui sont les plus actives et les plus opportunistes. La modification d'habitats même temporaire s'apparente davantage à de la perte d'habitats pour ces espèces. Les travaux réalisés de nuit, à l'aube et au crépuscule, périodes pendant lesquelles les chiroptères sont actifs, sont susceptibles d'occasionner des dérangements plus importants, notamment liés à l'éclairage du projet comme ceux des opérateurs et des engins.

Le niveau d'effets restera donc négligeable pour presque toutes les espèces qui ne fréquentent pas l'emprise ou très occasionnellement. Il sera cependant faible pour la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et l'Oreillard gris, espèces protégées les plus actives dans les habitats ouverts au sein de l'emprise.

Le niveau d'effets du dérangement sur les chiroptères sera donc fort pour la Pipistrelle de Kuhl dont une zone de regroupement automnal est incluse dans l'emprise et modéré pour la Pipistrelle commune qui y est assez active ; ces deux espèces peuvent chasser en milieu ouvert et sont donc plus affectées que les autres par les superficies importantes des travaux. Il sera faible pour la plupart des espèces et négligeable pour les espèces n'utilisant qu'anecdotiquement le site (Tableau 62).

Pour les autres groupes faunistiques, les dérangements peuvent être nombreux, mais leurs effets sont à pondérer selon les capacités de fuite et la tolérance aux dérangements très variables entre groupes et espèces.

Les **mammifères non volants** sont sensibles aux dérangements. Bien que les grandes espèces disposent de capacités de fuite et de déplacement importantes, elles pourraient être perturbées par les passages répétés d'engins. La plupart des mammifères trouveront rapidement des refuges dans les habitats proches avant de revenir sur l'emprise concernée une fois les dérangements ayant pris fin. Les espèces de taille plus réduite ou appréciant les déplacements dans les arbres ou la végétation disposent de capacités de fuite plus restreintes : comportement de défense face à une perturbation (mise en boule du Hérisson face à une menace par exemple), faible vitesse, difficulté à franchir des obstacles (naturels ou créés par les interventions), distance de déplacement réduite…

Les **travaux réalisés de nuit**, à l'aube et au crépuscule, périodes pendant lesquelles la plupart des mammifères sont très actifs, sont susceptibles d'occasionner des dérangements plus importants, notamment liés à l'éclairage du projet comme ceux des opérateurs et des engins.

En saison froide, certaines espèces entrent dans des phases de repos plus ou moins profondes et longues en fonction des espèces et des conditions climatiques. Les dérangements lors de cette phase peuvent les réveiller, voire les obliger à quitter leur abri, ce qui peut parfois conduire à la mort d'individus par stress ou épuisement.

Localement les espèces présentes sont relativement mobiles. Ce sont surtout les plus petites espèces les moins mobiles qui seront sujettes aux dérangements, et aucune espèce protégée ou patrimoniale n'est concernée. Les habitats concernés par le dérangement sont très peu favorables à ce groupe. Le niveau d'effets du dérangement sera principalement négligeable pour les mammifères non volants (Tableau 62).

Les **reptiles** sont sensibles aux dérangements notamment lors de leur insolation, étape vitale et préalable à toute action de leur part (déplacement, digestion, accouplement, ponte…). Les durées d'insolation sont variables en fonction de la saison, des conditions météorologiques et des espèces. Le début du printemps représente la période la plus critique en fin de leur période d'hivernage. Les capacités de fuite des reptiles sont variables en fonction des espèces et de leur état (notamment de leur température corporelle). Certaines espèces ont tendance à s'immobiliser ou simuler leur mort (serpents notamment) face à un danger ou un dérangement. Néanmoins la plupart des espèces vont adopter un comportement de fuite, notamment vis-à-vis des vibrations. Une partie des espèces pondent souvent dans les couches superficielles des sols meubles ou dans des micro-habitats (souches, galeries, humus, bois mort…). Les œufs de reptiles sont fragiles et peu résilients aux perturbations (vibrations, mise à nu, recouvrement…). Lors de la période hivernale, les reptiles hivernent et deviennent très sensibles aux dérangements. Dans le cas où des réveils répétés sont forcés par des perturbations, ils peuvent être contraints de quitter leur lieu d'hivernage. Les réveils répétés ou les déplacements peuvent engendrer de la mortalité.

Les deux espèces de reptiles identifiées sont principalement cantonnées aux maigres haies présentes et à leurs abords immédiats. Les travaux réalisés à proximité pourraient engendrer des dérangements sur ces espèces. Il est également probable que ces espèces fuient temporairement ces haies le temps des travaux. Néanmoins, vis-à-vis du caractère commun et relativement ubiquiste de ces deux espèces et de la faible attractivité de ce type de haies, le niveau d'effets du dérangement sera faible pour les reptiles (Tableau 62, Carte 1).

Les **amphibiens** s'accommodent relativement bien du dérangement. Les éclairages, même éloignés des sites de reproduction, peuvent néanmoins perturber leur reproduction étant donné que leur activité est principalement nocturne. De plus, l'émission de particules ou fluides aux abords de milieux aquatiques peut modifier les caractéristiques (température, profondeur, végétation…) de ces milieux et ainsi perturber le développement des têtards. La phase hivernale est également une période où les amphibiens sont plus sensibles aux dérangements.

Le seul milieu aquatique présent est temporaire et n'est favorable que pour une seule espèce : le Crapaud calamite. Cette espèce reste très peu sensible aux dérangements, comme le prouve sa capacité à coloniser les emprises de nombreux chantiers. Le niveau d'effets du dérangement sera négligeable pour les amphibiens (Tableau 62).

Le dérangement des **insectes** est difficile à appréhender en raison de la grande diversité des espèces et des cycles et comportements qui leur sont associés. Leurs capacités de déplacement et de fuite sont très hétérogènes. Au stade d'imago, les espèces volantes (odonates, lépidoptères…) peuvent s'accommoder de nombreux dérangements car elles sont capables de se réorienter vers d'autres habitats favorables, notamment pour leur reproduction. Néanmoins, lors des stades précédents, ces espèces peuvent être sensibles à certains dérangements. Les œufs et chenilles de lépidoptères peuvent être sensibles à l'émission de particules qui pourraient recouvrir les œufs ou la ressource alimentaire des chenilles. Les premières heures qui suivent l'émergence de la plupart des insectes volants sont également des périodes critiques où un laps de temps variable est nécessaire pour le déploiement, la rigidification et le séchage des organes de vol. L'émission de poussière, les vibrations, le souffle créé par les engins ou les interventions peuvent engendrer de la mortalité et impacter de manière importante le nombre d'adultes reproducteurs. Les effets sont beaucoup plus importants, mais peu connus et très difficiles à estimer et à prendre en compte, pour les espèces à la capacité de vol nulle ou réduite. Néanmoins, le dérangement issu de la phase travaux apparaît limité par rapport à l'impact que peut engendrer la destruction des habitats, et notamment en l'absence d'espèce protégée ou patrimoniale.

Les espèces d'insectes identifiées sont globalement ubiquistes et certaines d'entre elles ne se reproduisent pas au sein de l'emprise (odonates). La destruction des habitats limitant déjà fortement la présence des espèces peu mobiles et la reproduction (habitats résiduels globalement défavorables), le dérangement portera principalement sur certaines espèces très communes et ubiquistes capables de supporter les conditions particulières liées au chantier (imagos les plus mobiles d'odonates et rhopalocères). En lien avec tous ces éléments et l'absence d'espèce protégée ou patrimoniale, le niveau d'effets global du dérangement restera négligeable pour les insectes (Tableau 62).

- **Destruction d'individus**

La circulation des engins de chantier, le terrassement, la création de tranchées… pendant la phase travaux sont susceptibles de détruire, par écrasement et collision, divers végétaux et animaux peu mobiles, notamment les reptiles, les amphibiens et les insectes (surtout les espèces non volantes ou au stade larvaire). Cet effet peut être beaucoup plus élevé pendant les périodes d'activité de ces espèces ou inversement, en période de repos hivernal.

Pour la **flore**, la végétation à la richesse floristique modérée est concernée par le risque de destruction , mais aucune espèce protégée ou patrimoniale n'est concernée ou à proximité de l'emprise (Carte 1).

Sur l'ensemble de la zone du projet, en l'absence de mesure de réduction permettant de supprimer tout risque de destruction, le niveau d'effets de destruction directe sera modéré pour la flore locale, mais ne concerne aucune destruction d'espèce protégée ou patrimoniale (Tableau 62).

Pour **l'avifaune**, un risque de destruction directe existe en période de reproduction pour toutes les espèces nicheuses dans l'emprise. En dehors de la période de nidification, les oiseaux sont moins sensibles à la destruction, car ils peuvent fuir vers des secteurs plus calmes lors des travaux. Les espèces ne nichant pas sur le site ne sont donc pas concernées par ce risque de destruction. Les effectifs sont relativement faibles pour les espèces nicheuses dans l'emprise (au maximum quelques couples de chaque espèce), mais ceci inclut des espèces protégées ou patrimoniales.

Dans le cadre de ce projet, le niveau d'effets directs de destruction d'individus pour l'avifaune sera jusqu'à fort pour le Bruant proyer, l'espèce la plus abondante se reproduisant dans l'emprise. Il sera au plus modéré pour les autres espèces nichant dans les prairies (Alouette lulu, Bergeronnette printanière) et les espèces assez abondantes pouvant nicher dans les haies de l'emprise (Linotte mélodieuse, Tarier pâtre), faible pour les espèces peu abondantes utilisant majoritairement les haies en périphérie de l'emprise et négligeable pour les espèces ne nichant pas dans l'emprise (Tableau 62).

Pour les **chiroptères**, le principal risque de destruction directe concerne les individus dans des gîtes, principalement au cours des périodes de mise-bas (jeunes non volants) et d'hibernation. Au sein de l'emprise, les potentialités de gîtes sont nulles.

Sur l'ensemble de l'emprise, le niveau d'effets par destruction directe d'individus de chiroptères sera négligeable pour toutes les espèces car les potentialités de gîtes sont absentes de l'emprise (Tableau 62).

Les **mammifères non volants**, en particulier les adultes d'espèces de grande taille, seront relativement peu concernés par la destruction d'individus. Certaines espèces comme le Chevreuil ou le Lièvre ont toutefois tendance à laisser leurs jeunes dans des habitats abrités où ils peuvent être sujets à la destruction lors de travaux. Néanmoins, leur taille les rend assez facilement détectables. Les espèces de petite taille, généralement moins mobiles ou se terrant dans leur abri (galerie, nid, loge…), pourraient être détruites en même temps que leur refuge, leur taille les rendant plus difficile à détecter et éviter. Lors de la saison froide, les espèces hivernantes sont également plus susceptibles d'être détruites du fait de leur incapacité à réagir rapidement et efficacement ou à quitter leur abri en cette période.

Le niveau d'effets par destruction directe d'individus est faible pour les mammifères non volants (Tableau 62). Aucune espèce protégée ou patrimoniale n'est concernée par l'emprise, mais la destruction de la faune dite « commune » reste cependant probable et doit être prise en compte, notamment lors des travaux à proximité des écotones et des prairies disposant d'une végétation plus haute et dense.

Pour les **reptiles**, le risque de destruction est généralement important. Leur densité et leur répartition au sein des secteurs ciblés sont relativement importantes. Les travaux lourds sur les milieux favorables (broyage en particulier) entraînent un fort risque de destruction, surtout pour les espèces les moins mobiles lors de la phase critique d'insolation où les individus (serpents en particulier) adoptent souvent un comportement presque léthargique, y compris face à un danger. Les actions de terrassement présentent également des risques de destruction, notamment pour les pontes qui peuvent être enterrées (cas des lézards). Dans la même optique, la destruction et l'enlèvement des éléments comme les petits amoncellements de terre ou d'éléments organiques (amas de bois ou d'humus, souche, tronc au sol…) entraînent un risque de destruction des pontes ou des individus. Ces habitats sont également largement utilisés lors de la phase hivernale où les reptiles sont également très sujets aux destructions. Le tassement du sol peut également engendrer la destruction des pontes situées dessous.

La réalisation de travaux aux abords d'habitats peu favorables et la présence de seulement deux espèces protégées et patrimoniales dans l'emprise rendent le niveau d'effets lié à la destruction des individus faible pour les reptiles (Tableau 62, Carte 1). La présence de la Cistude d'Europe est jugée très peu probable dans l'emprise, notamment pour la ponte (effet négligeable).

Les adultes **d'amphibiens** sont principalement actifs dès que la nuit commence à tomber et sont souvent peu susceptibles d'être détruits. Néanmoins, en fonction de la configuration des interventions, les adultes peuvent se retrouver coincés à l'intérieur de l'emprise et, en l'absence d'abris, être détruits directement (écrasement) ou indirectement (dessèchement, prédation, contact avec certaines substances ou particules comme le ciment…). En période hivernale, les individus s'abritent sous divers éléments (tronc, souche, matériaux divers) ou s'enfouissent (sable, terre meuble, humus, vase…) et entrent en phase de repos. Ils deviennent ainsi très difficiles à repérer et extrêmement sensibles au tassement, au travail du sol et à la destruction ou à l'enlèvement de leur abri. Lorsqu'ils sont réveillés, les risques de mortalité sont également nombreux par destruction directe ou indirecte (froid, absence de réserve suffisante…). Les risques de destructions des pontes, larves et têtards sont essentiellement liés aux interventions sur les milieux aquatiques ou leurs abords (émission de particules et de fluides par exemple). Lors des phases d'émergence des jeunes amphibiens métamorphosés, des centaines d'individus peuvent quitter les milieux aquatiques dans toutes les directions et sont donc susceptibles d'être rencontrés en forte densité, y compris dans des habitats terrestres peu favorables, entraînant un risque accru de destruction d'individus.

La colonisation de l'emprise des travaux par le Crapaud calamite apparait comme probable dans le cas ou des ornières, des dépressions ou des flaques seraient créés (ce qui apparait comme très probable). Les individus adultes s'enfouissant volontiers dans le substrat pour passer la période hivernale ou s'abriter lors de la période d'activité, ils sont alors sensibles aux travaux de terrassement (tassement, décaissage…). Dans le cas d'une création de milieux favorables pour la reproduction, de nombreux individus pourraient coloniser le site rendant le risque de destruction élevée. Néanmoins, si des actions sont mise en place, il est probable que cette colonisation soit fortement limitée ou empêchée. Le niveau d'effets par destruction d'individus sera donc variable selon les actions qui seront mise en place, il est actuellement considéré comme négligeable à modéré pour les amphibiens (Tableau 62).

Les **insectes** sont globalement très peu mobiles ou dans un périmètre de taille réduite, ce qui rend leur détection et leur évitement très complexe notamment lors de l'utilisation des engins (terrassement, broyage…). Les individus aux stades précédant les imagos et les espèces ne disposant pas d'organes de vol sont très sensibles à la destruction.

Le niveau d'effets par destruction d'individus sera faible pour les insectes (Tableau 62). La destruction de la faune dite « commune » reste probable et doit être prise en compte notamment lors des actions de terrassement et de destruction de la végétation. Toutefois, aucune espèce protégée ou patrimoniale n'est présente dans l'emprise.

9.2.1.2 Effets en phase exploitation du parc agrivoltaïque

Un nombre encore limité d'études se sont intéressées aux effets potentiels d'un parc photovoltaïque en phase exploitation (Günnewig et al., 2009; Guerin, 2017; Moore-O'Leary et al., 2017; ADEME et al., 2019; Madej et al., 2020; Marx & LPO, Pôle protection de la Nature, 2022; ADEME & OFB, 2023; Buton, 2023; Szabadi et al., 2023; Tinsley et al., 2023). Ces études observent des effets négatifs et positifs sur les habitats et les espèces pour une durée généralement égale à celle de l'activité du parc photovoltaïque (environ 40 ans). **Ces résultats sont difficilement généralisables** et ne peuvent à priori être extrapolés qu'aux mêmes espèces dans des contextes similaires. Les effets d'un parc photovoltaïque au sol sur la biodiversité sont en effet fortement associés aux contraintes et aux sensibilités écologiques de chaque site d'implantation (ADEME et al., 2019).

Ces effets semblent principalement liés à la **modification des habitats** à la suite de la modification des conditions locales qui découlent de la présence des installations, des opérations de maintenance, du type de gestion de la végétation du site, de la fréquentation humaine…

9.2.1.2.1 Modification d'habitats naturels

La destruction d'habitats naturels liée à l'implantation des structures du parc est déjà prise en compte par les effets en phase travaux. Cette destruction est par définition permanente, et aucun effet additionnel ne s'ajoutera en phase exploitation : le niveau d'effets dans **l'emprise permanente** sera similaire en phase travaux et en phase exploitation.

En revanche, les surfaces de **l'emprise temporaire** et une grande partie des surfaces de **l'emprise des panneaux** seront à nouveau disponibles et pourront évoluer. La modification d'habitats en phase exploitation sera ainsi liée à la gestion de la végétation au sein du parc et à la présence des panneaux. Les habitats ouverts devraient se régénérer naturellement. Les rares haies détruites lors des travaux évolueront en un milieu prairial car aucune zone arbustive ou arborée ne devra se régénérer sous ou à proximité immédiate des panneaux.

Pendant toute la durée d'exploitation du parc, la présence des infrastructures, panneaux en particulier, modifie en particulier différents **paramètres des conditions climatiques au-dessous et au-dessus des panneaux** :

- **L'augmentation de l'ombrage** est l'effet le plus visible étant donnée l'importante surface des panneaux et leur positionnement généralement 0,80 à 1 m au-dessus du sol qui gênent l'ensoleillement direct. En moyenne, 25 à 45 % de la surface d'un parc photovoltaïque au sol est couverte par les panneaux, engendrant une ombre parfois permanente, sur au minimum 6 % de la surface du parc dans le cas des installations pivotantes. Cet ombrage réduit ainsi le rayonnement lumineux sous les panneaux, et même au-delà avec l'ombre portée. L'utilisation de la technologie des panneaux sur trackers qui diminue ce pourcentage n'est encore que peu utilisée par rapport aux panneaux fixes. Néanmoins, la densité (augmentée par les contraintes de rentabilité) et la hauteur (diminuée par les contraintes paysagères) des panneaux influent sur la quantité de lumière que les zones sous les panneaux reçoivent.

- **Une modification de la température sous les panneaux** est souvent observée. Une diminution est en effet mécaniquement engendrée par l'ombre des panneaux, mais elle n'est pas systématique car le dégagement de chaleur par échauffement des panneaux peut engendrer la formation d'îlots thermiques (Barron-Gafford et al., 2016). Par exemple, au Royaume-Uni, la température du sol sous les panneaux est en moyenne diminuée de 5,2° C en été, mais elle est diminuée de 1,7 °C en hiver (Armstrong, Ostle & Whitaker, 2016). Ce tamponnement des températures du sol et de l'air (plus élevées la nuit et l'hiver et plus basses le jour et l'été) reste très localisé sous les panneaux car il n'est pas observé entre les panneaux (Figure 149). La direction et l'intensité de cet effet est surtout fonction des conditions climatiques, mais les choix d'installation (hauteur et espacement des panneaux en particulier) et la nature du site jouent également un rôle.

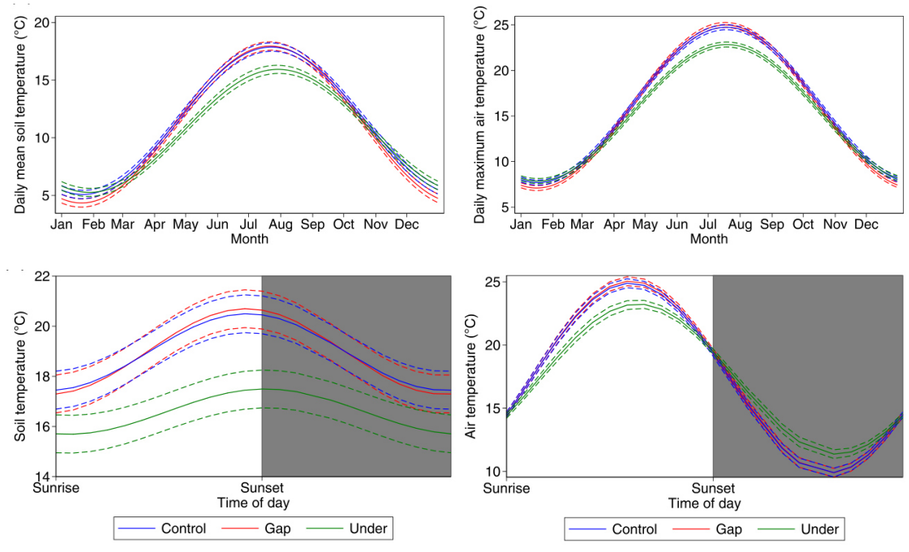


Figure 149. Différences de température du sol et de l'air sous les panneaux, entre les panneaux ou en périphérie : au cours de l'année (en haut) et au cours de la journée en été (en bas) (Armstrong et al., 2016)

- Une **augmentation de la température au-dessus des panneaux** est également associée à l'effet îlots thermiques, avec, par exemple, une augmentation de 3 à 4 °C de la température nocturne au-dessus d'une CPV de 1 MW implantée en milieu semi-aride d'un mélange clairsemé de graminées, de cactus et d'arbustes ligneux occasionnel (Barron-Gafford et al., 2016). Cette augmentation est d'autant plus accentuée que le site est défriché ou déboisé au moment des travaux.

- Une **hétérogénéité de distribution de l'humidité** découle des effets simultanés de la diminution de l'évaporation et évapotranspiration de l'eau sous les panneaux et de la modification de la distribution des eaux de pluie par les panneaux (orientation et accumulation des précipitations le long des bords inférieurs). Ainsi, des zones plus ou moins humides peuvent se créer sous et en marge des panneaux, phénomène potentiellement accentué par la topographie naturelle du sol (dépressions ponctuelles, par exemple). Une érosion est également possible en bordure des panneaux du fait de l'écoulement concentré d'eau.

- La captation de l'énergie solaire ne génère aucun sous-produit polluant en phase exploitation et les **faibles risques de pollution chimiques** sont liés au passage de véhicules pour la maintenance du parc, à l'emploi d'herbicides pour contrôler la végétation et à un potentiel incendie au sein du parc. Certaines publications évoquent des risques de pollutions liés à l'emploi de produits dépoussiérants pour nettoyer les panneaux. Mais en France, les exploitants optent le plus souvent pour des solutions utilisant uniquement de l'eau (ce qui sera le cas pour ce projet) dont les effets sur les habitats sont négligeables et limités à une humidification et une érosion en bordure des panneaux.

Ces changements de conditions locales sont susceptibles de modifier les cortèges végétaux et donc le type d'habitat. Certaines études montrent en effet des différences significatives de la végétation sous les modules par rapport aux secteurs entre les modules et surtout par rapport aux zones périphériques ou à des milieux similaires en dehors des parcs :

- La **richesse floristique** est plus faible sous les modules (Sarracanie, 2012; Brunod, 2019; Brunod, Martin & Lelièvre, 2020) ;

- Bien que Armstrong et al. (2016) ait constaté une **biomasse** de l'ordre de 4 fois plus faible sous les modules, Madej et al. (2020) a constaté une production de biomasse similaire grâce à une vitesse de pousse accélérée qui contrebalance une densité plus faible ;

- Les **communautés** végétales sont différentes, avec une dominance des espèces graminéennes sous les modules alors que les zones inter-modules et périphériques sont plus riches en légumineuses et autres espèces non graminéennes (« forbs ») (Armstrong et al., 2016).

Si les directions et intensités de ces changements de paramètres climatiques à proximité des panneaux sont assez similaires d'une étude à l'autre, **les effets de ces microclimats à proximité des panneaux sont hétérogènes et dépendent donc des habitats et des conditions environnementales du site.** D'un côté, la présence des modules nuit au développement des espèces végétales aux besoins lumineux importants, favorise le développement de certaines EVEE se développant plus facilement à l'ombre... D'un autre côté, la présence des modules en rangées n'induit pas d'absence totale de végétation, permet aux plantes de pousser de manière homogène dans la mesure où la pénétration de lumière diffuse est possible même sous les modules, limite l'évapotranspiration, favorise un état végétatif plus long favorable aux espèces en période de stress estival... Ces résultats, prometteurs dans certains contextes, doivent être approfondis, notamment pour le choix de cultures tolérantes à l'ombre, de l'implantation des panneaux et de l'optimisation climat/cultures.

De manière général, il est préconisé :

- Une **hauteur minimum (point bas) de 0,80 m** entre le sol et la partie la plus basse du module afin que la lumière diffuse soit suffisante sous les modules ; passant à 1,10 m lors de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers et dans le cas des projets agrivoltaïques.
- Un **espace inter-rangées important** car plus la largeur des bandes ensoleillées entre les rangs de modules est significative, plus le nombre d'espèces et d'individus s'accroît sur ces espaces dénués de panneaux. À titre d'exemple, un espacement de 0,8 fois la largeur de la rangée de panneaux dans le parc solaire de Shell Moerdijk assure l'établissement et la floraison d'une grande variété d'espèces végétales et des conditions de vol adéquates pour les pollinisateurs (Wit & Biesmeijer, 2020).
- Un **taux de couverture par les panneaux entre 25 à 45 %** afin de limiter l'effet sur la croissance des plantes ; aucun effet significatif n'étant observé sur la croissance et la qualité des plantes avec 25 %, se rapprocher de ce taux est préconisé dans le cas des surfaces cultivées.

Pour le présent projet, la hauteur minimum des panneaux est de 0,5 m pour un espace inter-rangée de 4,7 m et une surface au sol de l'ordre de 10 ha. La hauteur minimum préconisée n'est pas respectée, mais le parc devant être équipé des trackers, ce point bas sera variable et rarement à son minimum de 0,5 m une partie de la journée ; ce point sera bridé à 1,1 m en présence des moutons. L'espace inter-rangée important (plus de 2 fois la largeur de la largeur des tables) et le pourcentage de projection au sol faible (environ 27 % de la surface du parc) limitent les modifications de l'environnement et ses effets sur la flore et la faune locale.

L'ensemble des prairies pâturées et de fauche de l'emprise des panneaux pourront donc se reconstituer, d'autant que les pratiques agricoles préexistantes seront conservées. Le niveau d'effets bruts des panneaux y sera ainsi modéré. Il sera faible dans ces mêmes habitats de l'emprise temporaire qui ne seront pas soumis à l'effet des panneaux, de même que pour les haies conservées dans l'emprise temporaire.

9.2.1.2.2 Modification d'habitats fonctionnels

- **Habitats d'intérêt communautaire (HIC)**

L'HIC de **prairies de fauche mésophiles** inclus dans l'emprise des panneaux et l'emprise temporaire seront modifiés pendant la durée d'exploitation du parc, surtout par la présence des panneaux et le pâturage même si l'activité de fauche est partiellement maintenue.

Le niveau d'effets sur les habitats d'intérêt communautaire, qui ne concerne que les prairies de fauche mésophiles, sera fort en phase exploitation (Tableau 61).

- **Zones du patrimoine écologique**

L'ensemble de l'emprise concernée par la ZNIEFF II 830007448 ne devrait pas subir de perte ou modification notable une fois les travaux finalisés.

Le niveau d'effets sur les zones du patrimoine écologique est faible en phase exploitation et lié à la modification des habitats de l'emprise peu caractéristiques de la ZNIEFF (Tableau 61).

- **Continuités écologiques**

Aucun des éléments paysagers de continuités écologiques de l'emprise ne devrait subir de perte ou modification supplémentaire notable une fois les travaux finalisés.

Le niveau d'effets sur les continuités écologiques des habitats est faible en phase exploitation et principalement dû à la gestion des milieux arbustifs (Tableau 61).

- **Zones humides (ZH)**

Aucune modification du réseau hydrologique du site (création de fossé par exemple) n'est prévue dans le cadre du projet. L'imperméabilisation permanente concerne environ 700 m² de locaux, citernes, pistes lourdes et pieux situés en ZH. En phase exploitation, les eaux météoriques ruisselleront sur ces surfaces et sur les modules photovoltaïques pour parvenir intégralement au sol où leur infiltration restera possible, tout au plus à quelques mètres de leur point de chute théorique.

D'après les emprises du projet, on peut donc prévoir un niveau d'effets globalement faible en termes de perte de fonctionnalités des ZH en phase exploitation (Tableau 61, Carte 2).

- **Prolifération d'EVEE**

Les EVEE déjà présentes dans l'emprise et sa proximité (Carte 1) et les EVEE pionnières importées lors des travaux peuvent se multiplier en l'absence de mesures adaptées. Elles pourraient prendre durablement le dessus sur la flore et la faune indigènes de ces milieux, d'autant plus que les habitats remaniés ou dégradés sont les plus sensibles à la prolifération des EVEE.

Pour le présent projet, le niveau d'effets par dispersion d'EVEE en phase exploitation est fort à faible en fonction de la présence de ces espèces dans l'emprise.

- **Perte d'habitats d'espèces**

La destruction d'habitats d'espèces liée à l'implantation des structures permanentes du parc est déjà prise en compte par les effets en phase travaux. Cette destruction est par définition permanente, aucun effet additionnel ne s'ajoutera en phase exploitation, et le niveau d'effets dans l'emprise permanente sera très similaire en phase travaux et en phase exploitation.

Une perte supplémentaire s'appliquera néanmoins aux espèces de grande taille. Les clôtures représentent en effet une barrière physique dans le déplacement des espèces terrestres de taille supérieure au maillage du grillage (Buton, 2023), leur empêchant par la même occasion l'accès à l'ensemble des habitats de la surface clôturée (phénomène d'exclos). De

plus, même certaines espèces capables de survoler cette clôture risquent de ne pas pouvoir accéder aux surfaces sous les panneaux, notamment les oiseaux de grande taille comme les rapaces, hérons… Cet aspect est traité au chapitre car les superficies concernées correspondent à la ligne « Modification d'habitats » dans le Tableau 61.

Pour le présent projet, la perte permanente d'habitats ne porte que sur une faible superficie de zones principalement utilisées pour l'alimentation par toutes les espèces de faune. La destruction d'habitats d'espèces liée à l'implantation des structures permanentes du parc est déjà prise en compte par les effets en phase travaux. Le niveau d'effets en phase exploitation par perte d'habitats est donc similaire à la phase travaux.

- **Modification d'habitats d'espèces (dérangement)**

Les modifications des habitats d'espèces découlent en premier lieu des modifications des habitats naturels, auxquelles s'ajoutent potentiellement des perturbations qui affectent plus directement les espèces.

- **Aucune pollution sonore notable** n'est à attendre en phase d'exploitation étant donné que le fonctionnement courant du parc génère très peu de bruit et les interventions de maintenance sont rares et ponctuelles.
- **Aucune pollution électrique ou électromagnétique notable** n'est à attendre en phase d'exploitation, les installations créant seulement de faibles champs de courant continu (électriques et magnétiques) dans leur environnement.
- Une **pollution lumineuse est possible** si un éclairage nocturne est nécessaire. Les espèces nocturnes (chiroptères et autres espèces) et les espèces diurnes au repos à proximité seront alors affectées, même si certaines espèces anthropophiles y sont moins sensibles que d'autres.
- Le **dégagement de chaleur** par les panneaux peut modifier le comportement de la faune, en l'attirant. L'effet est direct pour les espèces recherchant la chaleur et indirect pour les prédateurs (reptiles, oiseaux, chiroptères) qui collectent les proies attirées par les panneaux, les insectes en premier lieu.
- **La polarisation et la réflexion de la lumière** par les surfaces lisses des panneaux peuvent modifier le comportement et l'orientation de la faune. Quelques chiroptères pourraient tenter de s'abreuver sur ces surfaces. Certains insectes les confondraient avec des miroirs d'eau et pourraient même y pondre (Száz et al., 2016). Cette situation pourrait être exploitée par des prédateurs insectivores telles que certaines espèces d'oiseaux ou de chiroptères, mais peu de preuves ont pour le moment appuyé cette théorie.
- **La seule présence d'éléments « non naturels »** au sein du parc peut engendrer des comportements d'aversion (d'effarouchement) ou d'attrait chez certaines espèces, les oiseaux en particulier. Dans le cadre d'un fonctionnement normal, il faut en général compter deux opérations de maintenance par an. Des opérations plus approfondies auront en principe lieu tous les 5 ans et porteront principalement sur la maintenance des organes de coupure. Les opérations de maintenance seront conduites en véhicules légers cantonnés aux pistes de circulation ; l'accès aux modules se fera de manière pédestre. En outre, la maîtrise de la végétation se fera sur la totalité de l'emprise intérieure de la clôture par pâturage ovin ou fauche. Un paysagiste, un agriculteur ou d'éventuelles personnes externes (vétérinaires...) seront ainsi également parfois présents. Ils interviendront de manière véhiculée sur les pistes de circulation prévues à cet effet, et pourront atteindre tout point du parc en cas de besoin de manière pédestre. Les dérangements anthropiques seront donc très limités. Les amphibiens, reptiles et insectes y sont globalement peu sensibles. Les mammifères étant généralement nocturnes, ils ne seront pas affectés par ces visites diurnes.
- **L'une des modifications les plus importantes peut être assimilée à de la perte d'habitats pour les espèces de grande taille**. Les clôtures représentent en effet une barrière physique dans le déplacement des espèces terrestres de taille supérieure au maillage du grillage (Buton, 2023), leur empêchant par la même occasion l'accès à l'ensemble des habitats de la surface clôturée (phénomène d'exclos). De plus, même certaines espèces capables de survoler cette clôture risque de ne pas pouvoir accéder aux surfaces sous les panneaux, notamment pour l'alimentation des oiseaux de grande taille comme les rapaces, hérons…

Ces modifications n'empêchent pas l'orientation et l'alimentation des **chiroptères** au sein des parcs, surtout des espèces anthropiques, et même des espèces de bas vol. Leur présence et leur activité sont néanmoins parfois moins importantes dans les parcs que dans les milieux similaires des alentours, en fonction des espèces et des types de milieux concernés (Szabadi et al., 2023; Tinsley et al., 2023). Les chiroptères effectueraient des vols plus rapides, plus directs et avec moins de buzz de chasse dans les zones de panneaux que dans les habitats similaires sans panneaux à proximité caractéristiques d'une diminution de l'activité de chasse, et donc de la qualité du site en tant qu'habitat d'alimentation (Barré et al., 2023).

Pour le présent projet, la surface clôturée représente environ 37 ha qui sera inaccessible aux mammifères non volants de grande taille et que certaines espèces ne pourront exploiter normalement comme habitat d'alimentation, voire comme habitat de reproduction (Figure 9), particulièrement sous environ 10 ha d'emprise des panneaux. La chaleur et la réflexion de la lumière produites par les panneaux et la présence d'éléments physiques (clôture, panneaux et postes) ne devraient que peu affecter les espèces, mais des précautions sont nécessaires pour limiter les perturbations additionnelles (chimiques, lumineuses...).

Les oiseaux des milieux ouverts avec buissons, l'Alouette lulu et le Bruant proyer en premier lieu, ne viendront pas ou peu nicher sous les panneaux. Avant la mise en œuvre de mesures de gestion et de réduction adaptées, les surfaces de prairies sous les panneaux sont à considérer comme partiellement perdues en tant qu'habitat de reproduction (mais pas d'alimentation) pour ces espèces. Les oiseaux de grande taille comme les rapaces, hérons… ne pourront plus s'alimenter sous les panneaux. En raison de superficies importantes, le niveau d'effets par perte d'habitats d'espèces en phase exploitation sera fort pour le Bruant proyer, l'espèce la plus abondante se reproduisant dans l'emprise, et pour les grandes espèces s'y nourrissant tout au long de l'année. L'effet sera modéré pour l'Alouette lulu et la Bergeronnette printanière pouvant nicher directement au sol dans les prairies mais nettement moins abondantes localement que le Bruant proyer, et pour les autres espèces pouvant se nourrir dans les milieux ouverts (passereaux, migrateurs et hivernants…). L'effet sera faible pour les espèces se nourrissant de façon plus occasionnelle dans l'emprise.

Pour les autres groupes faunistiques, le niveau d'effets par modification des habitats d'espèces en phase exploitation sera à priori calé sur le niveau d'effets sur leurs habitats naturels car le fonctionnement du parc engendrera très peu de modifications additionnelles des conditions locales une fois les effets des travaux et les effets des caractéristiques du parcs (hauteur minimum, taux de couverture et espace inter-rangées) sur les habitats naturels pris en compte. De plus, les espèces se maintenant dans le parc s'adapteront rapidement à ce nouvel environnement, dans la mesure où des dispositions sont prises pour éviter les sources additionnelles de pollution et de perturbation.

Les chiroptères ne perdront que peu de surface d'habitats, les gîtes potentiels étant absents de l'emprise, les haies corridor n'étant pratiquement pas touchées et les espèces pouvant continuer de s'alimenter au-dessus des panneaux. Toutefois, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle commune peuvent chasser en milieu ouvert et sont donc plus affectées que les autres par les superficies importantes des panneaux ; le niveau d'effets sera au plus modéré pour ces deux espèces, les milieux ouverts présents avant le projet étant peu attractifs.

Le niveau d'effet sera faible pour les reptiles qui verront modifier les abords des écotones qu'ils utilisent. La disposition des panneaux instaurera également un ombrage sur une partie des haies actuellement exposé plein sud. La diminution de l'ensoleillement pourrait impacter l'insolation des reptiles sur ces habitats. Concernant les amphibiens, la mise à l'ombre des prairies peut représenter un impact important pour le développement des têtards et l'attractivité des points d'eau temporaires. Néanmoins, la reproduction du Crapaud calamite est possible en dessous des panneaux. Il sera donc également faible pour les amphibiens. Concernant les mammifères et les insectes, le niveau d'enjeux sera négligeable à faible au vu de l'absence d'espèce protégée ou patrimoniale au sein des habitats concernés et de la faible attractivité des habitats.

- **Destruction d'individus d'espèces**

La destruction d'individus liée aux modules reste anecdotique. Plusieurs études relatent des cas de mortalité directe d'insectes (abeilles, papillons, diptères…) du fait de la chaleur ou l'effet indirect de la polarisation de la lumière (voir plus haut). Les rares cas de mortalité observés pour les oiseaux et les chiroptères sont limités aux parcs utilisant une

technologie concentrant l'énergie thermique du soleil (sur des tours solaires à concentration par exemple) ou de grande taille (Smallwood, 2022). En l'état actuel des connaissances, de rares cas de mortalité par collision ou électrocution ont été relatés dans des parcs photovoltaïques (utilisant le rayonnement et non la chaleur solaire pour produire de l'électricité) aux États-Unis pour des oiseaux, mais aucune mortalité directe n'a été attribuée aux panneaux pour des chiroptères. De plus, les cas de mortalité se restreignent à des espèces réunissant les critères de présence importante sur le site, d'utilisation d'habitats à végétation à croissance relativement faible et de nourrissage principalement au sol. Les modules pouvant faire office de perchoir pour certains prédateurs, une pression de prédation accrue sur la petite faune (micromammifères et reptiles surtout) pourrait être un autre effet indirect de l'installation des modules, tout comme des clôtures.

La destruction d'individus liée aux clôtures est possible (Buton, 2023). Les poteaux creux des clôtures peuvent piéger des oiseaux (notamment cavernicoles), chauves-souris, reptiles, micromammifères et certains insectes. Leurs éléments pointus engendrent parfois des blessures mortelles aux oiseaux de bas vol ou de grande taille comme les faucons, les rapaces nocturnes en action de chasse, ou les oiseaux d'eau lorsque la clôture longe ou enjambe un cours d'eau. Les clôtures peu visibles peuvent également constituer des obstacles mortels pour les Galliformes (perdrix, faisans, tétras...). Les espèces de grande taille comme les cervidés peuvent se piéger sur les clôtures. Par extension et indirectement, les clôtures peuvent contribuer à augmenter la mortalité des individus en les contraignant à circuler au sein d'espaces dangereux (voies de circulation, en premier lieu).

La destruction d'individus liée à la maintenance du site reste très limitée dans le temps et dans l'espace, les interventions de maintenance étant rares et très ponctuelles, et ayant généralement lieu en journée.

Pour le présent projet, le niveau d'effets par destruction d'individus en phase exploitation est négligeable pour toutes les espèces, car leur risque de collision avec les panneaux sera quasi-inexistant, et les déplacements humains ou mécanisés restreints.

9.2.1.3 Effets liés au raccordement électrique national

Il est prévu d'enterrer la ligne électrique à moyenne tension reliant le parc au réseau national. Le raccordement du projet est envisagé sur le poste source de Varennes-sur-Allier à environ 5,3 km. Le tracé prévisionnel est présenté en Figure 36.

Les opérations de réalisation de la tranchée (au maximum le long des voiries existantes), de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et très rapide. Le remblaiement est effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine. L'emprise de ce chantier mobile est donc réduite à quelques mètres de large, et la longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 500 m.

Le tracé pressenti au poste source de Varennes-sur-Allier ne traverse pratiquement aucune zone humide et aucune zone sensible. Ces travaux sont en bord de route et auront donc peu d'effet sur les habitats naturels, la flore et la faune. Ces effets pourront être précisés à la suite de l'étude détaillée réalisée par le gestionnaire de réseau (ENEDIS) qui déterminera avec précision les possibilités de raccordement.

Ces travaux n'ont pas d'impact supplémentaire par rapport aux voiries existantes et l'effet lié au raccordement électrique du parc sera donc probablement négligeable pour les milieux naturels.

9.2.2 Calcul des impacts bruts

Le niveau d'impacts bruts pour chaque espèce ou habitat est défini par le croisement du niveau d'enjeux défini dans l'état initial et du niveau d'effets du projet. Il est calculé selon la formule **Niveau d'impacts bruts = Niveau d'enjeux écologiques locaux × Niveau d'effets du projet** (Tableau 60) où les effets s'appliquent, quels que soient les enjeux liés à l'habitat ou à l'espèce. Le niveau de précision de l'évaluation des niveaux d'impacts bruts est proportionné aux niveaux d'enjeux définis dans l'état initial et aux niveaux d'effets potentiels. Ensuite, les niveaux d'impacts résiduels seront évalués en prenant en compte les mesures d'évitement et de réduction.

En phase travaux, le niveau d'impacts peut être important car les perturbations engendrées sont maximales ; elles peuvent être permanentes si les habitats et les espèces associées ne peuvent pas se régénérer en phase exploitation (par exemple, comblement d'une mare, déboisement…). Toutefois, les perturbations sont temporaires pour tous les habitats qui pourront se régénérer en phase exploitation, particulièrement les milieux ouverts qui peuvent alors retrouver leur fonctionnalité initiale si les mesures de gestion et le plan d'implantation du projet sont adaptés. Ce ne sera cependant pas le cas d'une faible superficie de haies arbustives à arborées qui seront défrichées et ne pourront pas se régénérer dans l'emprise. Ces milieux seront impactés pendant toute la durée de l'exploitation du parc agrivoltaïque.

Tableau 60. Évaluation du niveau des impacts bruts du projet en fonction de ses niveaux d'enjeux et d'effets

		Niveau d'enjeux(1)						
		0 - Négligeable	1 - Très faible	1,5 - Faible	2 - Modéré	2,5 - Modéré à fort	3 - Fort	4 - Majeur
Niveau d'effets	0 - Négligeable	0	0	0	0	0	0	0
	1 - Faible	0	1	1,5	2	2,5	3	4
	2 - Modéré	0	2	3	4	5	6	8
	3 - Fort	0	3	4,5	6	7,5	9	12
	4 - Très fort	0	4	6	8	10	12	16
	Positif							

Niveau d'impacts					
Positif	0 : Négligeable	1-2 : Faible	2,5-5 : Modéré	5,5-9 : Fort	> 9 : Majeur

(1) Le niveau d'enjeux écologiques théoriques est calculé tel que défini dans l'état initial. Les enjeux écologiques locaux sont basés sur les enjeux théoriques, mais ils sont corrigés en fonction du statut de chaque espèce sur le site : par exemple, certains oiseaux présents seulement en hiver et ne se reproduisant pas localement, densités très faibles ; dans ce cas, le niveau d'enjeux locaux est réduit par rapport au niveau d'enjeux théoriques.

9.2.2.1 Flore et habitats

En phase travaux, le niveau d'impacts bruts sera au maximum qualifié de **fort sur les habitats**. L'habitat de prairies de fauche mésophiles améliorées qui est le plus concerné par l'emprise est celui avec le plus faible niveau d'enjeux. Cependant, celui de l'HIC de prairies de fauche mésophiles à fort niveau d'enjeux est également bien représenté dans l'emprise, d'où le niveau d'impacts bruts élevé sur celui-ci. De rares haies seront touchées. Les zones du patrimoine écologique concernant une faible proportion de l'emprise et le niveau d'enjeux des continuités écologiques dans le secteur étant très faible, le niveau d'impacts bruts sera également modéré pour ces 2 composantes d'habitats fonctionnels. Il sera cependant modéré pour la ZH en partie imperméabilisée. Le niveau d'impacts bruts est jusqu'à majeur pour les EVEE avec Ambrosia artemisiifolia dont le risque de dispersion dans l'emprise et hors emprise est important.

En phase exploitation, le niveau d'impacts bruts sera également majeur pour Ambrosia artemisiifolia, fort pour l'Habitat d'Intérêt Communautaire de prairies de fauche mésophiles et au plus modéré pour les autres compartiments habitats et flore car aucune destruction supplémentaire n'aura lieu. Les effets des modifications des conditions seront souvent négligeables et certains des habitats altérés, voire détruits, pendant les travaux pourront se regénérer naturellement.

9.2.2.2 Avifaune

En phase travaux, le niveau d'impacts bruts sera **globalement modéré** pour les espèces pouvant se reproduire dans les milieux ouverts ou s'y alimentant de manière régulière tout au long de l'année. Il sera faible pour les espèces concentrées dans les haies périphériques mais il sera fort pour les espèces patrimoniales pouvant nicher au sol (Alouette lulu) et pour les grandes espèces (rapaces, hérons…) se nourrissant dans les milieux ouverts.

En **phase exploitation**, le niveau d'impacts bruts sera **globalement similaire à la phase travaux** pour la plupart des espèces et restent forts pour les grandes espèces qui ne pourront probablement pas se nourrir sous panneaux qui couvrent une grande superficie. Il est toutefois réduit à modéré pour l'Alouette lulu qui peut s'alimenter sous les panneaux, voire s'y reproduire si des mesures de gestion et de réduction adaptées sont mises en œuvre.

9.2.2.3 Chiroptères

Les espèces contactées de manière anecdotique ne sont pas reprises dans le Tableau 62 ; dans tous les cas, les effets et impacts sur ces espèces sont négligeables.

En **phase travaux**, le niveau d'impacts bruts sera **globalement faible** pour la plupart des espèces. Aucun individu ne devrait être détruit car aucun gîte potentiel n'est affecté et aucun habitat de reproduction ne sera touché. Ce sont surtout la perte ou l'altération d'habitats d'alimentation et le dérangement lié aux travaux qui impacteront les chiroptères mais celles-ci restent limitées, l'activité étant faible dans les milieux ouverts. Les espèces **les plus impactées** sont donc les plus actives en milieux ouverts, comme la Pipistrelle de Kuhl dont une zone de regroupement automnal est incluse dans l'emprise et la Pipistrelle commune.

En **phase exploitation**, le niveau d'impacts bruts sera **similaire à la phase travaux** puisque le projet affectera surtout des milieux ouverts déjà peu propices à l'alimentation et aux déplacements des chiroptères, et n'impactera aucun gîte.

9.2.2.4 Faune terrestre

En phase travaux, le niveau d'impacts bruts sera au maximum qualifié de **faible** par perte d'habitats pour les amphibiens, les reptiles et les mammifères mais de modéré pour le Crapaud calamite, espèce au niveau d'enjeux modéré à fort, mais se reproduisant dans un seul milieu favorable (une flaque). La création de pistes aux abords des écotones à la place de prairie (même dégradée ou peu attractive) représente une faible perte d'habitats potentiellement favorables tout en réduisant le caractère favorable des écotones. Il sera même négligeable pour les insectes dont aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été détectée dans l'emprise ou n'est susceptible d'être présente (espèce potentielle).

En phase exploitation, le niveau d'impacts bruts sera **similaire à la phase travaux** pour les mammifères, les reptiles, les amphibiens et les insectes.

9.2.3 Synthèse des impacts bruts

Tableau 61. Synthèse des impacts bruts du projet sur les habitats naturels, les habitats fonctionnels et les EVEE

Habitat	Niveau d'enjeux locaux	Emprise (durée) de l'effet	Portée de l'effet	Ampleur de l'effet	Niveau d'effets en phase travaux	Niveau d'effets en phase exploitation	Commentaires	Niveau d'impacts bruts en phase travaux	Niveau d'impacts bruts en phase exploitation
HABITATS NATURELS	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MILIEUX OUVERTS									
Prairies mésophiles pâturées	1,5 - Faible	E. permanente	Directe	0,18 ha	1 - Faible	1 - Faible	Faible surface détruite	Faible	Faible
		E. panneaux	Directe	1,09 ha	2 - Modéré	2 - Modéré	Surface modérée altérée par les panneaux	Modéré	Modéré
		E. temporaire	Directe	2,91 ha	2 - Modéré	1 - Faible	Surface modérée altérée par les travaux	Modéré	Faible
Prairies de fauche mésophiles	3 - Fort	E. permanente	Directe	0,59 ha	3 - Fort	3 - Fort	Faible surface détruite	Fort	Fort
		E. panneaux	Directe	2,09 ha	3 - Fort	3 - Fort	Surface modérée altérée par les panneaux	Fort	Fort
		E. temporaire	Directe	5,37 ha	3 - Fort	1 - Faible	Surface importante altérée par les travaux	Fort	Modéré
Prairies de fauche mésophiles améliorées	1 - Très faible	E. permanente	Directe	0,82 ha	1 - Faible	1 - Faible	Faible surface détruite	Faible	Faible
		E. panneaux	Directe	7,09 ha	3 - Fort	2 - Modéré	Surface importante altérée par les panneaux	Modéré	Faible
		E. temporaire	Directe	17,22 ha	4 - Majeur	1 - Faible	Surface importante altérée par les travaux	Modéré	Faible
Chemins enherbés et bermes routières	1,5 - Faible	E. permanente	Directe	0,01 ha	1 - Faible	1 - Faible	Très faible surface détruite	Faible	Faible
		E. panneaux	Directe	0 ha	0 - Négligeable	0 - Négligeable	-	Négligeable	Négligeable
		E. temporaire	Directe	< 0,01 ha	1 - Faible	1 - Faible	Très faible surface altérée par les travaux	Faible	Faible
Friches rudérales	1,5 - Faible	E. permanente	Directe	0,01 ha	1 - Faible	1 - Faible	Très faible surface détruite	Faible	Faible
		E. panneaux	Directe	0 ha	0 - Négligeable	0 - Négligeable	-	Négligeable	Négligeable
		E. temporaire	Directe	< 0,01 ha	1 - Faible	1 - Faible	Très faible surface altérée par les travaux	Faible	Faible
MILIEUX ARBUSTIFS									
Haies arbustives à arborées	1,5 - Faible	E. permanente	Directe	0,02 ha	1 - Faible	1 - Faible	Très faible surface détruite	Faible	Faible
		E. panneaux	Directe	0 ha	0 - Négligeable	0 - Négligeable	-	Négligeable	Négligeable
		E. temporaire	Directe	0,46 ha	2 - Modéré	1 - Faible	Surface faible altérée	Modéré	Faible
HABITATS FONCTIONELS	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Habitats d'intérêt communautaire	2 - Modéré	Perm./Temp.	Directe	8,05 ha	3 - Fort	3 - Fort	Surface importante détruite ou altérée par les travaux, puis en partie restituée	Fort	Fort
Zones du patrimoine écologique	2 - Modéré	Perm./Temp.	-	4,26 ha	1 - Faible	1 - Faible	Faible proportion de la ZNIEFF II 830007448 dont habitats clés absents	Faible	Faible
Continuités écologiques	1 - Très faible	Perm./Temp.	Directe	-	1 - Faible	1 - Faible	Très faible destruction de haies peu impliquées dans les continuités	Faible	Faible
Zone Humide (ZH)	2 - Modéré	Perm./Temp.	Directe	11,22 ha	2 - Modéré	1 - Faible	Destruction de 0,72 ha de ZH et modification de 10,5 ha	Modéré	Faible
EVEE	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ambrosia artemisiifolia	4 - Majeur	Permanente	Indirecte	+++	3 – Fort	3 - Fort	Présence généralisée et dispersion certaine	Majeur	Majeur
Parthenocissus inserta	3 - Fort	Permanente	Indirecte	+	1 - Faible	1 - Faible	1 station en périphérie, hors emprise	Modéré	Modéré
Robinia pseudoacacia	3 - Fort	Permanente	Indirecte	+	1 - Faible	1 - Faible	Quelques pieds dans l'emprise	Modéré	Modéré
Erigeron canadensis	2 - Modéré	Permanente	Indirecte	+	1 - Faible	1 - Faible	Quelques pieds hors emprise	Faible	Faible
Amaranthus retroflexus	1,5 - Faible	Permanente	Indirecte	+	1 - Faible	1 - Faible	Quelques pieds dans l'emprise	Faible	Faible
Juncus tenuis	1 - Très faible	Permanente	Indirecte	+	1 - Faible	1 - Faible	Quelques pieds hors emprise	Faible	Faible

En gras : habitat d'intérêt communautaire. / Ampleur de l'effet (EVEE) : + : EVEE quasi-absente avec moins de 2 pieds ou stations par ha ; ++ : Présence modérée avec environ 2 à 10 pieds ou stations par ha ; +++ : Présence forte avec de nombreux pieds ou stations parfois étendues.

Tableau 62. Synthèse des impacts bruts du projet sur la flore et la faune protégée ou patrimoniale

Espèce protégée ou patrimoniale	Niveau d'enjeux locaux	Nature de l'effet	Reproduction	Alimentation	Déplacement	Durée (réversibilité) de l'effet	Portée de l'effet	Ampleur de l'effet	Niveau d'effets en phase travaux	Niveau d'effets du projet en phase exploitation	Commentaires	Niveau d'impacts bruts en phase travaux	Niveau d'impacts bruts en phase exploitation
FLORE													
Aucune espèce protégée ou patrimoniale	0 - Négligeable	Perte d'habitats	R	A		Permanente	Directe	7,8 ha	2 - Modéré	2 - Modéré	Surface importante d'habitats à la diversité modérée	Négligeable	Négligeable
		Modification d'habitats	R	A		Temporaire	Indirecte	30,1 ha	2 - Modéré	1 - Faible		Négligeable	Négligeable
		Destruction d'individus	R	A		Permanente	Directe	0	2 - Modéré	0 - Négligeable	Destruction de flore banale	Négligeable	Négligeable
OISEAUX													
des milieux humides													
Héron cendré	2 - Modéré	Perte d'habitats		A		Permanente	Directe	1,6 ha	1 - Faible	1 - Faible	Alimentation possible dans les prairies	Faible	Faible
		Modification d'habitats		A		Temporaire	Indirecte	35,8 ha	3 - Fort	3 - Fort	Effet des panneaux sur zones de chasse	Fort	Fort
		Destruction d'individus				Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Non nicheur dans l'emprise	Négligeable	Négligeable
Héron garde-bœufs	2 - Modéré	Perte d'habitats		A		Permanente	Directe	1,6 ha	1 - Faible	1 - Faible	Alimentation possible dans les prairies	Faible	Faible
		Modification d'habitats		A		Temporaire	Indirecte	35,8 ha	3 - Fort	3 - Fort	Effet des panneaux sur zones de chasse	Fort	Fort
		Destruction d'individus				Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Non nicheur dans l'emprise	Négligeable	Négligeable
des milieux ouverts avec buissons													
Alouette lulu	2,5 - Modéré à fort	Perte d'habitats	R	A		Permanente	Directe	1,6 ha	2 - Modéré	1 - Faible	Alimentation dans les prairies	Modéré	Modéré
		Modification d'habitats	R	A		Temporaire	Indirecte	35,8 ha	3 - Fort	2 - Modéré	Effet des panneaux sur zones de chasse	Fort	Modéré
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	+	2 - Modéré	0 - Négligeable	Nicheur peu commun dans les prairies	Modéré	Négligeable
Bergeronnette printanière	1,5 - Faible	Perte d'habitats	R	A		Permanente	Directe	1,6 ha	2 - Modéré	1 - Faible	Alimentation dans les prairies	Modéré	Faible
		Modification d'habitats	R	A		Temporaire	Indirecte	35,8 ha	3 - Fort	2 - Modéré	Effet des panneaux sur zones de chasse	Modéré	Modéré
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	++	2 - Modéré	0 - Négligeable	Nicheur assez commun dans les prairies	Modéré	Négligeable
Bruant proyer	1,5 - Faible	Perte d'habitats	R	A		Permanente	Directe	1,6 ha	2 - Modéré	2 - Modéré	Alimentation possible dans les prairies	Modéré	Modéré
		Modification d'habitats	R	A		Temporaire	Indirecte	35,8 ha	3 - Fort	3 - Fort	Effet des panneaux sur zones de chasse	Modéré	Modéré
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	+++	3 - Fort	1 - Faible	Nicheur commun dans les prairies	Modéré	Faible
des milieux bocagers													
Bruant zizi	1,5 - Faible	Perte d'habitats		A		Permanente	Directe	0 ha	1 - Faible	0 - Négligeable	Alimentation possible dans les haies	Faible	Négligeable
		Modification d'habitats		A		Temporaire	Indirecte	0,5 ha	1 - Faible	1 - Faible	Dérangement proche d'habitat favorable	Faible	Faible
		Destruction d'individus				Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Non nicheur dans l'emprise	Négligeable	Négligeable
Chardonneret élégant	2,5 - Modéré à fort	Perte d'habitats	R	A		Permanente	Directe	1,6 ha	1 - Faible	1 - Faible	Alimentation possible dans l'emprise	Modéré	Modéré
		Modification d'habitats	R	A		Temporaire	Indirecte	35,8 ha	1 - Faible	1 - Faible	Effet des panneaux sur zones de chasse	Modéré	Modéré
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	+	1 - Faible	0 - Négligeable	Nicheur localisé dans les haies	Modéré	Négligeable
Faucon crécerelle	2 - Modéré	Perte d'habitats		A		Permanente	Directe	1,6 ha	1 - Faible	1 - Faible	Alimentation possible dans les prairies	Faible	Faible
		Modification d'habitats		A		Temporaire	Indirecte	36,2 ha	3 - Fort	3 - Fort	Effet des panneaux sur zones de chasse	Fort	Fort
		Destruction d'individus				Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Non nicheur dans l'emprise	Négligeable	Négligeable
Fauvette grisette	1,5 - Faible	Perte d'habitats	R	A		Permanente	Directe	0 ha	1 - Faible	1 - Faible	Alimentation possible dans les haies	Faible	Faible
		Modification d'habitats	R	A		Temporaire	Indirecte	0,5 ha	1 - Faible	1 - Faible	Dérangement proche d'habitat favorable	Faible	Faible
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	++	1 - Faible	0 - Négligeable	Nicheur assez commun dans les haies	Faible	Négligeable
		Perte d'habitats	R	A		Permanente	Directe	0 ha	1 - Faible	1 - Faible	Alimentation possible dans les haies	Faible	Faible

Espèce protégée ou patrimoniale	Niveau d'enjeux locaux	Nature de l'effet	Reproduction	Alimentation	Déplacement	Durée (réversibilité) de l'effet	Portée de l'effet	Ampleur de l'effet	Niveau d'effets en phase travaux	Niveau d'effets du projet en phase exploitation	Commentaires	Niveau d'impacts bruts en phase travaux	Niveau d'impacts bruts en phase exploitation
Hypolaïs polyglotte	1,5 - Faible	Modification d'habitats	R	A		Temporaire	Indirecte	0,5 ha	1 - Faible	1 - Faible	Dérangement proche d'habitat favorable	Faible	Faible
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	+	1 - Faible	0 - Négligeable	Nicheur localisé dans les haies	Faible	Négligeable
Linotte mélodieuse	2,5 - Modéré à fort	Perte d'habitats	R	A		Permanente	Directe	1,6 ha	1 - Faible	1 - Faible	Alimentation possible dans l'emprise	Modéré	Modéré
		Modification d'habitats	R	A		Temporaire	Indirecte	35,8 ha	2 - Modéré	2 - Modéré	Effet des panneaux sur zones de chasse	Modéré	Modéré
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	++	2 - Modéré	0 - Négligeable	Nicheur assez commun dans les haies	Modéré	Négligeable
Pie-grièche écorcheur	2,5 - Modéré à fort	Perte d'habitats	R	A		Permanente	Directe	0 ha	1 - Faible	1 - Faible	Alimentation possible dans les haies	Modéré	Modéré
		Modification d'habitats	R	A		Temporaire	Indirecte	0,5 ha	1 - Faible	1 - Faible	Dérangement proche d'habitat favorable	Modéré	Modéré
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	+	1 - Faible	0 - Négligeable	Nicheur localisé dans les haies	Modéré	Négligeable
Tarier pâtre	2 - Modéré	Perte d'habitats	R	A		Permanente	Directe	0 ha	1 - Faible	1 - Faible	Alimentation possible dans l'emprise	Faible	Faible
		Modification d'habitats	R	A		Temporaire	Indirecte	0,5 ha	2 - Modéré	2 - Modéré	Effet des panneaux sur zones de chasse	Modéré	Modéré
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	++	2 - Modéré	0 - Négligeable	Nicheur assez commun dans les haies	Modéré	Négligeable
Verdier d'Europe	2,5 - Modéré à fort	Perte d'habitats		A		Permanente	Directe	0 ha	1 - Faible	1 - Faible	Alimentation possible dans l'emprise	Modéré	Modéré
		Modification d'habitats		A		Temporaire	Indirecte	0,5 ha	1 - Faible	1 - Faible	Effet des panneaux sur zones de chasse	Modéré	Modéré
		Destruction d'individus				Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Non nicheur dans l'emprise	Négligeable	Négligeable
des milieux forestiers													
Buse variable	1,5 - Faible	Perte d'habitats		A		Permanente	Directe	1,6 ha	1 - Faible	1 - Faible	Alimentation possible dans les prairies	Faible	Faible
		Modification d'habitats		A		Temporaire	Indirecte	36,2 ha	3 - Fort	3 - Fort	Effet des panneaux sur zones de chasse	Modéré	Modéré
		Destruction d'individus				Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Non nicheur dans l'emprise	Négligeable	Négligeable
Milan noir	2 - Modéré	Perte d'habitats		A		Permanente	Directe	1,6 ha	1 - Faible	1 - Faible	Alimentation possible dans les prairies	Faible	Faible
		Modification d'habitats		A		Temporaire	Indirecte	36,2 ha	3 - Fort	3 - Fort	Effet des panneaux sur zones de chasse	Fort	Fort
		Destruction d'individus				Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Non nicheur dans l'emprise	Négligeable	Négligeable
ubiquistes													
Fauvette à tête noire	1,5 - Faible	Perte d'habitats	R	A		Permanente	Directe	0 ha	1 - Faible	1 - Faible	Alimentation possible dans les haies	Faible	Faible
		Modification d'habitats	R	A		Temporaire	Indirecte	0,5 ha	1 - Faible	1 - Faible	Dérangement proche d'habitat favorable	Faible	Faible
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	+	1 - Faible	0 - Négligeable	Nicheur localisé dans les haies	Faible	Négligeable
Mésange bleue	1,5 - Faible	Perte d'habitats	R	A		Permanente	Directe	0 ha	1 - Faible	1 - Faible	Alimentation possible dans les haies	Faible	Faible
		Modification d'habitats	R	A		Temporaire	Indirecte	0,5 ha	1 - Faible	1 - Faible	Dérangement proche d'habitat favorable	Faible	Faible
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	++	2 - Modéré	0 - Négligeable	Nicheur assez commun dans les haies	Modéré	Négligeable
Mésange charbonnière	1,5 - Faible	Perte d'habitats	R	A		Permanente	Directe	0 ha	1 - Faible	1 - Faible	Alimentation possible dans les haies	Faible	Faible
		Modification d'habitats	R	A		Temporaire	Indirecte	0,5 ha	1 - Faible	1 - Faible	Dérangement proche d'habitat favorable	Faible	Faible
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	++	2 - Modéré	0 - Négligeable	Nicheur assez commun dans les haies	Modéré	Négligeable
Pinson des arbres	1,5 - Faible	Perte d'habitats	R	A		Permanente	Directe	1,6 ha	1 - Faible	1 - Faible	Alimentation possible dans les haies	Faible	Faible
		Modification d'habitats	R	A		Temporaire	Indirecte	35,8 ha	2 - Modéré	2 - Modéré	Effet des panneaux sur zones de chasse	Modéré	Modéré
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	+	1 - Faible	0 - Négligeable	Nicheur localisé dans les haies	Faible	Négligeable
Rougegorge familier	1,5 - Faible	Perte d'habitats		A		Permanente	Directe	0 ha	1 - Faible	1 - Faible	Alimentation possible dans les haies	Faible	Faible
		Modification d'habitats		A		Temporaire	Indirecte	0,5 ha	1 - Faible	1 - Faible	Dérangement proche d'habitat favorable	Faible	Faible
		Destruction d'individus				Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Non nicheur dans l'emprise	Négligeable	Négligeable
urbains													

Espèce protégée ou patrimoniale	Niveau d'enjeux locaux	Nature de l'effet	Reproduction	Alimentation	Déplacement	Durée (réversibilité) de l'effet	Portée de l'effet	Ampleur de l'effet	Niveau d'effets en phase travaux	Niveau d'effets du projet en phase exploitation	Commentaires	Niveau d'impacts bruts en phase travaux	Niveau d'impacts bruts en phase exploitation
Choucas des tours	1,5 - Faible	Perte d'habitats		A		Permanente	Directe	1,6 ha	1 - Faible	1 - Faible	Alimentation possible dans les prairies	Faible	Faible
		Modification d'habitats		A		Temporaire	Indirecte	35,8 ha	2 - Modéré	2 - Modéré	Effet des panneaux sur zones de chasse	Modéré	Modéré
		Destruction d'individus				Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Non nicheur dans l'emprise	Négligeable	Négligeable
Moineau domestique	1,5 - Faible	Perte d'habitats	R	A		Permanente	Directe	0 ha	1 - Faible	1 - Faible	Alimentation possible dans l'emprise	Faible	Faible
		Modification d'habitats	R	A		Temporaire	Indirecte	0 ha	1 - Faible	1 - Faible	Dérangement proche d'habitat favorable	Faible	Faible
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	+	1 - Faible	0 - Négligeable	Non nicheur dans l'emprise	Faible	Négligeable
Rougequeue noir	1,5 - Faible	Perte d'habitats	R	A		Permanente	Directe	0 ha	1 - Faible	1 - Faible	Alimentation possible dans l'emprise	Faible	Faible
		Modification d'habitats	R	A		Temporaire	Indirecte	0 ha	1 - Faible	1 - Faible	Dérangement proche d'habitat favorable	Faible	Faible
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	+	1 - Faible	0 - Négligeable	Non nicheur dans l'emprise	Faible	Négligeable
OISEAUX migrateurs et hivernants													
Passereaux et assimilés	2 - Modéré	Perte d'habitats		A		Permanente	Directe	1,6 ha	1 - Faible	1 - Faible	Alimentation possible dans les prairies	Faible	Faible
		Modification d'habitats		A		Temporaire	Indirecte	36,2 ha	2 - Modéré	2 - Modéré	Effet des panneaux sur zones de chasse	Modéré	Modéré
		Destruction d'individus				Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	-	Négligeable	Négligeable
Grandes espèces (rapaces, hérons…)	2 - Modéré	Perte d'habitats		A		Permanente	Directe	1,6 ha	1 - Faible	1 - Faible	Alimentation possible dans les prairies	Faible	Faible
		Modification d'habitats		A		Temporaire	Indirecte	36,2 ha	2 - Modéré	2 - Modéré	Effet des panneaux sur zones de chasse	Modéré	Modéré
		Destruction d'individus				Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	-	Négligeable	Négligeable
CHIROPTÈRES													
Barbastelle d'Europe	2 - Modéré	Perte d'habitats		A	D	Permanente	Directe	1,6 ha	1 - Faible	1 - Faible	Chasse en été le long des haies	Faible	Faible
		Modification d'habitats		A	D	Temporaire	Indirecte	36,2 ha	1 - Faible	1 - Faible	Effet des panneaux sur zones de chasse	Faible	Faible
		Destruction d'individus				Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Pas de gîte dans l'emprise	Négligeable	Négligeable
Grand Murin	2 - Modéré	Perte d'habitats			D	Permanente	Directe	1,6 ha	1 - Faible	1 - Faible	Transit en été	Faible	Faible
		Modification d'habitats			D	Temporaire	Indirecte	36,2 ha	1 - Faible	1 - Faible	Effet des panneaux sur zones de chasse	Faible	Faible
		Destruction d'individus				Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Pas de gîte dans l'emprise	Négligeable	Négligeable
Murin à moustaches	2 - Modéré	Perte d'habitats		A	D	Permanente	Directe	1,6 ha	1 - Faible	1 - Faible	Chasse en été le long des haies	Faible	Faible
		Modification d'habitats		A	D	Temporaire	Indirecte	36,2 ha	1 - Faible	1 - Faible	Effet des panneaux sur zones de chasse	Faible	Faible
		Destruction d'individus				Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Pas de gîte dans l'emprise	Négligeable	Négligeable
Murin de Bechstein	2 - Modéré	Perte d'habitats		A	D	Permanente	Directe	1,6 ha	1 - Faible	1 - Faible	Chasse en été le long des haies	Faible	Faible
		Modification d'habitats		A	D	Temporaire	Indirecte	36,2 ha	1 - Faible	1 - Faible	Effet des panneaux sur zones de chasse	Faible	Faible
		Destruction d'individus				Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Pas de gîte dans l'emprise	Négligeable	Négligeable
Noctule commune	2 - Modéré	Perte d'habitats			D	Permanente	Directe	1,6 ha	1 - Faible	1 - Faible	Déplacement le long des haies	Faible	Faible
		Modification d'habitats			D	Temporaire	Indirecte	36,2 ha	1 - Faible	1 - Faible	Effet des panneaux sur zones de chasse	Faible	Faible
		Destruction d'individus				Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Pas de gîte dans l'emprise	Négligeable	Négligeable
Noctule de Leisler	2 - Modéré	Perte d'habitats			D	Permanente	Directe	1,6 ha	1 - Faible	1 - Faible	Déplacement en automne	Faible	Faible
		Modification d'habitats			D	Temporaire	Indirecte	36,2 ha	1 - Faible	1 - Faible	Effet des panneaux sur zones de chasse	Faible	Faible
		Destruction d'individus				Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Pas de gîte dans l'emprise	Négligeable	Négligeable
Oreillard gris	2 - Modéré	Perte d'habitats		A	D	Permanente	Directe	1,6 ha	1 - Faible	1 - Faible	Actif en automne	Faible	Faible
		Modification d'habitats		A	D	Temporaire	Indirecte	36,2 ha	1 - Faible	1 - Faible	Effet des panneaux sur zones de chasse	Faible	Faible
		Destruction d'individus				Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Pas de gîte dans l'emprise	Négligeable	Négligeable

Espèce protégée ou patrimoniale	Niveau d'enjeux locaux	Nature de l'effet	Reproduction	Alimentation	Déplacement	Durée (réversibilité) de l'effet	Portée de l'effet	Ampleur de l'effet	Niveau d'effets en phase travaux	Niveau d'effets du projet en phase exploitation	Commentaires	Niveau d'impacts bruts en phase travaux	Niveau d'impacts bruts en phase exploitation
Oreillard roux	2 - Modéré	Perte d'habitats		A	D	Permanente	Directe	1,6 ha	1 - Faible	1 - Faible	Actif en été et automne	Faible	Faible
		Modification d'habitats		A	D	Temporaire	Indirecte	36,2 ha	1 - Faible	1 - Faible	Effet des panneaux sur zones de chasse	Faible	Faible
		Destruction d'individus				Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Pas de gîte dans l'emprise	Négligeable	Négligeable
Pipistrelle commune	2 - Modéré	Perte d'habitats		A	D	Permanente	Directe	1,6 ha	2 - Modéré	2 - Modéré	Chasse et déplacement	Modéré	Modéré
		Modification d'habitats		A	D	Temporaire	Indirecte	36,2 ha	2 - Modéré	2 - Modéré	y compris en milieux ouverts	Modéré	Modéré
		Destruction d'individus				Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Pas de gîte dans l'emprise	Négligeable	Négligeable
Pipistrelle de Kuhl	3 - Fort	Perte d'habitats		A	D	Permanente	Directe	1,6 ha	3 - Fort	3 - Fort	Chasse, déplacement et regroupement automnal pour reproduction	Fort	Fort
		Modification d'habitats		A	D	Temporaire	Indirecte	36,2 ha	3 - Fort	2 - Modéré		Fort	Fort
		Destruction d'individus				Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Pas de gîte dans l'emprise	Négligeable	Négligeable
Sérotine commune	2 - Modéré	Perte d'habitats		A	D	Permanente	Directe	1,6 ha	1 - Faible	1 - Faible	Chasse opportuniste le long des haies	Faible	Faible
		Modification d'habitats		A	D	Temporaire	Indirecte	36,2 ha	1 - Faible	1 - Faible	Effet des panneaux sur zones de chasse	Faible	Faible
		Destruction d'individus				Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Pas de gîte dans l'emprise	Négligeable	Négligeable
MAMMIFÈRES NON VOLANTS													
Écureuil roux	1,5 - Faible	Perte d'habitats	R	A	D	Permanente	Directe	0 ha	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Prairie ciblée peu favorable à l'espèce	Négligeable	Négligeable
		Modification d'habitats	R	A	D	Temporaire	Indirecte	0,7 ha	1 - Faible	1 - Faible	Travaux à proximité de corridor potentiel	Faible	Faible
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Présence possible le long des écotones	Négligeable	Négligeable
Hérisson d'Europe	1,5 - Faible	Perte d'habitats	R	A	D	Permanente	Directe	0 ha	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Prairie ciblée peu favorable à l'espèce	Négligeable	Négligeable
		Modification d'habitats	R	A	D	Temporaire	Indirecte	0,7 ha	1 - Faible	1 - Faible	Travaux à proximité de corridor potentiel	Faible	Faible
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	0	1 - Faible	0 - Négligeable	Présence possible le long des écotones	Faible	Négligeable
REPTILES													
Cistude d'Europe	2 - Modéré	Perte d'habitats	R	A	D	Permanente	Directe	0 ha	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Prairie ciblée peu favorable à l'espèce	Négligeable	Négligeable
		Modification d'habitats	R	A	D	Temporaire	Indirecte	0 ha	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Travaux à proximité de corridor potentiel	Négligeable	Négligeable
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Habitats peu favorables	Négligeable	Négligeable
Couleuvre helvétique	1,5 - Faible	Perte d'habitats	R	A	D	Permanente	Directe	0 ha	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Prairie ciblée peu favorable à l'espèce	Négligeable	Négligeable
		Modification d'habitats	R	A	D	Temporaire	Indirecte	0,7 ha	1 - Faible	1 - Faible	Travaux à proximité de haies favorables	Faible	Faible
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Présence possible le long des écotones	Négligeable	Négligeable
Lézard à deux raies	2 - Modéré	Perte d'habitats	R	A	D	Permanente	Directe	0 ha	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Prairie ciblée peu favorable à l'espèce	Négligeable	Négligeable
		Modification d'habitats	R	A	D	Temporaire	Indirecte	0,7 ha	1 - Faible	1 - Faible	Travaux à proximité de haies favorables	Faible	Faible
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	+	1 - Faible	0 - Négligeable	Présent mais en faible densité	Faible	Négligeable
Lézard des murailles	2 - Modéré	Perte d'habitats	R	A	D	Permanente	Directe	0 ha	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Prairie ciblée peu favorable à l'espèce	Négligeable	Négligeable
		Modification d'habitats	R	A	D	Temporaire	Indirecte	0,7 ha	1 - Faible	1 - Faible	Travaux à proximité de haies favorables	Faible	Faible
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	+	1 - Faible	0 - Négligeable	Présent mais en faible densité	Faible	Négligeable
Orvet fragile	1,5 - Faible	Perte d'habitats	R	A	D	Permanente	Directe	0 ha	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Prairie ciblée peu favorable à l'espèce	Négligeable	Négligeable
		Modification d'habitats	R	A	D	Temporaire	Indirecte	0,7 ha	1 - Faible	1 - Faible	Travaux à proximité de haies favorables	Faible	Faible
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	0	1 - Faible	0 - Négligeable	Présence possible le long des écotones	Faible	Négligeable
AMPHIBIENS													
Crapaud calamite	2,5 - Modéré à fort	Perte d'habitats	R	A	D	Permanente	Directe	0 ha	1 - Faible	1 - Faible	Une flaque temporaire concernée	Modéré	Modéré
		Modification d'habitats	R	A	D	Temporaire	Indirecte	0 ha	1 - Faible	1 - Faible	Travaux à proximité de corridor potentiel	Modéré	Modéré

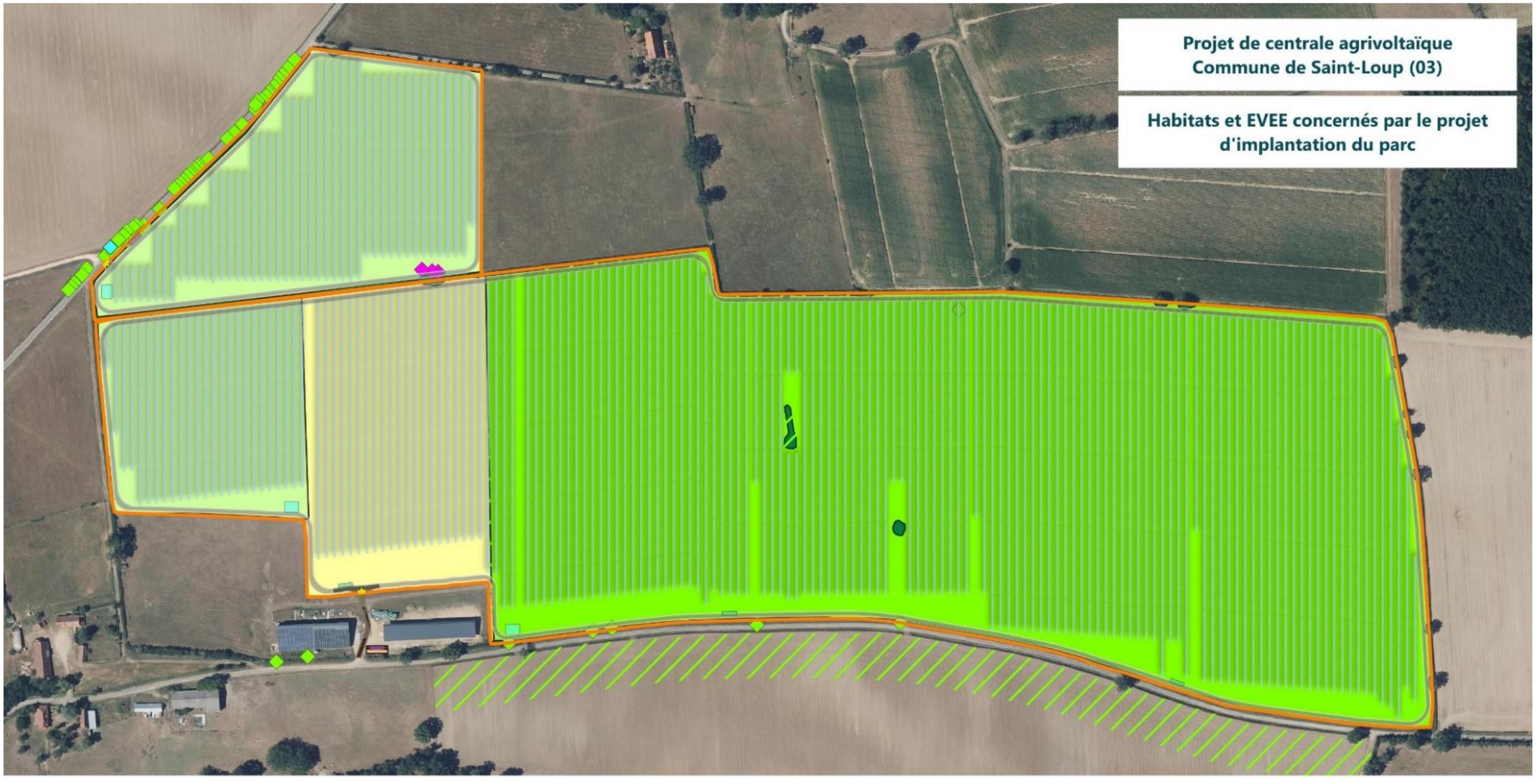
Espèce protégée ou patrimoniale	Niveau d'enjeux locaux	Nature de l'effet	Reproduction	Alimentation	Déplacement	Durée (réversibilité) de l'effet	Portée de l'effet	Ampleur de l'effet	Niveau d'effets en phase travaux	Niveau d'effets du projet en phase exploitation	Commentaires	Niveau d'impacts bruts en phase travaux	Niveau d'impacts bruts en phase exploitation
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	+	2 - Modéré	0 - Négligeable	Présent mais en faible densité	Modéré	Négligeable
Grenouille agile	1,5 - Faible	Perte d'habitats	R	A	D	Permanente	Directe	0 ha	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Aucun milieu favorable concerné	Négligeable	Négligeable
		Modification d'habitats	R	A	D	Temporaire	Indirecte	0 ha	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Travaux à proximité de corridor potentiel	Négligeable	Négligeable
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Habitats peu favorables	Négligeable	Négligeable
Grenouille verte	1,5 - Faible	Perte d'habitats	R	A	D	Permanente	Directe	0 ha	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Aucun milieu favorable concerné	Négligeable	Négligeable
		Modification d'habitats	R	A	D	Temporaire	Indirecte	0 ha	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Travaux à proximité de corridor potentiel	Négligeable	Négligeable
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Habitats peu favorables	Négligeable	Négligeable
Rainette verte	1,5 - Faible	Perte d'habitats	R	A	D	Permanente	Directe	0 ha	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Aucun milieu favorable concerné	Négligeable	Négligeable
		Modification d'habitats	R	A	D	Temporaire	Indirecte	0 ha	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Travaux à proximité de corridor potentiel	Négligeable	Négligeable
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	Habitats peu favorables	Négligeable	Négligeable
INSECTES													
Aucune espèce protégée ou patrimoniale	0 - Négligeable	Perte d'habitats	R	A	D	Permanente	Directe	0 ha	0 - Négligeable	0 - Négligeable	-	Négligeable	Négligeable
		Modification d'habitats	R	A	D	Temporaire	Indirecte	0 ha	0 - Négligeable	0 - Négligeable	-	Négligeable	Négligeable
		Destruction d'individus	R			Permanente	Directe	0	0 - Négligeable	0 - Négligeable	-	Négligeable	Négligeable

Espèces patrimoniales en gras : espèce inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux, à l'Annexe II ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore ou considérée comme menacée (critère VU ou plus fort) sur une Liste rouge internationale, nationale ou régionale ; espèces protégée ou patrimoniale potentielles mais non détectées en gris.

Ampleur de l'effet (Destruction et perte d'habitats) : Valeurs de surfaces arrondies pour tenir compte du fait que les espèces ne se cantonnent généralement pas à leurs seuls habitats principaux.

Ampleur de l'effet (Destruction d'individus) : 0 : Absence d'individu (ou station d'espèces pour la flore) potentiellement exposé à ce risque ; + : Peu d'individus potentiellement exposés à ce risque ; ++ : Quelques individus potentiellement exposés à ce risque ; +++ : Nombreux individus potentiellement exposés à ce risque.

Carte 1. Habitats et EVEE concernés par le projet d'implantation du parc



Clôture
Portail
Table
Piste lourde
Piste légère
Poste de livraison et de transformation
Poste de transformation
Citerne incendie grand est

Habitat d'intérêt communautaire

6510-3 - E2.21 - Prairies de fauche mésophiles

Autre habitat

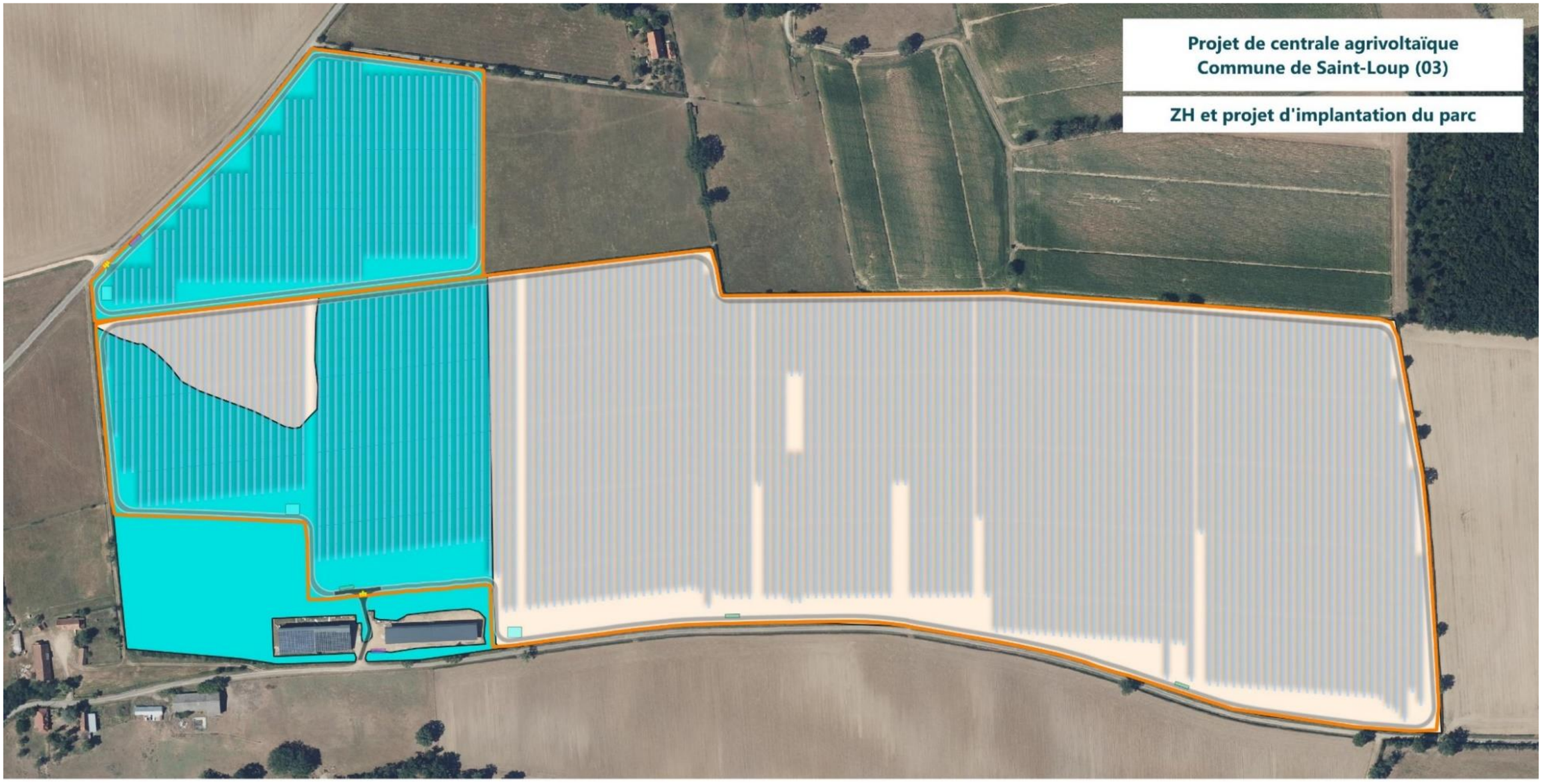
E2.11 - Prairies mésophiles pâturées
E2.61 - Prairies de fauche mésophiles améliorées
E2.8 x E5.13 - Chemins enherbés et bermes routières
E5.13 - Friches rudérales
FA.3 - Haies arbustives à arborées

EVEE

Ambrosia artemisiifolia
Parthenocissus inserta
Robinia pseudoacacia
Ambrosia artemisiifolia

N
0 50 100 m
Conception : 29/04/2024
Sources : Ortho IGN, Crexeco

Carte 2. ZH, emprise et organisation du projet retenu



9.3 Incidences brutes sur le milieu humain

9.3.1 Incidences sur la démographie et le contexte socio-économique

9.3.1.1 Phase travaux

- **Démographie**

Le projet n'a pas d'incidence sur la démographie car il est situé en dehors des zones de développement urbain. Aucun logement n'est impacté, les logements situés en périphérie de la ZIP resteront accessibles.

Les incidences brutes du projet sur la démographie seront nulles.

- **Création d'emploi**

D'une façon temporaire, le projet sera **générateur d'activité** localement en phase chantier, pour les entreprises concernées (entreprises du BTP, paysagistes…). Des retombées indirectes peuvent être attendues sur l'hôtellerie et la restauration.

Les entreprises de maîtrise d'œuvre sous-traitent la plupart du temps certaines activités comme la création de pistes ou de tranchées à des entreprises locales. La location du matériel, l'achat de matériaux et de carburants, l'emploi de manutentionnaires, les travaux d'aménagements paysagers, la pose des clôtures et du matériel de sécurité, le gardiennage lors du chantier seront autant de lots du chantier qui généreront une activité locale importante pour les entreprises du département.

Les incidences brutes (directes, indirectes et temporaires) sur la création d'emplois lors du chantier sont positives et plus importantes qu'en phase d'exploitation. Le démantèlement des installations, la remise en état du site ainsi que le recyclage du matériel, constitueront eux aussi des étapes du projet créatrices d'emplois, bien que précaires car de courte durée.

- **Activités socio-économiques**

Le site du projet est actuellement exploité en prairie de pâturage et de fauche par un agriculteur. Il est pâturé par un troupeau ovin. Par conséquent, cette activité ne pourra pas avoir lieu pendant les travaux.

Cette gêne à l'exploitation agricole sera partielle puisque le chantier aura lieu idéalement en dehors de la période de pâturage (les animaux sont en bâtiment de novembre à mars).

Sur les autres mois, il pourra être envisagé un fractionnement des zones de chantier pour éviter l'indisponibilité du site dans sa totalité, et ainsi garantir une disponibilité en fourrage.

L'une des premières étapes du chantier est l'installation de la clôture périphérique. Par conséquent, le site perd tout intérêt cynégétique dès la phase de travaux.

Par conséquent, la phase de chantier aura une incidence faible sur l'activité économique du site car elle peut être contraignante pour l'activité agricole. Un compromis sera recherché avec l'exploitant pour limiter cette nuisance.

Le raccordement du projet est susceptible de produire une incidence sur les activités socio-économiques de la commune voisine de Varennes-sur-Allier, en raison de la réalisation de travaux dans le bourg. En raison de la dimension des rues concernées, ces travaux pourront être faits en maintenant la circulation en moitié de chaussée, ce qui limite les incidences sur le transit et permet de maintenir les accès.

L'incidence du chantier de raccordement du projet est faible et temporaire.

- **Activité agricole**

Les travaux de construction de la centrale ne permettront pas l'exploitation agricole de l'emprise concernée pendant l'année de chantier. Le projet concerne 35 ha sur les 202 ha de l'exploitation, soit environ 17,5 % du total, ce qui représente une perte de production fourragère conséquente.

Il s'agit d'une incidence potentiellement forte pour l'exploitation agricole concernée.

9.3.1.2 Phase exploitation

- **Démographie**

Le projet n'entrainera aucun changement de démographie. Les logements présents en bordure de la ZIP ne seront pas impactés par le projet.

Les incidences brutes du projet sur la démographie seront nulles.

- **Activités socio-économiques**

Le projet est agrivoltaïque, il intègre dès les premières phases le besoin de conserver de bonnes conditions d'exploitation agricole. Par conséquent, plusieurs éléments techniques ont été réfléchis avec l'exploitant agricole du site et ont été intégrés à la conception notamment afin de permettre une luminosité au sol suffisante pour la croissance de la végétation, la gestion du pâturage ovin et le passage des engins agricoles.

Il est également conçu pour permettre la mécanisation de l'entretien de la sous-face des tables PV, ce qui implique une hauteur suffisante pour le passage des engins agricoles.

Le projet a également une visée de complément de revenus agricoles, afin de pérenniser l'exploitation.

Les incidences brutes du projet sur l'activité socio-économique concernent uniquement l'exploitation agricole à l'initiative du projet.

- **Energie – apport économique pour les collectivités**

La présence de la centrale solaire agrivoltaïque est une **opportunité économique locale importante**. En phase d'exploitation, le projet est source de revenus pour les collectivités locales dont la commune de Saint-Loup, à travers la perception de la Contribution Economique Territoriale (CET), qui comprend :

- La Contribution Foncière des Entreprises (CFE) versée aux communes et EPCI, calculée sur la base foncière des constructions ;
- La Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE) à destination de la Communauté de communes, du Département et de la Région ;
- L'imposition forfaitaire nommée IFER (Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux d'énergie), perçue par les EPCI, département et/ou commune selon certaines modalités.

Cette imposition forfaitaire s'applique aux installations photovoltaïques selon les conditions de l'article art. 1519F du Code Général des Impôts.

Les incidences brutes liés à l'exploitation du projet seront positives pour l'économie locale. Le projet concourra au développement économique du secteur à travers les taxes.

- **Création d'emplois**

L'exploitation et la maintenance de l'installation agrivoltaïque peut contribuer à la **création de quelques emplois directs et indirects et/ou le développement d'activités** : pour la supervision, la maintenance et l'exploitation du parc (poste de technicien et/ou d'ingénieur), et pour un bureau d'études environnementales pour le suivi environnemental du parc, ainsi que les organismes agricoles qui pourraient réaliser les suivis agricoles.

L'intégralité des parcelles où seront installés les panneaux resteront exploitables pour l'agriculture, le complément de revenu permis par la production photovoltaïque permettra de pérenniser cette exploitation agricole et donc ses actifs.

Les incidences brutes du projet sur la création d'emplois en phase d'exploitation sont globalement positives.

- **Activité agricole**

Le projet est agrivoltaïque, il prévoit donc la conservation d'une activité agricole productive sur le site. Ici, il s'agira d'une production fourragère pour l'alimentation d'un troupeau ovin par pâturage ou fauche.

La présence des tables et structures porteuses représente une difficulté pour l'exploitation du site (mécanisation notamment) :

- Nécessité d'utiliser des outils adaptés pour accéder à la sous face des tables
- Distance inter-rangées à adapter au matériel agricole de l'exploitation
- Hauteur minimale des tables à adapter en fonction de la taille des animaux qui pâturent à cet endroit

L'impact brut du projet est donc fort sur l'activité agricole en phase d'exploitation, des mesures devront être adoptées pour faciliter cette activité et permettre au projet d'être considéré comme agrivoltaïque au sens du décret du 8 avril 2024.

Le projet satisfait l'ensemble des critères qui le soumettent à une étude préalable agricole, réalisée par Agrosolutions.

- Il présente une puissance de 15.13MWc et est donc soumis à étude d'impact ;
- Il est situé sur des parcelles affectées à une activité agricole pendant les 5 années précédant le dépôt du projet ;
- Il couvre une surface supérieure à 5 ha.

Une évaluation de la perte financière de production agricole liée au projet a donc été produite (méthode DRAAF) :

Impact négatif total (direct + indirect) (€/an)	51799
Aides PAC (€/an)	5423
Total mesure de réduction (€/an)	47764
Impact global (€/an)	9458
Durée des effets	10 ans
Perte de potentiel économique (€)	**94584**

Ce montant reste un montant théorique d'impact sur la filière agricole, il ne s'agit pas d'un montant qui impacte directement l'exploitation. Ce montant sert à calculer le montant d'une action de compensation collective agricole, selon les articles D112-1-18 à D112-1-22 du code rural.

9.3.2 Incidences sur les voies de communications, les réseaux et les servitudes

9.3.2.1 Phase travaux

- **Accessibilité de l'AEI**

L'approvisionnement du chantier nécessitera des flux de véhicules importants (détaillé au 3.5.3.6). Ce flux sera concentré sur certaines périodes du chantier, notamment en début de travaux (avec l'apport des différents matériaux de construction sur site). Il sera au maximum compris entre 10 et 20 camions par jour sur une période assez courte.

L'itinéraire d'accès au chantier pour les camions de transport depuis la N7 puis la RD659, qui sont des routes adaptées au trafic des poids lourds (engins agricoles notamment).

Cette route reçoit un trafic faible et présente régulièrement des surlargeurs qui facilitent le croisement de véhicules. La perturbation potentiellement générée par le projet sera donc au pire des cas un ralentissement ponctuel.

Lors du chantier, aucune coupure du trafic ne sera nécessaire sur les routes d'accès à la ZIP, principalement D659.

Par conséquent, l'incidence de la phase travaux sur l'accessibilité de la ZIP sera faible.

- **Gêne à la navigation aérienne, ferroviaire**

Aucune infrastructure aérienne, ferroviaire ou itinéraire modes doux n'est situé à proximité de la ZIP. Par conséquent, la phase de chantier n'est pas susceptible de produire une incidence sur ces infrastructures de déplacement.

L'incidence de la phase travaux sur les circulations aériennes, ferroviaires et modes doux autour de la ZIP est nulle.

- **Atteinte possible aux réseaux présents (eau, télécommunication, électricité)**

Une ligne électrique aérienne de moyenne tension est présente en bordure de la ZIP. Le design respecte la préconisation de distance de recul par rapport aux supports de cette ligne (communiquées par ENEDIS).

Les autres réseaux, notamment humides, ne sont pas identifiés sur l'AEI. Les procédures de DT – DICT seront réalisées en amont des travaux afin de les localiser précisément et d'éviter tout dommage sur ces canalisations.

Le projet aura une incidence nulle sur les réseaux présents grâce à leur localisation qui permettra leur évitement et grâce aux échanges préalables avec les gestionnaires concernés.

9.3.2.2 Phase exploitation

- **Accessibilité de l'AEI**

L'AEI sera clôturée afin de sécuriser les installations agrivoltaïques. L'accès ne sera possible que par des portails, pour les personnes autorisées et munies d'une clé.

Cette clôture remplacera la clôture agricole déjà présente sur l'AEI.

Les accès se feront depuis la D957 et le projet n'aura aucune incidence sur la circulation sur cette voirie en phase d'exploitation.

Le projet n'aura pas d'incidence sur l'accessibilité de l'AEI en phase d'exploitation.

- **Gêne à la navigation aérienne, ferroviaire**

Aucun aérodrome et aucune voie ferrée ne sont présentes dans l'AEE. L'AEI est située en dehors de toute servitude liée à la circulation aérienne.

Cette position permet d'éloigner tout risque d'éblouissement des pilotes par les reflets sur la surface des panneaux photovoltaïques.

L'incidence du projet sur la navigation aérienne et ferroviaire sera nulle en phase d'exploitation de la centrale.

- **Atteinte possible aux réseaux présents (eau, télécommunication, électricité)**

En phase d'exploitation, aucune incidence n'est attendue sur les réseaux présents.

Les incidences brutes du projet sur les réseaux en phase d'exploitation seront nulles.

9.3.3 Incidences sur les risques technologiques et pollutions des sols

9.3.3.1 Phase travaux

- **Risque TMD**

Les matériaux utilisés pour la centrale ne sont **pas des matières dangereuses et polluantes**. Seuls les appareils électriques peuvent entrer dans cette catégorie et ils feront l'objet d'un transport particulier.

Les incidences brutes du chantier sur l'exposition des personnes au risque TMD sont jugées très faibles.

- **ICPE / Sites et sols pollués**

En raison de l'absence d'ICPE et de sols pollués sur l'AEI et son chemin d'accès, le projet n'entrainera pas d'incidences sur ces risques technologiques.

Les incidences brutes du projet en phase exploitation sur les risques liés aux ICPE ainsi qu'aux sites et sols pollués seront nulles.

9.3.3.2 Phase exploitation

- **Risque TMD**

Les travaux de maintenance n'occasionnent pas de transport de matières dangereuses (occasionnellement, remplacement de panneaux photovoltaïques ou de petits équipements électriques, …).

En phase d'exploitation, la fréquentation du site sera limitée au personnel de maintenance de la centrale et à l'exploitation agricole.

Les incidences brutes du chantier sur l'exposition des populations face au risque TMD sont jugées nulles.

- **ICPE et sites et sols pollués**

Au regard de la distance importante avec l'ICPE la plus proche et le site BASIAS le plus proche, le projet n'entrainera pas d'incidences sur ces risques technologiques.

Les incidences brutes du projet en phase exploitation sur les risques ICPE et sites et sols pollués seront nulles.

9.3.4 Incidences sur la production et gestion des déchets

9.3.4.1 Gestion des déchets en phase travaux et valorisation

La phase de chantier peut engendrer différents types de déchets :

Type de déchets	Provenance	Filière de traitement
Déchets verts	Taille des haies, débroussaillage du site	Evacuation en déchetterie, aucun brulage ne sera possible sur le site
Terre végétale	Décapage du passage de la piste de desserte du site	Mise en décharge adaptée, aucun brulage ne sera possible sur le site
Terres de déblais	Décapage de la piste, creusement des tranchées pour les réseaux	
Gravats	Blocs présents éventuellement dans les sols …	
Déchets non dangereux	Emballages, contenants non toxiques…	Tri dans des bennes ou conteneurs fermés et évacuation en filière adaptée.
Déchets dangereux	Sols souillés issus d'un accident sur un engin de chantier (rupture de flexible…)	Evacuation vers une installation de traitement des déchets dangereux

La proximité du site à la déchetterie de Varennes sur Allier (à environ 6,5 km du projet par la route) facilitera une bonne réutilisation d'une partie des déchets.

La phase de démantèlement sera également à l'origine d'une quantité importante de déchets, ceux-ci seront en priorités dirigés vers des filières de recyclage. La partie 3.8.2 détaille le recyclage prévu.

L'ensemble des déchets générés lors des travaux de construction ou de démantèlement sera évacué par les filières agréées.

Les incidences brutes (directes et temporaires) du projet en phase de travaux sur les déchets sont évaluées à faibles.

9.3.4.2 Gestion des déchets en phase exploitation

La centrale agrivoltaïque en exploitation ne sera pas de nature à générer une pollution chronique des sols.

L'exploitation de la centrale sera à l'origine des types de déchets suivants :

- Déchets dus à la maintenance des appareils (petit câblage, huiles, pièces de rechange des onduleurs et transformateurs) ;
- Remplacement de panneaux endommagés (par exemple par la grêle) ;
- Entretien de la clôture.

Pour les panneaux éventuellement endommagés, un camion viendra les récupérer et d'autres seront posés. Ces remplacements nécessiteront le travail ponctuel de quelques hommes. Comme en phase travaux, les panneaux photovoltaïques seront recyclés.

L'entretien des équipements électriques génèrera occasionnellement très peu de déchets ; ceux-ci seront également évacués vers les filières agréées.

Les incidences brutes du projet en phase exploitation sur les déchets sont évaluées à très faibles au regard des faibles quantités produites.

9.3.5 Incidences sur la qualité de l'air et la santé

9.3.5.1 Phase chantier

- **Pollution atmosphérique chimique**

Pendant la phase de travaux, les sources d'émissions de pollutions atmosphériques seront essentiellement les **véhicules et engins à moteur thermique** (gaz d'échappement) ;

La pollution de l'air par la circulation des véhicules se manifeste de deux façons :

- Une pollution dite « sensible », visuelle et olfactive, qui est directement perçue par les sens des individus et qui constitue une gêne : fumées noires ou bleues, odeurs désagréables, poussières parfois irritantes, voire salissures ;
- Une pollution gazeuse que l'on pourrait qualifier de toxique dans la mesure où les constituants émis ont des effets nocifs connus lorsqu'ils sont inhalés à forte dose ; ce n'est cependant pas le cas en bordure des voies : en espace extérieur, les polluants se retrouvent dilués à des teneurs très faibles.

Les différents engins utilisés lors du chantier (camions, pelles mécaniques, …) sont sources d'une **pollution atmosphérique diffuse** que l'on peut qualifier de faible. Etant donné la bonne qualité de l'air localement et l'éloignement de l'AEI des zones peuplées, l'incidence de cette pollution sur la santé de la population est négligeable.

La bonne utilisation de ces engins peut cependant permettre d'abaisser encore les émissions polluantes, une mesure sera proposée en ce sens.

Les incidences brutes du projet sur l'exposition de la population à la pollution de l'air seront très faibles.

- **Emission de poussières**

Les travaux pourront générer l'envol de poussières, particulièrement en période sèche, avec présence de vents forts.

De plus, plusieurs habitations sont situées à proximité de la ZIP à l'ouest, et seront directement exposées aux poussières émises.

Les émissions de poussières sont une nuisance qui peut entrainer des salissement, des inconforts respiratoire (particules fines), voire des problèmes de visibilité sur les routes.

Toutefois, les travaux de terrassement seront très réduits sur le projet et le couvert végétal sera conservé au maximum, afin de permettre une reprise rapide de l'activité agricole.

L'incidence brute du chantier sur l'exposition des populations aux poussières est faible. Une mesure de réduction sera proposée.

- **Allergies**

Les prescriptions de lutte contre le développement de l'Ambroisie (destruction), issues de l'arrêté préfectoral du 16 avril 2019, seront mises en œuvre dès la phase de chantier, et s'intègreront à l'entretien courant du couvert végétal. Les entreprises seront sensibilisées au risque allergène avant leur intervention. Des précautions seront nécessaires pour éviter l'import de la plante sur le site et son installation.

L'ambroisie étant présente sur le site à l'état initial, le chantier est susceptible de permettre la prolifération de cette plante. En l'absence de mesures, le chantier est susceptible de produire une incidence forte sur l'exposition des riverains aux pollens d'ambroisie.

- **Nuisances sonores**

Pendant toute la durée du chantier (8 mois environ pour la construction et 6 mois pour le démantèlement), le cadre de vie initial sera impacté par le **bruit** des engins de chantier et le stockage des matériaux.

Les travaux de préparation du site (débroussaillage, formation des pistes, …), des assises des structures et des locaux techniques (« bip » de recul, travail des engins) seront les **plus impactants** et seront réalisés en début de chantier. Le montage des modules photovoltaïques (manuel) sera ensuite moins générateur de bruit, puisque celui-ci nécessitera notamment l'intervention d'ouvriers à pied et des camionnettes légères.

Le chantier s'effectuera en outre aux heures légales de travail en respectant la trêve de repos hebdomadaire dans le cadre des prescriptions du Code du travail.

Le projet respectera les objectifs réglementaires en matière de santé publique au regard des nuisances sonores (inférieur 60 dB(A)). A titre d'exemple, le niveau de bruit d'un engin de terrassement est compris entre 56 dB(A) et 65 dB (A). A 100 m de distance, ces valeurs sont ramenées à 59 dB (A) si deux engins fonctionnent simultanément.

Seules les habitations situées à proximité de la ZIP seront exposées aux nuisances sonores du chantier. Les incidences brutes de gêne sonore sur les résidents seront faibles en phase de travaux.

- **Champs électromagnétiques**

Les appareils électriques sont hors tension lors de la phase travaux.

Les incidences brutes du projet sur les champs électromagnétiques seront nulles en phase de travaux.

- **Sécurité des personnes**

Le chantier sera clôturé dès son début et son accès ne sera possible que par un portail qui sera systématiquement fermé à clé en fin de journée (avec mention « chantier interdit au public ») pour **éviter toute intrusion** ou accident de personnes étrangères aux travaux (par chute, électrocution, …).

De manière générale, toutes les **normes de sécurité seront respectées** et le site en fonctionnement ne sera **pas accessible à la population**.

L'augmentation du trafic sur les voiries d'accès, en lien avec le chantier, est susceptible d'augmenter le risque d'accident. Cependant cette augmentation sera limitée en raison du **faible nombre d'intervenants en simultanée** et de la faible fréquentation de ces routes à l'état initial.

Les incidences brutes du projet sur la sécurité des personnes en phase de travaux seront uniquement liées à l'augmentation du trafic sur les voiries d'accès et sera donc faible.



DISTANCE AU BÂTI

Projet

Type de bâtiment

- Agricole
- Commercial et service
- Résidentiel
- Religieux
- Industriel

Distance Bâti - Projet (en m.)

Mètres
0 150 300
N

Eco-Stratégie © - JP - 05/04/2024
Sources : Eco-Stratégie, IGN

Figure 150 : Eloignement du projet des bâtiments d'habitation et des commerces/services

9.3.5.2 Phase exploitation

- **Formation d'ozone par les points de raccordements aux lignes électriques**

Comme vu précédemment pour les incidences sur le climat, le champ électrique présent à la surface des conducteurs au droit des postes de conversion peut provoquer, au voisinage immédiat dans l'air, la formation locale d'ozone en très faibles quantités. Cela est également possible au niveau des conducteurs de lignes électriques HTA : de l'ozone peut se former aux points de raccordement des lignes électriques.

Si l'on tient compte de la faible durée de vie de l'ozone et de sa dispersion par les courants atmosphériques, sa production par les lignes HTA est parfaitement négligeable par rapport à la production naturelle (quelques µg/m³ la nuit et de 60 à 100 µg/m³ le jour, en fonction de l'ensoleillement) et, *a fortiori*, à celle liée à la pollution industrielle ou à la circulation automobile. A ce jour, nous ne disposons pas de données pour quantifier l'ozone produit par les transformateurs.

Dans le cadre du présent projet, le transport de l'électricité par les câbles HTA se fera par liaison souterraine en interne comme en externe, la quantité d'ozone produite sera alors négligeable, ce qui n'engendrera pas directement d'augmentation de la quantité d'ozone dans l'air.

Les incidences brutes sur les risques de formation d'ozone seront très faibles en phase d'exploitation.

- **Champs électromagnétiques**

Les appareils électriques (domestiques ou les lignes, câbles et postes de transformation) génèrent des champs électromagnétiques (CEM) de fréquence généralement égale à 50 Hz. Depuis une vingtaine d'années, des études ont été menées sur les effets que les champs électromagnétiques pourraient avoir sur la santé.

Les petits moteurs et transformateurs des appareils domestiques forment des sources locales de champ magnétique beaucoup plus importantes que leurs câbles électriques.

La figure suivante permet de comparer les valeurs des champs électriques et magnétiques à 50 Hz produits par les conducteurs des lignes électriques et quelques appareils ménagers. Il s'agit pour ces derniers de valeurs maximales mesurées à 30 centimètres, sauf pour les appareils qui impliquent une utilisation rapprochée.

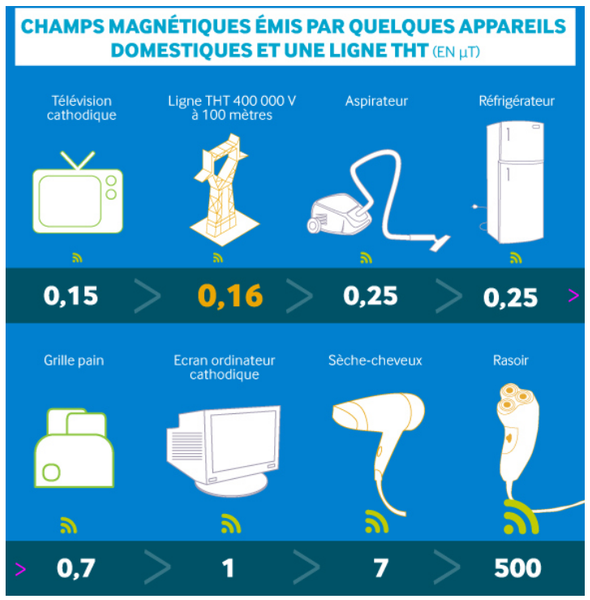


Figure 138 - Exemples d'émissions de champs électriques et magnétiques (source : RTE)

D'après les études existantes, à une distance comprise entre 50 et 100 m, l'intensité des deux types de champ (électrique et magnétique) retombe à la valeur mesurée dans les zones situées loin des lignes à haute tension (source : Organisation Mondiale de la Santé).

Un risque de surexposition au champ magnétique ne peut survenir qu'à une distance inférieure à 1 m de tout onduleur, même pour une puissance aussi élevée que 100 kW. La distance joue un rôle important dans l'exposition aux CEM du fait de la loi de décroissance du champ magnétique (lorsque l'on passe de 50 cm à 1 m, le champ magnétique est divisé par 8).

Pour des puissances habituelles, d'une dizaine de kW, la distance de sécurité est sensiblement inférieure à 1 m.

La législation en vigueur :
Le Conseil des Ministres de la Santé de l'Union Européenne a adopté dès 1999 une recommandation sur l'exposition du public aux CEM (Recommandation 1999/512/CE du 12/07/1999) synthétisée par le Tableau 82.

Tableau 63 : Recommandations en vigueur en matière de CEM

	Champ électrique	**Champ magnétique**
Unité de mesure	Volt par mètre (V/m)	micro Tesla (µT)
Limites recommandées	5 000	100

Les limites de la recommandation **constituent des seuils, en dessous desquels l'absence de danger est garantie.** A noter que ceux-ci ne sont préconisés qu'aux endroits où « la durée d'exposition est significative » ou encore qu'aux zones « dans lesquelles le public passe un temps assez long ».

La majorité des pays européens, dont la France, applique cette recommandation. Pour les nouveaux ouvrages électriques, l'arrêté technique du 17 mai 2001 reprend les limites de 5 kV/m et de 100 µT, issues de la recommandation européenne.

Cas des parcs solaires agrivoltaïques au sol :

Le fonctionnement des panneaux solaires photovoltaïques engendre la **formation de champs électromagnétiques de valeurs infimes**, bien inférieurs au magnétisme naturel de la Terre. Les seules sources de champs électromagnétiques à prendre en compte dans le cadre du projet sont donc liées aux lignes de connexion, et au fonctionnement des onduleurs et transformateurs nécessaires à l'installation (généralement disposés dans des armoires métalliques qui offrent une protection). Ces appareils émettent des champs électromagnétiques de valeurs comparables à ceux émis par les transformateurs utilisés par le réseau de distribution d'électricité (présent sur les zones d'habitation). Les puissances de champ maximales pour ces transformateurs sont inférieures aux valeurs limites recommandées par la législation européenne à une distance de quelques mètres. A une distance de 10 mètres, les valeurs mesurées sont inférieures à celles émises par de nombreux appareils électroménagers.

Si on se base sur la valeur d'émission de champs électriques et de champs magnétiques d'une ligne de 20 000 Volts, soit 250 V/m et 6 µT immédiatement sous la ligne, les valeurs d'émission du projet (câbles électriques et transformateurs) seront inférieures aux objectifs réglementaires. Or aucune population résidente ne se situe à proximité des locaux techniques (l'habitation la plus proche est située à environ 150 m de la clôture et davantage des postes de transformation.

Les valeurs de CEM induits de façon permanente par le projet seront largement inférieures à celles préconisées par la législation en vigueur.

Les incidences brutes des champs électromagnétiques du projet sur la santé humaine seront nulles.

- **Nuisances sonores**

Le fonctionnement des modules photovoltaïques est **silencieux et ne s'accompagne d'aucune vibration**. L'unique source de nuisance sonore à envisager dans le cadre du projet concerne les appareils électriques nécessaires pour raccorder la centrale au réseau public d'électricité : onduleurs et transformateurs des postes de livraison et conversion.

Ces appareils dotés de ventilateurs émettent des bruits, mais seulement en journée lorsqu'ils reçoivent l'énergie produite par le rayonnement solaire sur les panneaux. Ils sont positionnés dans directement sur les structures photovoltaïques, dans un caisson préfabriqué fermé qui atténue la nuisance (préconisation ADEME).

Tout comme les plaques de cuisson à induction, les onduleurs génèrent des ultrasons à leur fréquence de découpage. Le risque pour l'audition humaine est lié aux ultrasons de basse fréquence (au-dessous de 100 kHz), et dépend du niveau sonore et de la durée d'exposition.

Ces ultrasons, souvent mélangées à des sons audibles[10], sont susceptibles de provoquer des effets physiologiques pour l'homme : pertes d'audition temporaires par irritation de cellules nerveuses à partir d'un niveau élevé de 120 dB, voire perte permanente pour un niveau très élevé de 140 dB, migraine, nausées…

Les ultrasons de forte amplitude, inaudibles à l'homme, font fuir les animaux (chiens et chats) dont la bande passante de l'audition dépasse 20 kHz. Ce bruit peut atteindre 120 dB(A) près d'une plaque de cuisson à induction.

Le niveau sonore généré par les postes de transformation est de l'ordre de 70 à 90 dB. Toutefois, aucune exposition prolongée directe n'aura lieu. Les habitations les plus proches sont situées au-delà de 150 m de ces installations, elles ne subiront donc pas de nuisance acoustique. Les niveaux sonores resteront en deçà des seuils de dangerosité.

Les incidences sonores brutes du projet en phase exploitation sont évaluées à très faibles.

- **Alimentation en eau potable**

Puisqu'aucun captage d'eau potable ou périmètre de protection ne concerne directement l'AEI et l'AEE, le projet entraînera une incidence nulle sur l'exposition des populations aux pollutions de la ressource en eau.

- **Sécurité des personnes**

Durant la phase d'exploitation, le risque incendie va être principalement lié, à un échauffement d'un câble électrique (défaillance, mauvais dimensionnement, surtension…).

Le risque à la personne est moindre puisque seul le personnel habilité en charge de l'exploitation/maintenance est autorisé à pénétrer sur la centrale. Il peut persister un risque d'électrisation ou d'incendie par mauvaise manipulation en cas de fonctionnement en mode dégradé ou à la suite d'une panne.

L'incendie criminel ou involontaire dus à de mauvais comportement est toujours possible, le risque zéro n'existant pas. Cependant le contrôle des entrées sorties, les moyens de surveillance et la formation des personnes habilitées à rentrer dans les installations et à en respecter le règlement rendent peu probable ce scénario. Les appareils électriques des postes de transformation et des postes de livraison seront disposés dans des locaux techniques fermés et verrouillés, les postes étant eux-mêmes situés au sein d'une enceinte clôturée. Tous les réseaux électriques externes à la centrale (raccordement) seront enterrés et protégés par un grillage d'avertissement permettant de ne pas endommager les canalisations électriques.

Toutes les normes de sécurité seront respectées et le site en fonctionnement ne sera pas accessible à la population.

Durant l'exploitation, les interventions sur le site sont rares (< 10 passages par an) et les trafics liés à cette augmentation ne sont pas susceptibles d'augmenter l'accidentologie de ces voiries.

Les incidences brutes du projet sur la sécurité des personnes sont jugées très faibles en phase d'exploitation.

- **Allergies**

Les zones de sols qui auront été mises à nu à l'issue des travaux seront sensibles à la colonisation par l'ambroisie, une vigilance particulière devra être portée à la propagation de cette plante lors des premières années d'exploitation particulièrement.

Le risque de développement de l'Ambroisie est un risque modéré au cours de l'exploitation du projet. Ce risque est concentré sur les premières années d'exploitation.

9.3.6 Synthèse des incidences associées au milieu humain

Les incidences environnementales sont hiérarchisées de la façon suivante :

Échelle de niveau pour les enjeux						
Atout	**Négligeable**	**Très faible**	**Faible**	**Modéré**	**Fort**	**Très fort**

Milieu concerné	Etat Initial	Niveau d'enjeu	Phase	Description de l'effet	Niveau d'incidence
Démographie et Activités socio-économiques	La commune de Saint-Loup se situe en secteur rural. La commune de Saint-Loup compte 565 habitants (INSEE 2020). Le nombre de logement sur la commune s'élève à 291 avec 88,5% de résidences principales. La ZIP est utilisée par une exploitation agricole. Elle ne présente aucun boisement exploitable. Un usage cynégétique est également présent.	Faible	Travaux	Pas d'incidence sur la démographie locale Augmentation légère de l'activité pour les entreprises du BTP, paysagistes…	Nul voire Positif
				Incidence faible et temporaire du chantier de raccordement sur le réseau viaire de la commune de Varennes/Allier, avec maintien du transit en demi-chaussée et maintien des accès.	Faible
				Incidence forte pour l'exploitation agricole à l'origine du projet (perte de surface exploitable pendant les travaux).	Fort
			Exploitation	Pas d'incidence sur la démographie locale Revenus complémentaires pour la collectivité (taxes)	Positif
				Contraintes fortes pour l'exploitation agricole du terrain sur lequel se situe la centrale PV	Fort
Voies de communication, réseaux et servitudes	Aucune route à forte circulation n'est située à proximité immédiate de la ZIP. La desserte de la ZIP nécessite d'emprunter des routes départementales et communales après avoir quitté la route nationale RN7. Aucune servitude liée à des canalisations de matière dangereuse ou à des lignes électriques à haute tension n'est présente au droit de la ZIP. Une ligne moyenne tension traverse la ZIP, des prescriptions peuvent imposer un autour de cette ligne et des supports. La ZIP n'est pas concernée par une servitude de télécommunication.	Faible	Travaux	Pas d'interruption de trafic lié au chantier mais accroissement temporaire des circulations localement, lié à la livraison du chantier. Prise en compte des contraintes liées aux réseaux existantes, notamment liaison HT	Faible
			Exploitation	Pas d'incidence sur le trafic local en exploitation Pas de nouvelles servitudes créant des contraintes ni de gène pour les réseaux existants	Nul
Risques majeurs technologiques	Selon la base de données Géorisques, la commune de Saint-Loup n'est pas soumise à un risque majeur technologique. L'ICPE la plus proche se situe à environ 1,5 km de la ZIP, il s'agit d'une entreprise de collecte, traitement et élimination des déchets.	Négligeable	Travaux	Augmentation très faible et ponctuelle de l'exposition des personnes au risque TMD lors de la livraison des postes électriques Pas d'augmentation de l'exposition des riverains au risque technologique lié au chantier	Très Faible
			Exploitation	Aucun transport de matériaux dangereux n'est nécessaire en phase d'exploitation Pas d'augmentation de l'exposition des riverains au risque technologique lié à l'exploitation du projet	Nul

Gestion des déchets	La gestion des déchets sur la commune de Saint-Loup est assurée par le SICTOM Sud-Allier. La déchetterie la plus proche est celle de Varennes-sur-Allier, à environ 6,5 km de la ZIP.	Faible	Travaux	Les déchets produits en phase de construction seront essentiellement des matériaux de construction. Ils seront gérés dans des filières adaptées. Les déchets produits lors de la phase de démantèlement seront très nombreux (ensemble des modules et des structures). ENOE s'engage à prioritairement recycler ces éléments et à les envoyer vers des filières adaptées.	Faible
			Exploitation	En phase d'exploitation, la production de déchets est très rare et est liée à des avaries sur les installations (remplacement de panneau liée à la casse suite à un évènement climatique…). Ces déchets sont systématiquement orientés vers des filières de recyclage adaptées.	Très faible
Nuisances et pollutions diverses	En 2021, la qualité de l'air est bonne sur le département de l'Allier pour les particules fines et le dioxyde d'azote. La qualité de l'air est globalement bonne pour la commune de Saint-Loup. L'Ambroisie, plante allergène et invasive est présente sur la ZIP, il est important de rester vigilant concernant sa propagation.	Modéré	Travaux	Emission potentielle de poussière liée aux mouvements d'engins sur le chantier Emissions liées aux gaz d'échappement des engins de chantier considérées comme marginales et sans risque d'incidence sur la santé des riverains Nuisances acoustiques potentielles liées au chantier, considérées comme faible au regard de l'éloignement du chantier des zones habitées Installations photovoltaïques à l'arrêt au cours du chantier donc pas d'émissions d'ondes électromagnétiques	Faible
				Incidence potentielle sur la prolifération de l'Ambroisie en l'absence de mesures.	Forte (ambroisie)
			Exploitation	Interventions humaines rares sur la centrale donc pas de trafic généré par l'exploitation du projet (nuisances acoustiques et pollutions atmosphériques absentes) Incidences liées au bruit des équipements (onduleurs notamment) très faible en raison de la distance importante des zones habitées Augmentation nulle du champ électromagnétique lié au projet au-niveau des abords (routes, habitations riveraines) Les incidences brutes du projet sur la sécurité des personnes sont jugées très faibles (site clôturé).	Très faible
				Risque de développement de l'ambroisie sur les zones de sol mis à nu par le chantier ou par l'exploitation agricole.	Modéré

9.4 Incidences brutes sur le paysage et le patrimoine

Pour rappel, le projet évalué dans cette partie incidence brute est un projet maximisant la production sur la parcelle. Il n'intègre donc pas d'évitements amont, géographiques et techniques. (Cf. Figure 146, page 184).

Pour rappel, les recommandations concernant le volet paysage étaient, entre autres, les suivantes (cf. Chapitre 7.4.4, page 181) :

- Respecter les préconisations de la DRAC
- Suivre les orientations stratégiques définit par la communauté de communes :
  - Préserver les haies et les arbres dans le paysage agricole ;
  - Aménager de nouveaux points de vue ;
  - Valorisant le bâti agricole isolé marqueur de l'identité du territoire
  - Préserver et valoriser le patrimoine bâti protégé ainsi que le patrimoine rural non protégé ;
  - Rechercher la qualité urbaine, architecturale et paysagère, notamment des entrées de villes.
  - Maintenir la diversité paysagère par la reconnaissance et la préservation des entités paysagères ;
- Suivre les prescriptions sur PLU concernant la zone A sur laquelle est implantée la ZIP :
  - Implanter la construction à une distance au moins égale à la moitié de la hauteur de la construction sans pouvoir être inférieur à 3 mètres.
  - Ne pas nuire à l'environnement immédiat et aux paysages dans lesquels le projet s'intégrera
- Maintenir les haies bocagères en limite de la ZIP afin d'intégrer au mieux le projet, ses haies constituent un motif paysager fort au sein du territoire de l'Allier.
- Créer des lisières boisées aux abords du projet.
- Maintenir les arbres isolés présent au sein de la ZIP. Ces arbres constituent la richesse et la diversité du paysage.
- Valoriser les éléments liés à l'eau, caractéristique de l'unité paysagère Sologne Bourbonnaise.
- Maintenir le pâturage ovin au sein de la ZIP en proposant un projet d'agrivoltaïsme afin de ne pas avoir de perte de surface agricole.
- Etudier finement le déploiement du projet vis-à-vis des chemins et axes routiers. Notamment depuis la RD659 ; axe emprunté entre Saint-Loup et Saint-Gérand-de-Vaux.
- Porter une attention particulière aux visibilités du projet depuis les lieux de vie (nouvelles constructions rue Verte, bâti agricole rue des Baragots).
- Soigner l'intégration des nouvelles constructions notamment par l'intégration harmonieuse des postes de livraisons (bardage bois ou autres matériaux rappelant les teintes locales).
- Associer les acteurs dans toutes les phases du projet (conception, mesures, chantier, exploitation).

Le projet maximisant la production agricole ne respecte que certaines de ces recommandations qui avaient été émises lors de l'analyse de l'état initial :

- En proposant une activité agricole sous les panneaux à savoir : pâturage ovin et production de fourrages.
- En adaptant la structure des panneaux pour permettre la gestion agricole mécanique (structure monopieux battus, système de trackers, augmentation entre rangées de 7 m, adaptation de la hauteur des panneaux, distance de 10 m entre les clôtures et les panneaux pour la circulation des engins agricoles, …)

Néanmoins, le projet final évalué lors de la phase incidences résiduelles prend également en compte :

- La réduction de l'emprise du projet sur la parcelle sud afin de s'éloigner des habitations et de la route départementale 659
- La préservation de la végétation existante (lisières en limite du projet, arbres isolés et haies bocagères au sein du parc)
- Le renforcement des lisières (haies bocagères) existantes en limite du projet
- L'habillage des postes de transformations / livraisons de bardage bois.
- Le choix de clôtures agricoles (poteaux bois) en lien avec l'activité ovine prévue sous les panneaux.
- La sollicitation des acteurs, habitants dans les phases de chantier et exploitation du projet.

- **Déroulement de la phase travaux**

La phase d'exécution des travaux s'étale sur environ huit mois (installation) (cf. Figure 31, page 31) pendant lesquels la construction de la centrale agrivoltaïque peut occasionner une incidence temporaire forte sur le paysage proche. Lors du démantèlement de la centrale agrivoltaïque après l'exploitation de celle-ci, des incidences similaires pourront être constatées. Ces incidences consistent principalement en une évolution rapide des espaces impactés et perçus par les riverains et par les usagers qui empruntent les voies de communication. Elles sont notamment dues à l'aménagement d'une zone de chantier avec :

- **Les lieux de vie temporaires** comprennent notamment la **base-vie** composée, a minima, de bungalows de chantier (vestiaire), d'un bungalow sanitaire, d'un bungalow servant de salle de réunion, de bennes pour la récupération des déchets et d'une aire de stationnement pour les véhicules et les engins. Des groupes électrogènes, des citernes d'eau potable et des toilettes sèches y seront également installés (en-dehors des zones en zone humide critère végétation) ;
- Une **zone dédiée au stockage** temporaire des matériaux nécessaire au chantier (modules, pieux, etc.). L'emplacement sera remis en état à l'issue du chantier ;
- **L'intervention et les rotations d'engins** de travaux publics : engins lourds, avec gestion des poussières et du bruit, circulation plus élevée qu'habituellement ;
- Les emprises temporaires, les mouvements de terres et de stockages à proximité des emplacements prévus ;
- **Les grues de levage** au moment de la pose des postes.

La description complète de la phase chantier se trouve au chapitre 3.5, page 30**.**

9.4.1 Incidences sur le patrimoine réglementé

9.4.1.1 Monuments Historiques (MH)

Rappelons que l'AEE ne comprend aucun site classé ou inscrit. L'emprise du projet ne se localise dans aucun périmètre de monument historique. De plus, aucune visibilité ou relation de co-visibilité n'est constatée depuis et avec un Monument Historique (MH).

En phase travaux et exploitation :
Que ce soit en phase exploitation ou en phase travaux, le projet n'entretient aucune relation visuelle avec les monuments historiques présents en sein de l'AEE (cf. Tableau 57, page 159) puisqu'il s'inscrit dans un contexte boisé dense masquant toute perspective en direction du projet.

Le niveau d'incidence brute du projet en phase travaux et exploitation vis-à-vis des monuments historiques est donc jugé nul.

9.4.1.2 Archéologie

Rappelons que le Code de l'urbanisme et le Code du patrimoine prévoient les dispositions suivantes concernant le patrimoine archéologique et les découvertes fortuites lors des travaux :

- « Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature, par sa localisation et ses caractéristiques, à compromettre la conservation ou la mise en valeur d'un site ou de vestiges archéologiques. » article R111-4 du Code de l'urbanisme.

- « Lorsque, par suite de travaux ou d'un fait quelconque, des monuments, des ruines, substructions, mosaïques, éléments de canalisation antique, vestiges d'habitation ou de sépulture anciennes, des inscriptions ou généralement des objets pouvant intéresser la préhistoire, l'histoire, l'art, l'archéologie ou la numismatique sont mis au jour, l'inventeur de ces vestiges ou objets et le propriétaire de l'immeuble où ils ont été découverts sont tenus d'en faire la déclaration immédiate au maire de la commune, qui doit la transmettre sans délai au préfet. Celui-ci avise l'autorité administrative compétente en matière d'archéologie. » (Article L 531-14 du Code du patrimoine).

L'AEE est concernée par de nombreux sites archéologiques. Il n'est pas impossible que la zone de projet soit concernée par d'autres sites méconnus à ce jour.

En phase travaux

Le maître d'ouvrage s'engage à respecter les prescriptions du SRA y compris en cas de découvertes fortuites.

En cela, les incidences du projet sur le patrimoine archéologique seront majoritairement évitées par les prescriptions du SRA, elles dépendront ensuite des découvertes fortuites sur la zone de projet.

Le niveau d'incidence brute du projet en phase travaux vis-à-vis de l'archéologie est donc jugé modéré.

En phase exploitation

Les éventuelles fouilles liées à la présence de sites archéologiques auront été réalisées en phase travaux.

Le niveau d'incidence brute du projet en phase exploitation vis-à-vis de l'archéologie est donc jugé nulle.

9.4.2 Incidences sur les fondements paysagers

9.4.2.1 Unités paysagères

Comme mentionné au sein de l'état initial de l'environnement, la zone de projet s'inscrit en bordure de coteaux de l'unité paysagère de la **Sologne Bourbonnaise** et à proximité du Val d'Allier. Cette unité paysagère est caractérisée par une très forte densité boisée sur les parties sommitales du plateau ainsi que des zones agricoles sur les faibles pentes.

Le site d'implantation retenu se place sur de grandes parcelles agricoles à proximité du Bois des Bourses. Les parcelles du projet sont en majorité encerclées d'une haie bocagère et en son sein, l'on distingue quelques haies bocagères et arbres isolés permettant de redécouper la parcelle agricole.

En phase travaux

L'emprise retenue pour l'implantation de la centrale agrivoltaïque de Saint-Loup vient remplir la parcelle agricole d'un nouveau motif lié au paysage de l'énergie à savoir les panneaux photovoltaïques. Lors de la phase travaux, la présence des engins de chantier, les allers-retours des camions, le bruit et les poussières occasionnés par le chantier participeront à l'évolution de la représentation collective des paysages de la Sologne Bourbonnaise

D'autre part, la présence des bennes, des matériaux, les mouvements des engins de chantier et les allers-retours des camions sur la route départementale 659 impliquent également une confrontation directe à l'évolution des paysages dans une courte temporalité, à laquelle s'ajoute les effets temporaires sur le cadre de vie : co-circulation sur la rue empruntée par les engins, proximité induisant des effets tels que les poussières, le bruit, etc.

Rappelons que la présence de grue de levage (ponctuelle) et des modules seront visibles à l'échelle du grand paysage. Néanmoins, ses travaux se feront par intervention locale et de courte durée.

Ainsi, les incidences brutes sur les fondements paysagers en phase travaux sont évaluées modérées.

En phase exploitation

Le projet agrivoltaïque de Saint-Loup prend place sur des parcelles agricoles de pâturage ovin, en sortie de village. Il introduit une coactivité de production électrique sur des terres actuellement pâturées, caractéristique des paysages de la Sologne Bourbonnaise.

Le projet vient fractionner la trame paysagère existante, mais permet néanmoins le maintien une activité agricole d'élevage avec son système bocager. Pour cela, le projet adapte une partie de ses caractéristiques techniques pour cette coactivité (inters rangés de 7 m, surélévation des panneaux, etc.).

Toutefois, il vient fermer ce paysage agricole ouvert. En cela, il s'impose comme une nouvelle caractéristique de l'unité paysagère.

Les incidences du projet en phase exploitation sont donc jugées modérées vis-à-vis de l'unité paysagère.

9.4.2.2 Dynamiques d'évolution et objectifs de qualité paysagère

La commune de Saint-Loup est réglementée par un PLU qui classe les parcelles d'implantation du projet en zone A (agricole). La zone A est une zone de richesses naturelles qu'il convient de protéger en raison de la valeur agronomique des sols et des structures agricoles. La préservation de la vocation agricole de la parcelle avec pâturage ovin permet de maintenir cette vocation et rend compatible le projet d'un point de vue réglementaire.

Rappelons toutefois, que la ZIP se place en partie en bordure de la RD 659 offrant une vue vers le Val d'Allier (cf. Figure 119, page 169). Cette position en bordure de coteaux doit selon le SCoT de la Communauté de communes Saint-Pourçain Sioule Limagne permettre l'aménagement de point de vue ainsi que le renforcement d'alignement d'arbres en bordure de route.

En phase travaux

En phase de chantier, il sera important d'impacter le moins possible les sols (utilisations de véhicules légers, optimiser les déplacements des véhicules, …) afin de limiter la détérioration des sols. À la suite du chantier un travail de recomposition et de gestion des espaces prairiaux sera à mettre en place afin de protéger et de valoriser ses milieux. Ainsi, une fois le projet démantelé, le site pourra être destiné à une nouvelle activité.

Les modifications d'assolement temporaire d'une partie du site ainsi que la modification des perceptions liée à la phase chantier induit ainsi un niveau d'incidences brutes modérées.

En phase exploitation

Une fois réalisé et en phase exploitation, le projet modifiera le contexte paysager local par l'ajout d'un élément industriel peu présent sur le territoire. De plus, le projet se positionne en entrée de ville, le long d'une route qui mène au château de Géran situé à environ de 1 km du projet.

Compte tenu des objectifs de qualité paysagère relevés en état initial, la phase exploitation du projet agrivoltaïque de Saint-Loup présente des effets globalement similaires à ceux de la phase travaux. Notons que dans des paysages marqués par un faible relief, une végétation rase et un horizon largement ouvert, l'implantation d'un projet agrivoltaïque amorce l'occupation progressive du paysage agricole.

En phase exploitation, les incidences brutes sont jugées fortes sur les enjeux et les dynamiques d'évolution.

9.4.2.3 Contexte social et culturel

Le projet agrivoltaïque s'inscrit en périphérie de Saint-Loup, une commune rurale marquée entre autres par de grandes parcelles agricoles. L'aménagement d'un parc agrivoltaïque sur la commune provoque à la fois une mutation du cadre de vie d'habitants riverains, avec le passage d'un motif naturel agricole à une typologie plus industrielle affectant la valeur pittoresque de ces paysages. Et une évolution de l'image naturelle de Saint-Loup vers la production d'énergie renouvelable.

De plus, le site de projet est situé à proximité d'habitations (111 m du lieu-dit Les Baragots, à 198 m d'une habitation le long de la RD 659 et à 270 m du lieu-dit Les Badets, …), bien que très peu peuplé, ces habitants vont voir leur cadre de vie évoluer vers un agencement paysager agro-énergétique industrielle. Il est nécessaire de porter une attention fine à l'évolution de ces paysages afin d'impacter le moins possible les populations résidentes dans leur quotidien.

En phase travaux

Dans ce contexte, lors de la phase travaux, la présence des engins de chantier, les allers-retours des camions, la présence des grues de levage, le bruit et les poussières occasionnés par le chantier auront une incidence certaine sur les habitations à proximité du projet.

Ces désagréments liés aux travaux, seront toutefois occasionnels. Le site empruntera progressivement un vocabulaire lié aux énergies renouvelables faisant évoluer la représentation collective des paysages de la Sologne Bourbonnaise.

Les incidences en phase travaux sur le contexte social et culturel sont donc jugées fortes.

En phase exploitation

Au regard des choix techniques retenus dans le design de la centrale agrivoltaïque de Saint-Loup, le projet impactera les perceptions des riverains (habitants du territoire) sur leur territoire vécu.

En effet, dans le contexte rural et agricole du territoire, l'ajout d'un parc agrivoltaïque va réduire l'emprise des paysages ouverts de l'unité paysagère, mais aussi enclencher le paysage de la transition énergétique sur le territoire.

Le porteur de projet s'engage donc à mener des actions de communication (cf. mesure ACC 3.) sur le projet pour les locaux afin de questionner l'évolution de l'image du territoire, dont la composante énergétique et industrielle est de peu présente. La production électrique devra être mise en valeur et pourra être une source de communication, d'acception et d'apprentissage afin de questionner l'évolution de l'image du territoire et la nécessité de tel projet sur le territoire et ainsi d'en faire l'une des valeurs ajoutées du projet.

Les incidences en phase travaux sur le contexte social et culturel sont donc jugées fortes.

9.4.3 Incidences sur les perceptions et les visibilités

9.4.3.1 Situation et composition de la ZIP

L'emprise du projet se situe sur la commune de Saint-Loup, en partie le long de la RD659 entre Saint-Loup et Saint-Gérand-de-Vaux. Elle se compose de parcelles agricoles et de haies bocagères sur une majorité de ses limites parcellaires. Sur la parcelle, la plus au nord, des ovins pâturent. Quelques arbres isolés sont également présents, ils sont accompagnés de « reste » de haies bocagères.

En phase travaux

Durant la phase travaux, le maintien de la prairie qui compose actuellement le site de projet sera dégradé par les effets du chantier (déplacements des engins, espaces de stockages, installation de la base-vie, …). L'activité ovine sera également interrompue et ne pourra reprendre que lorsque la phase chantier sera terminée.

La présence des engins de chantier, des grues de levage, le bruit et les poussières occasionnés par le chantier auront une incidence sur les perceptions que l'on se fait du site. Ils seront toutefois occasionnels. Le site empruntera progressivement un vocabulaire industriel qui dénotera du contexte paysager rural/agricole et périurbain du site.

Les incidences en phase travaux de la situation et composition du site du projet sont donc jugées modérées.

En phase exploitation

Une fois le parc agrivoltaïque installé, les prairies de fauche ainsi que le troupeau ovin reprendront leur place dans le paysage aux côtés des panneaux photovoltaïque.

Les incidences en phase exploitation de la situation et composition du site du projet sont donc jugées faibles

9.4.3.2 Bassin visuel du projet

Comme relevé dans l'état initial, les visibilités du projet se concentrent depuis :

- La RD659 entre la sortie du centre-bourg de Saint-Loup et le hameau des Badets
- La majeure partie de la rue des Baragots
- La Rue verte depuis les dernières constructions (visibilité partielle due à la distance et à la présence de haie bocagère)
- La route entre le hameau le Fief et le hameau les Chambolles (Rue des Chambolles)

En phase travaux

La phase travaux aura donc de nombreux effets sur le bassin visuel restreint, les visibilités sur la zone de chantier seront plus prégnantes. En effet, la proximité avec certaines habitations (lieu-dit Les Baragots, Les Badets, constructions neuves rue Verte) induit des nuisances temporaires des travaux sur le cadre de vie immédiat des habitants. Ces dernières seront soumises au bruit, aux visibilités et poussières associées aux passages des engins, au montage des structures et des panneaux photovoltaïques, en particulier le long de la route départementale 659 et de la rue des Baragots et depuis les habitations qui s'égrènent autour.

Cependant, en ce qui concerne le bassin visuel élargi, peu d'effets seront présents. Très vite, le micro-relief, la végétation viendront limiter les visibilités sur le chantier. Seule la présence de la grue pourra faire un point d'appel dans le paysage sur un temps court. Celle-ci sera sujette à des visibilités lointaines.

C'est pourquoi, les incidences en phase travaux du projet vis-à-vis du bassin visuel sont évaluées à fortes pour le bassin visuel restreint et faibles sur le reste du territoire.

En phase exploitation

Comme défini dans l'état initial, le bassin visuel de la zone de projet est assez conséquent notamment depuis des axes routiers (RD 659, rue des Baragots) et certaines habitations (lieu-dit Les Baragots, Les Badets). En plus des visibilités présentes, les riverains vont subir une perte de la qualité naturelle du paysage de la Sologne Bourbonnaise dans lequel il s'insère. Un risque aussi pour le territoire est de voir d'autres projets de ce type voir le jour et ainsi inscrire le territoire dans une dynamique d'installation industrielle.

Les incidences brutes de la phase exploitation vis-à-vis des perceptions et visibilités sont jugées fortes.

9.4.4 Synthèse des incidences associées au paysage et au patrimoine

Les incidences environnementales sont hiérarchisées de la façon suivante :

Positif | Nul | Très faible | Faible | Modéré | Fort | Très fort

Thème	Etat initial	Enjeu du site vis-à-vis de la thématique	Phase	Description de l'effet	Niveau d'incidence
Patrimoine réglementé	**Monuments Historiques** L'AEE comprend 4 monuments historiques inscrits ou classés, tous des châteaux. L'AEE ne comprend aucun site classé et/ou inscrit. Aucun monument historique, site inscrit, site classé ou SPR ne concerne la ZIP La ZIP n'entretient aucune relation visuelle avec le patrimoine inscrit au sein de l'AEE.	Faible	Travaux Exploitation	L'emprise des travaux et du projet ne se localise pas dans un périmètre de MH. La phase travaux et exploitation n'entretient pas de relation visuelle avec des MH.	Nul
	Archéologie : L'AEE comprend de nombreux sites archéologiques recensés. Ces vestiges témoignent d'une dense occupation de ce secteur dans la longue durée (périodes protohistorique, antique et médiévale). Il n'est pas impossible que la ZIP soit concernée par d'autres sites encore méconnus à ce jour. L'aménagement de la ZIP est donc susceptible d'être conditionné à l'accomplissement de mesures de détection et le cas échéant, de conservation ou de sauvegarde par l'étude scientifique.	Fort	Travaux	Il n'est pas impossible que la zone de projet soit concernée par des sites archéologiques. Le maître d'ouvrage s'engage à respecter les prescriptions du SRA en cas de découvertes.	Modéré
			Exploitation	Les éventuelles fouilles liées à la présence de sites archéologiques auront été réalisées en phase travaux.	Nul
Fondements paysagers	**Unité paysagère :** La ZIP se situe dans l'unité paysagère Sologne Bourbonnaise, caractérisée par une forte densité boisée, constituée de forêts. Le réseau hydrographique est dense, il y a une importante concentration d'étangs et de mares. Les zones agricoles se situent sur les faibles pentes tandis que les espaces de forêts se trouvent sur les parties sommitales du plateau. Sur l'ensemble de l'unité, les haies bocagères sont assez rares cependant, la ZIP en est bordée.	Modéré	Travaux	Grignotage des parcelles agricoles vers un motif lié a au paysage de l'énergie. Visibilité de la grue à l'échelle du grand paysage (unité paysagère de la Sologne Bourbonnaise)	Modéré
			Exploitation	Fractionnement de la trame paysagère par l'intégration des panneaux sur les parcelles agricoles. Fermeture de la parcelle aujourd'hui ouverte. Apparition d'une nouvelle caractéristique de l'unité paysagère. Maintien d'une activité ovine sous les panneaux afin de conserver cette spécificité du territoire.	
	Enjeux et dynamiques d'évolution : Le SCoT de la Communauté de communes Saint-Pourçain Sioule Limagne définit 3 axes principaux dans son DOO. L'Axe 3 – Protéger et mettre en valeur les atouts locaux, fixe 9 objectifs dont les recommandations suivantes sont à prendre en compte pour l'élaboration du projet : • Conforter les atouts paysagers du territoire • Faire des paysages et du patrimoine bâti et culturel des ressources pour le développement local et touristique • Faire de la découverte des paysages un atout touristique du territoire • Pérenniser la richesse de la biodiversité du territoire à travers la préservation et la valorisation du patrimoine naturel local • Protéger les alignements d'arbres le long des routes • Préserver les haies et les arbres dans le paysage agricole • Préserver les vues dégagés (entrée, sortie de ville où se situe la ZIP) • Accompagner les paysages de la transition énergétique • Contribuer à la transition énergétique et adapter le territoire au changement climatique Le SCoT n'est cependant pas favorable à l'implantation de centrale photovoltaïque sur des parcelles agricoles. La ZIP se trouve sur une zone A. la zone A est une zone de richesses naturelles qu'il convient de protéger en raison de la valeur agronomique des sols et des structures agricoles.	Modéré	Travaux	Dégradation des sols en phase chantier par le déplacement des véhicules, l'installation de la centrale. Sols reconnus comme étant une richesse naturelle au sein de la zone A où se situe le projet	Fort
			Exploitation	Modification du contexte paysager local (naturel et agricole) par l'ajout d'un élément « industriel » sur le territoire. Maintien d'une activité agricole sous les panneaux avec du pâturage ovin.	
	Contexte culturel et touristique : La ZIP fait partie de l'aire d'attraction de la commune de Moulins. C'est une commune rurale, en 2018, 83.6% du territoire était recouvert par des terres agricoles. Saint-Loup se trouve à proximité de la réserve naturelle du Val d'Allier. Cette réserve détient quelques aménagements permettant la découverte de la rivière. Le territoire est essentiellement basé sur les activités de plein air : pêche, randonnée. La ZIP se trouve à l'écart de toute attractivité connue.	Modéré	Travaux	Mutation du cadre de vie des habitants avec le passage d'un motif naturel agricole à une typologie plus industrielle affectant la valeur pittoresque des paysages. Incidences du chantier sur les habitations et axe de circulation à proximité.	Fort
			Exploitation	Ajout d'un parc agrivoltaïque sur le territoire enclenche le paysage de la transition énergétique sur le territoire.	

Perceptions et visibilités	**Situation et composition de la ZIP** La ZIP se situe sur la commune de Saint-Loup, le long de la RD659 entre Saint-Loup et Saint-Gérand-de-Vaux. Elle se compose de parcelles agricoles et de haies bocagères sur une majorité de ses limites parcellaires. Quelques arbres isolés sont présents au sein de la ZIP, ils sont accompagnés de « reste » de haies bocagères.	Modéré	Travaux	Dégradation de la prairie qui compose la zone de projet. Interruption de l'activité ovine sur les parcelles.	Modéré
			Exploitation	Double activité (production solaire et pâturage ovin) en place.	Faible
	Bassin visuel de la ZIP La ZIP est visible depuis : - La RD659 entre la sortie du centre-bourg de Saint-Loup et le hameau des Badets - La majeure partie de la rue des Baragots - La Rue verte depuis les dernières constructions (visibilité partielle due à la distance et à la présence de haie bocagère) - La route entre le hameau le Fief et le hameau les Chambolles (Rue des Chambolles) La ZIP n'est pas visible depuis le centre-bourg de Saint-Loup, ni depuis un quelconque monument ou site inscrit.	Fort	Travaux	Nuisances du chantier (visibilité, bruit, poussière) pour les habitations (les Baragots, Les Badets,…) et les axes routiers à proximité du projet (rue des Baragots, RD659) Visibilité temporaire et ponctuelle de la grue sur le bassin visuel élargi du projet.	Fort dans le contexte restreint
					Faible ailleurs
			Exploitation	Perte de qualité naturelle du paysage de la Sologne Bourbonnaise sur les habitations à proximité du projet. Risque de voir d'autres projets PV se multiplier.	Modéré
					Fort aux abords immédiats

9.5 Analyse des incidences brutes cumulées du projet avec d'autres projets connus

Une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets est réalisée. D'après l'article R122-5 du code de l'environnement, les projets qui doivent être considérés sont ceux :

- Qui ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;
- Qui ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.

9.5.1 Présentation et localisation des projets pris en compte

Une recherche sur le site de la MRAE Auvergne Rhône Alpes a permis d'identifier tous les projets qui ont fait l'objet d'un avis de la MRAE dans un rayon de 5km autour du projet, sur les communes de Saint Loup, Saint Gérand de Vaux, Montoldre, Boucé, Rongères, Varennes sur Allier, Contigny, Saint Pourcain sur Sioule, Monétay sur Allier, la Ferté Hauterive.

Cette recherche a permis d'identifier les trois projets décrits dans le Tableau 64, susceptibles de générer des incidences cumulées avec le projet agrivoltaïque de Saint Loup.

Tableau 64 : Liste des projets susceptibles de générer une incidence cumulée avec le projet agrivoltaïque de Saint Loup qui fait l'objet de la présente étude d'impact.

N°	Commune(s) et Intitulé du projet	Date de l'avis ou de l'AP	Distance au projet retenu	Eléments d'informations disponibles
1	Implantation d'un parc photovoltaïque de 33,79 MWc à Saint-Gérand-de-Vaux (03), porté par EE Agrisolaire	Avis du 11 mars 2024	3,5 km	Avis MRAE N °BFC-2022-3386 ; EIE non obtenue Pas d'information sur l'obtention ou non d'une autorisation
2	Implantation d'un parc photovoltaïque au sol de 0.999 MWc à St Gérand de Vaux (parcelle ZA13)	Avis de non soumission à EE le 30/04/2024	2 km	Cerfa cas par cas déposé par le pétitionnaire Avis MRAE 2024-ARA-KKP-5043
3	Installation de traitement et valorisation de déchets à Saint Loup (03)	Absence d'avis du 29 février 2020	2,6 km	
4	Implantation d'une centrale photovoltaïque de 7,2 MWc au lieu-dit "Les Prés Seguins"	Avis n° 2019-ARA-AP-873	1.2 km	Avis AE ancien et centrale installée en 2023

9.5.2 Analyse du cumul des incidences

D'après l'analyse réalisée dans le Tableau 65, une incidence cumulée peut concerner les deux projets PV à Saint Gérand de Vaux en raison des enjeux liés à la Cistude d'Europe. Cette espèce n'est pas présente sur les autres projets et est jugée peu probable sur l'aire d'étude de Saint Loup. Il n'y a donc pas d'incidence cumulée liée à cet enjeu.

Aucune incidence cumulée concernant le projet PV de Saint Loup, objet de cette étude d'impact, ne ressort de cette analyse.

La principale incidence cumulée à prévoir est liée à la multiplication des raccordements, qui vont générer des travaux de réseaux fréquents sur les postes les plus proches. Les raccordements prévisionnels des autres projets mentionnés ici ne sont pas connus et les incidences cumulées ne peuvent donc pas être étudiées.

9.5.3 Analyse des incidences cumulées sur la filière agricole

L'analyse des incidences cumulées sur la filière agricole a été réalisée à une échelle plus large par Agrosolutions :

79 projets ont été recensés sur le département, pour un total de 1060 ha impactés. Seuls 40 ont un impact sur plus de 5 ha de surfaces agricoles. La majorité concerne des terres de grandes cultures, et quelques friches et prairies ont également été recensées. Quelques projets photovoltaïques verront un projet agricole mis en place, pour la plupart un projet de pâturage ovin.

19 projets ont été recensés dans la petite région agricole, dont seulement 9 ont un impact sur plus de 5 ha de surfaces agricoles, pour un total de 290 ha impactés. 1 projet concerne la commune de Saint-Loup. En synthèse, à l'échelle du territoire d'étude, 1 060 ha de surfaces agricoles sont impactés par des projets potentiels, et entrent donc dans les effets cumulés du projet. Des effets cumulés pourraient exister entre les projets qui affecteraient le même territoire que le projet sur les communes les plus proches (Saint-Loup, Loriges, Saint-Didier-la-Forêt, Saint-Gérand-de-Vaux).

Tableau 65 : Analyse des incidences cumulées des projets soumis à cette analyse

Projet	Informations générales	Milieu Physique	Milieu Naturel	Milieu Humain	Paysage
Projet PV EE Agrisolaire	Sur 3 parcelles distinctes Puissance : 33.79 MWc Production moyenne annuelle : 47,12 GWh/an	Pas d'informations issus du mémoire de la MRAE Projet situé sur le bassin versant du ruisseau du Moulin et à proximité de plusieurs zones d'étangs Pas d'exposition aux risques naturels Pas d'emprise sur les périmètres de protection des captages AEP Pas de besoin de gestion des eaux pluviales	Site localisé dans un contexte bocager sur un corridor écologique diffus et accolé à un réservoir de biodiversité du SRADDET avec un secteur d'étangs. Enjeux écologiques surtout liés aux étangs et aux haies arbustives à arborées ; enjeux importants pour tous les groupes faunistiques. Évitement des secteurs à enjeux les plus forts, notamment des haies arbustives à arborées et des milieux aquatiques ; implantation essentiellement dans des milieux ouverts de moindre enjeu. Impact résiduel significatif lié à la Cistude d'Europe, en raison du changement des pratiques agricoles sous les panneaux dans une zone de ponte possible. Impact résiduel jugé significatif par la MRAE sur les amphibiens et l'avifaune des milieux ouverts et des milieux humides.	Projet situé sur des parcelles exploitées en culture ou en prairie de fauche, le projet permet de maintenir une production agricole au sol. Commune de St Gérand est une commune rurale et le projet n'a pas d'impact socio-économique notable.	Impacts qualifiés d'importants depuis les lieux dits «Lapierre » et « Le Ramailloux » Le projet encercle le château de Royer, qui est un élément patrimonial remarquable.
Projet PV sur la parcelle ZA13 à St Gérand de Vaux	Surface clôturée : 1,25 ha Puissance : 0.999 MWc Production moyenne annuelle : 1,2 GWh	Pas d'emprise sur les périmètres de protection des captages AEP Projet évitant les ZH présentes sur la parcelle Pas de besoin de gestion des eaux pluviales	Évitement intégral de la zone humide. Implantation de haies paysagères. Projet présentant une incidence potentielle pour la Cistude d'Europe mais engagements du pétitionnaires jugés suffisants pour éviter toute incidence résiduelle. Ce projet ne justifie pas la réalisation d'une étude d'évaluation environnementale.	Projet sur une parcelle de friche agricole pas exploitée depuis 2004 donc pas d'incidence sur l'agriculture.	Projet sur une parcelle en friche peu visible, à l'écart de tout élément patrimonial.
Installation de traitement et valorisation de déchets à Saint Loup (03)	Extension d'une activité existante liée à une modification de la réglementation ICPE	Projet situé à proximité de l'Allier, dans son bassin versant immédiat Gestion des eaux pluviales pas précisée.	Absence d'incidences sur les zones naturelles les plus proches.	Emissions sonores importantes Impact faible du projet sur la santé des riverains, lié à l'éloignement important des habitations.	Projet situé dans une zone d'activité masquée par une haie assez haute et peu visible depuis la N7.
Projet PV « Les prés Seguin »	Surface clôturée : 8,4 ha Puissance : 7,2 MWc Production moyenne annuelle : 9,1 GWh	Projet situé dans le bassin versant immédiat de l'Allier Pas d'incidence sur les zones humides et le ruissèlement. Pas de besoin de gestion des eaux pluviales	Projet situé sur des surfaces labourées de cultures céréalières à proximité d'installations industrielles et présentant donc un intérêt faible de biodiversité. Évitement des haies et friches périphériques identifiés comme les seuls enjeux pour la biodiversité. Présence d'EEE à gérer. Plantations de haies favorables à terme à la biodiversité par rapport à l'état initial.	Risque incendie lié à la centrale, propagation peu probable au regard de l'absence de boisements ou habitations à proximité. Consommation de terres agricoles	Plantation de haies en périphérie de la centrale, visant à réduire la visibilité depuis la RN7 et les habitations.
Projet PV Saint Loup	Surface clôturée : 25.0 ha Puissance : 15.13 MWc Production moyenne annuelle : 22,444 GWh	Pas d'emprise sur les zones humides Projet situé dans le bassin versant du ruisseau de St Loup mais sans impact sur son écoulement. Pas de besoin de gestion des eaux pluviales.	Évitement intégral du seul habitat d'intérêt communautaire de la ZIP et des ZH ; conservation et renforcement des haies arbustives à arborées qui concentrent les enjeux écologiques. Gain significatif pour les amphibiens localement grâce à la création d'un abri à petite faune incluant une mare pérenne. Pas d'enjeu relatif à la Cistude d'Europe. Pas d'incidence résiduelle significative sur la faune des milieux ouverts et semi ouverts en raison du renforcement des haies périphériques ainsi qu'au sein du parc et de la gestion de la végétation sous les panneaux proche de l'état initial. Évitement d'une parcelle de 9 ha par l'emprise à l'ouest avec mise en place d'une gestion favorable.	Conservation d'une exploitation agricole sous les tables (pâturage ovin) donc incidence réduite sur l'agriculture.	Visibilité très réduite, uniquement depuis la route des Baragots
Evaluation des incidences cumulées	Puissance totale PV : 57,12 MWc Production totale annuelle estimée : 79.87 GWh **Ces 4 projets permettent d'atteindre 34% de l'objectif de production d'énergie renouvelable fixé pour 2050 par le PCAET de la communauté de communes Saint-Pourçain Sioule Limagne.**	Projets sans incidences sur les masses d'eau et les zones humides donc pas de cumul des incidences. Pas de risque de cumul des eaux de ruissellement Pas d'incidences cumulées sur la ressource en eau potable	Les 4 projets PV sont implantés sur des parcelles agricoles mais à vocation différente : friches non exploitées, cultures de céréales ou pâturage ovin. Les effets sur la faune et la flore sont donc différents entre les projets. Le projet de Saint-Gérand-de-Vaux porté par EE Agrisolaire se distingue des autres par une implantation dans un secteur où les enjeux écologiques sont nettement plus élevés que pour les autres projets ; un dossier de dérogation espèces protégées y est nécessaire pour la Cistude d'Europe notamment. Pour les autres projets, les enjeux écologiques sont globalement très faibles et l'évitement des secteurs les plus sensibles (zones humides, haies, corridors écologiques…) au sein de chaque projet permet de réduire les impacts. Les mesures mises en œuvre peuvent permettre d'améliorer la situation initiale en renforçant les haies et les corridors, en offrant de nouvelles possibilités de gîte pour les reptiles et les amphibiens, et en garantissant une gestion plus adaptée à la faune des milieux ouverts pour le projet de Saint-Loup par rapport à la situation antérieure. Même si le projet de Saint-Gérand-de-Vaux porté par EE Agrisolaire implique des impacts résiduels significatifs sur la biodiversité, ceux-ci ne se retrouvent pas sur le projet de Saint-Loup. Le projet de Saint-Loup ne génère donc pas d'impact cumulé significatif sur la biodiversité.	Pas de cumul des incidences agricoles en raison de l'implication des agriculteurs dans les projets et du maintien de la production agricole sous les panneaux dans le projet de Saint Loup.	Pas de covisibilité des projets entre eux en raison du relief local et du paysage bocager. Pas d'élément patrimoniaux impactés.

10 MESURES PROPOSEES

Les mesures sont développées selon la **séquence « éviter, réduire, compenser »** (ERC) qui préconise de favoriser l'évitement et la réduction des impacts, par rapport à la compensation (Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, 2016). Il faudra donc prévoir dans le cadre de ce projet :

- **Des mesures d'évitement d'impacts** (EVIT ou E selon la codification du CEREMA) visant à supprimer les impacts négatifs sur le milieu naturel ou les espèces ;
- **Des mesures de réduction d'impacts** (RED ou R selon la codification du CEREMA) si leur suppression totale n'est pas envisageable ;
- **Des mesures de compensation des impacts résiduels** (COMP ou C selon la codification du CEREMA) qui n'ont pu être supprimés ou suffisamment réduits pour être acceptables ; les niveaux d'impacts résiduels nuls, négligeables ou faibles sont considérés comme acceptables, les niveaux d'impacts résiduels modérés et forts ne sont pas considérés comme acceptables ;
- **Des mesures d'accompagnement** (ACC ou A selon la codification du CEREMA) optionnelles proposées en complément des autres mesures pour renforcer leur pertinence et efficacité ; un impact positif du projet sur la biodiversité est également envisageable.

Des modalités de suivi (S) pourront être intégrées aux différentes mesures afin d'en vérifier l'efficacité et l'atteinte des objectifs fixés une fois le parc mis en service, et d'engager des mesures correctives au besoin.

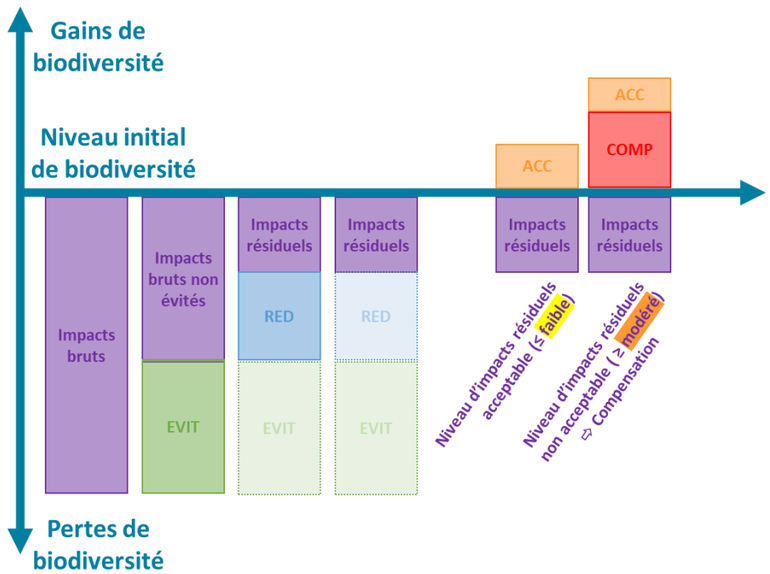


Figure 151. Représentation schématique du bilan écologique de la séquence ERC (Source : Business and Biodiversity Offsets Programme, modifiée par Crexeco)

Il est donc admis que les mesures doivent être proportionnelles à la sensibilité des espèces révélées à l'état initial et aux impacts évalués, c'est-à-dire en rapport avec le risque qu'il y aurait de perdre tout ou partie de l'enjeu du fait de la réalisation du projet. Le récent rapport du Ministère de la Transition écologique et solidaire (CEREMA, 2018) a été consulté et la nomenclature des mesures suit ses recommandations actuelles.

L'ensemble des mesures seront mises en œuvre à travers une mission de coordination environnementale du chantier, qui pourra être assurée par la maitrise d'œuvre ou un prestataire spécialisé.

Plusieurs synthèses récentes des mesures à mettre en œuvre (chapitre 16) sont mises à contribution.

10.1 Mesures d'évitement

EVIT 1. Évitement des zones à enjeux lors de la définition de l'emprise

Période	Conception			CEREMA : **E1.1a**	
Cibles	Habitats d'intérêt communautaire, ZH et EVEE de l'emprise initiale				
Habitats	**Flore**	**ZH**	**Milieu Humain**	**Paysage**	
Contexte Objectif	Cette mesure est prévue lors de la définition de l'implantation du projet final tel que présenté dans le dossier de demande. Son objectif est que l'emprise totale du projet évite les zones d'intérêt écologique où des habitats d'intérêt, des enjeux floristiques ou des enjeux faunistiques ont été relevés lors des expertises naturalistes de l'état initial. Les populations connues d'espèces protégées ou patrimoniales et leurs habitats sont alors évités.				
Coût estimatif	Aucun surcoût, mais réduction de production électrique associée			**0 €**	
Intervenants	Maître d'ouvrage				

Descriptif

Cette mesure d'évitement en amont consiste à **adapter considérablement l'emprise totale du projet final** aux enjeux révélés lors de l'état initial. De manière générale, les habitats naturels de fort intérêt écologique (enjeux faunistiques, floristiques et réglementaires) sont évités au maximum, de même que les secteurs d'intérêt pour la faune (par exemple éloignement maximum aux secteurs où se reproduisent les oiseaux avec les enjeux les plus forts). Le fonctionnement de l'exploitation agricole est également considéré pour positionner le projet sur des parcelles présentant des rendements agricoles moindres (plus difficilement exploités en cultures). Il s'agit également d'une volonté de l'exploitant d'avoir plus de surfaces pâturables pour les animaux à proximité de la bergerie, afin de faciliter la surveillance et optimiser ses déplacements.

Les **voies d'accès au projet** sont également réfléchies en conséquence. Les voies d'accès utilisant les chemins existants sont privilégiées et les accès nouvellement créés privilégient les habitats aux enjeux écologiques moindres. Lorsque des élargissements ou des renforcements des accès existants sont nécessaires, ces derniers ont lieu du côté au niveau d'enjeux écologiques le plus faible.

L'**habitat d'intérêt communautaire de prairies de fauche mésophiles** aux niveaux d'enjeux habitat et globaux forts est le premier habitat ciblé par cette mesure d'évitement. Les 8,05 ha de cet habitat concernés par le projet initial sont totalement évités par l'emprise totale du projet final (Tableau 66 ; Figure 152) : aucune surface ne sera détruite, et l'altération indirecte des surfaces à proximité des travaux sera négligeable en phase exploitation, et certainement également en phase travaux.

Les surfaces en **ZH** sont également la cible de cette mesure d'évitement : les 11,22 ha de ZH concernés par le projet initial sont totalement évités par l'emprise totale du projet final (Tableau 66 ; Figure 152), ce qui réduira à un niveau négligeable le niveau d'impacts résiduels sur les ZH.

Trois autres habitats de moindres enjeux sont également totalement évités par l'emprise (Tableau 66) : les prairies mésophiles pâturées, les chemins enherbés et bermes routières et les friches rudérales.

L'évitement d'une surface importante des habitats avec le plus fort intérêt écologique réduit aussi logiquement les impacts sur tous les groupes et espèces.

Tableau 66. Proportion des habitats de la ZIP évitée par l'emprise du projet

Habitat	Niveau d'enjeux habitat	Niveau d'enjeux globaux	Surface dans l'emprise du projet initial (ha)	Surface dans l'emprise du projet final (ha)	Proportion du site évitée par l'emprise finale (%)
MILIEUX OUVERTS					
Prairies mésophiles pâturées	1,5 - Faible	2 - Modéré	4,19	0,00	100 %
Prairies de fauche mésophiles	3 - Fort	3 - Fort	8,05	0,00	100 %
Prairies de fauche mésophiles améliorées	1 - Très faible	2 - Modéré	25,13	25,00	0 %
Chemins enherbés et bermes routières	1,5 - Faible	2 - Modéré	0,02	0,00	100 %
Friches rudérales	1,5 - Faible	1,5 - Faible	0,01	0,00	100 %
MILIEUX ARBUSTIFS					
Haies arbustives à arborées	1,5 - Faible	2,5 - Modéré à fort	0,47	0,03	93 %
TOTAL			**37,87**	**25,04**	**34 %**
Habitats d'intérêt communautaire	-	2 - Modéré	8,05	0,00	100 %
Zones du patrimoine écologique	-	2 - Modéré	4,26	4,20	1 %
Zone humide (ZH)	-	2 - Modéré	11,22	**0,00**	**100 %**

En gras : habitat d'intérêt communautaire.
En grisé : habitat de la ZIP totalement évité par l'emprise du projet.
Le fait d'arrondir les surfaces peut parfois engendrer des différences minimes de totaux entre les colonnes, lignes ou tableaux.

Résultats attendus	Cette mesure est prévue lors de la définition de l'implantation du projet final tel que présenté dans le dossier de demande. Son objectif est que l'emprise totale du projet évite les zones d'intérêt écologique où des habitats d'intérêt, des enjeux floristiques ou des enjeux faunistiques ont été relevés lors des expertises naturalistes de l'état initial. Les populations connues d'espèces protégées ou patrimoniales et leurs habitats sont alors évités. Les impacts sur l'activité agricole sont également évités en permettant une implantation concertée avec l'exploitant, afin de favoriser la production agricole.
Modalités de suivi	S1. Suivi du chantier par un écologue : vérification du respect de l'emprise.



Figure 152 : Enjeux évités par le projet final d'implantation du parc

Cette **mesure d'évitement** proposée en phase de conception du projet constitue la mesure principale qui permet d'éviter l'impact sur les ZH, les habitats et les espèces associées. **Aucune autre mesure d'évitement ne permet ensuite de supprimer totalement un impact négatif identifié sur un habitat ou une espèce**.

EVIT 2. Redéfinition des caractéristiques du projet

Période	Conception	CEREMA : **E1.1a**
Cibles	Intégration paysagère du projet	
Paysage et patrimoine	**Milieu Humain : Activité agricole**	
Contexte Objectif	Les équipements qui devront être mise en œuvre constituent des constructions qu'il s'agira de rendre les plus discrets possibles dans leur environnement. Il s'agira également de maximiser les bénéfices agricoles du projet, en facilitant le maintien de cette activité, notamment en anticipant les difficultés qui pourraient être posées par la présence des structures photovoltaïques.	
Coût estimatif		**5000 €**
Intervenants	Maître d'ouvrage	

Descriptif

Les caractéristiques du projet ont été pensées de manière à répondre à différents enjeux : les enjeux écologiques, les enjeux paysagers (couleur des éléments du projet pour leur intégration paysagère).

Couleurs des postes de livraison et transformation

Le poste de transformation / livraison sera recouvert d'un bardage en bois pour faciliter son insertion dans le paysage.



Photographie 4 - Référence d'un poste de livraison en bardage bois (source : Parc éolien de Margnes (81))

Remplacement des clôtures existantes et caractéristiques des nouvelles clôtures et portails :

Les parcelles situées directement au Nord de la bergerie, non concernées par l'implantation de l'outil agrivoltaïque, bénéficieront d'une remise en état des clôtures externes et internes. Cela permettra à l'éleveur d'optimiser sa conduite du pâturage en valorisant l'ensemble des surfaces disponibles à proximité de sa bergerie.

Un ensemble de couloirs et de portails d'accès a été positionné de manière à faciliter la circulation des animaux et des engins agricoles à l'intérieur du site.

Le parc agrivoltaïque sera redivisé par des clôtures fixes séparant le parc en paddocks d'environ 5 ha chacun. Ce redécoupage a été décidé en concertation avec l'éleveur pour faciliter sa conduite du pâturage sur la parcelle et lui éviter une charge supplémentaire de maintenance liée à la mise en place de clôtures mobiles.

Les clôtures d'enceinte du site seront de type agricole (poteaux bois avec des fils d'acier galvanisés en mailles larges) afin de s'intégrer dans le contexte agricole du territoire.

Les 14 portails d'herbage de hauteur 1.4 m ainsi que les 4 portails d'enceinte du site seront laissés en acier galvanisé identique aux clôtures en périphérie du site afin de conserver l'aspect agricole.

Adaptation des caractéristiques des structures en fonction de l'activité agricole

En se basant sur l'analyse des technologies existantes et des retours d'expérience sur les centrales photovoltaïques avec pâturage ovin, Enoé a développé une solution dédiée à l'élevage ovin. Les caractéristiques techniques de l'outil sont présentées ci-dessous et respectent les recommandations de l'IDELE et de la FNO :

• Structure monopieux battus pour limiter l'emprise au sol et préserver le potentiel agricole ; • Panneaux sur trackers (structures 1V) permettant le pilotage des panneaux en fonction des besoins agricoles ; • Distance entre rangées de 7 m soit une distance minimum entre panneaux (à l'horizontal) d'environ 4,50 m adapté au matériel agricole de l'exploitation ; • Hauteur du pieu de 2 m pour un point haut de 3,10 m et un point bas de 1,10 m (hors bridage prévu en présence des animaux) ; • Bridage des panneaux en présence des animaux avec un point bas à 1,50 m, conformément aux recommandations de la FNO, pour limiter les risques de blessures ; • Modules non jointifs permettant une répartition homogène des eaux de pluies ; • Couloirs d'au moins 3 m laissés libre tous les 100 m pour optimiser le travail de surveillance de l'éleveur et faciliter ses déplacements dans le parc ; • Distance d'au moins 10 m entre les clôtures et les panneaux pour permettre la circulation et le retournement sécurisé des engins agricoles ; Ces dimensions permettront également la gestion du risque incendie. Quatre citernes de 60 m^3 seront positionnées dans le plan du projet pour faciliter l'interventions des secours.	
Résultats attendus	Intégration paysagère des équipements permettant de limiter leur impact visuel
Modalités de suivi	S1. Suivi du chantier par un écologue : respect des éléments du permis de construire

10.2 Mesures de réduction

Une **mesure de réduction** (**RED 1**) a également été proposée au cours de la conception du projet afin de réduire l'impact sur les habitats au niveau d'enjeux écologiques le plus élevé, et sur les espèces associées. Les impacts bruts sur les habitats et les espèces seront ensuite grandement réduits par les mesures suivantes proposées ci-dessous.

RED 1. Préservation des haies							
Période	Conception					CEREMA : **E1.1a**	
Cibles	Haies et espèces associées						
Habitats	**Oiseaux**	**Chiroptères**	**Mammifères non volants**	**Reptiles**	**Amphibiens**	**Insectes**	**Paysage**
Contexte **Objectif**	Cette mesure est prévue lors de la définition de l'implantation du projet final tel que présenté dans le dossier de demande. Son objectif est que l'emprise des structures du projet évite les zones d'intérêt écologique où des enjeux floristiques, faunistiques ou des habitats d'intérêt ont été relevés lors des expertises naturalistes sur le terrain. Les populations connues d'espèces protégées (à niveau d'enjeux importants) ou leurs habitats sont alors évités.						
Coût estimatif	Aucun surcoût, mais réduction de production électrique associée						**0 €**
Intervenants	Maître d'ouvrage						

Descriptif

Cette mesure consiste à adapter le projet aux enjeux révélés dans l'emprise totale du projet, ce qui conduit à retirer de l'emprise permanente et de l'emprise des panneaux certaines zones d'enjeux écologiques.

Les **haies périphériques** ainsi que les **2 patchs de haies au sein de l'emprise clôturée** ne seront pas touchés pendant les travaux (

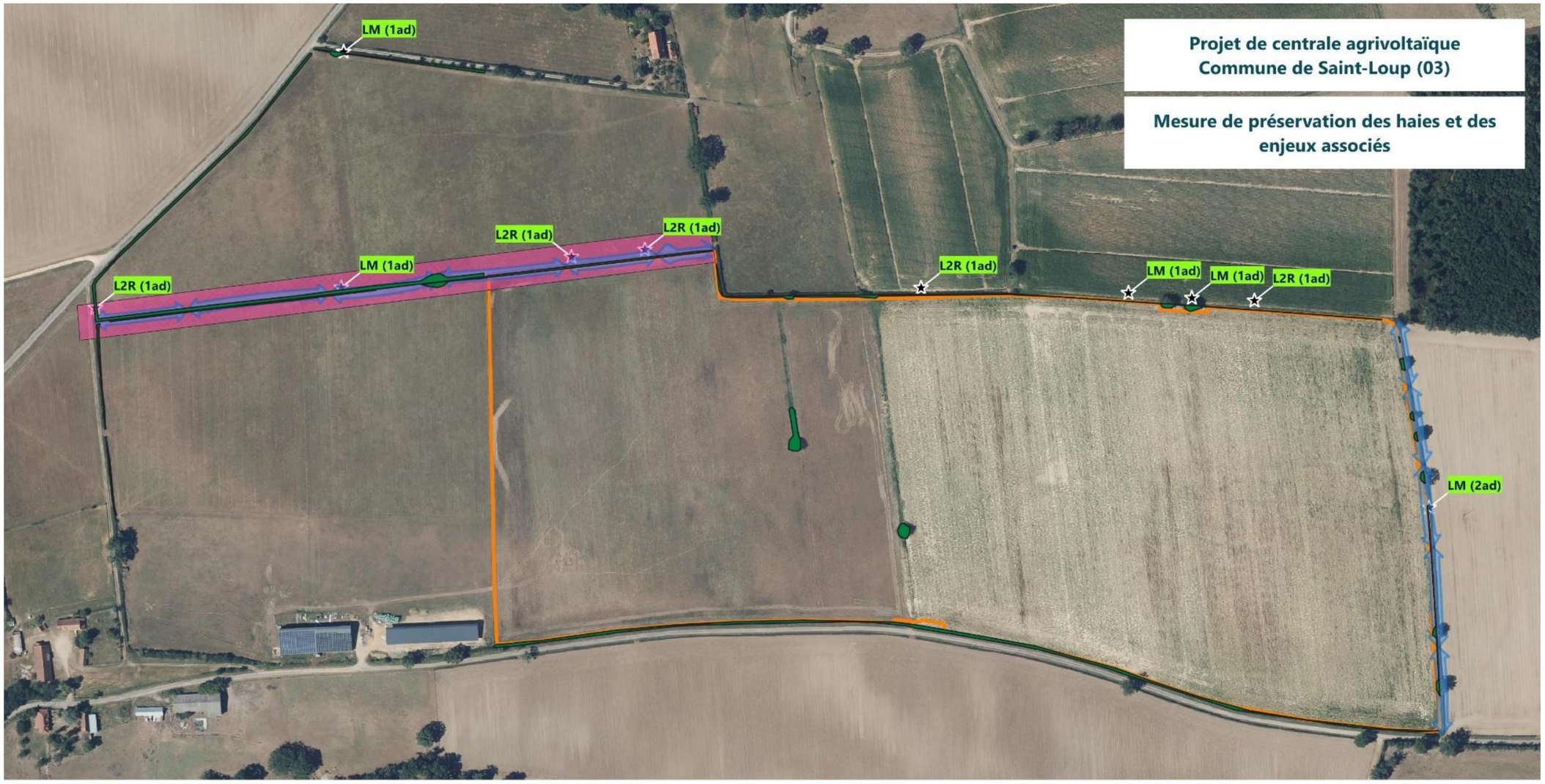
Carte 4). Une grande majorité des haies seront évitées dès la mesure EVIT1, la clôture s'adaptant à l'implantation des arbustes et arbres afin de les exclure de l'emprise du projet. Les 2 patchs qui ne peuvent être évités par l'emprise du projet seront alors évités par toutes les structures (panneaux, voirie, poste…).

Ainsi, les impacts seront diminués sur les **oiseaux, chiroptères, mammifères terrestres, reptiles, amphibiens et insectes** utilisant les haies comme habitat de reproduction, d'alimentation et de déplacement (

Carte 3). Cette mesure diminue significativement le niveau d'impacts résiduels en termes de pertes et modifications d'habitats et de risque de destruction d'individus pour ces espèces.

Résultats attendus	Cette mesure de réduction en phase amont permet de **limiter l'impact sur les haies, la continuité écologique et les espèces associées**. Aucune haie ne sera détruite lors des travaux, et elles seront préservées en phase exploitation (Carte 4).
Modalités de suivi	S1. Suivi du chantier par un écologue : vérification de la conformité de l'implantation réelle du projet avec les éléments prévisionnels figurant dans le dossier de demande, et vérification de l'intégrité de l'emprise évitée.

Carte 3. Mesure de préservation des haies et des enjeux associés



RED 2. Bonnes pratiques environnementales de chantier

Période	Phase travaux					CEREMA : **R2.1c, R2.1d**			
Cibles	Habitats naturels et espèces sensibles aux perturbations des travaux								
Habitats	**Flore**	**ZH**	**Oiseaux**	**Chiroptères**	**Mammifères non volants**	**Reptiles**	**Amphibiens**	**Insectes**	**Paysage**
Contexte **Objectif**	Cette mesure, s'appuyant sur des règles et précautions de bon sens, permet d'anticiper et de réduire certains impacts prévisibles (directs ou indirects) des chantiers sur les habitats et espèces présents dans l'emprise des travaux et à proximité.								
Coût estimatif	Aucun surcoût							**0 €**	
Intervenants	Maître d'ouvrage, entreprises de travaux								

Descriptif

Cette mesure consiste à une coordination environnementale du chantier visant à permettre la mise en œuvre de l'ensemble des mesures proposées mais également à anticiper toute atteinte à l'environnement liée à des méthodes de travaux inadaptées.

Réalisation de visite de terrain préalable avec le maitre d'ouvrage et les entreprises

Idéalement la visite est réalisée à une période similaire à la période d'intervention. Cette visite présente un double intérêt. Elle permet au maître d'ouvrage de présenter concrètement les conditions dans lesquelles les entreprises devront travailler. Réciproquement, les contraintes techniques des entreprises peuvent être prises en compte par le maitre d'ouvrage, qui pourra ainsi affiner son cahier des charges avec des conditions techniquement réalistes. Les enjeux patrimoniaux et fonctionnels peuvent être illustrés sur le terrain à cette occasion.

Accompagnement des intervenants pour une bonne prise en compte des enjeux environnementaux

L'ensemble des acteurs intervenant sur le chantier devra avoir reçu un accueil environnement, sur le modèle de l'accueil sécurité, visant à connaitre les principaux enjeux en présence. Cet accueil devra donc être renouvelé en fonction des équipes intervenants sur le chantier : intervention d'un nouveau prestataire sur le chantier, changement de personnel dans les équipes travaux…

En cas d'intervention sur une portion particulièrement sensible où les enjeux de non-dégradation sont importants, une nouvelle sensibilisation pourra être sollicitée, avec un accompagnement renforcé pour assurer l'absence de dégradation.

Les expériences montrent qu'un dialogue direct entre la personne en charge des questions environnementales et les intervenants est la plus efficace. Les conducteurs d'engins notamment doivent être accompagnés dans les premières interventions jusqu'à obtenir un résultat satisfaisant et conforme aux prescriptions définies.

Respect de l'emprise du chantier

L'emprise des travaux (zone où il est prévu d'intervenir pendant les travaux) sera définie et matérialisée sur une carte avant le début des travaux afin de **limiter à la stricte surface nécessaire les zones d'intervention en phase travaux**. Aucune zone d'emprunt ou mise en dépôt de matériaux et aucun passage ou stationnement de tout type de véhicule n'aura lieu sur place hors emprise définie. Les zones de stockage seront ainsi au maximum placées dans des secteurs de moindre intérêt écologique à définir et localiser au cours du passage de l'écologue. L'accès au chantier se fera par les routes et chemins existants ou créés pour le besoin du projet de parc. Aucune circulation (manœuvre ou stationnement) ne sera autorisée en dehors de l'assiette des travaux qui sera bien délimitée. Un plan de circulation devra être défini en amont des travaux. L'élargissement des routes et chemins actuels, si nécessaire aux passages des engins, sera limité autant que possible et le balisage sera effectué sur les zones à préserver. Le croisement des véhicules et engins de chantier et les zones de manœuvres seront limités autant que possible et uniquement dans des zones de moindre enjeu écologique.

Limitation des pollutions et nuisances

De nombreux impacts en phase travaux peuvent également être évités ou limités en mettant en place quelques règles lors du chantier afin de prendre en compte les contraintes environnementales :

- Limiter le **bruit** en utilisant des engins normalisés et des machines électriques, en optimisant les déplacements sur le chantier… ;
- Réduire les émissions de **poussières** qui peuvent altérer la végétation aux abords du chantier et les espèces animales associées ;
- Éviter au maximum les **pollutions accidentelles** en assurant un contrôle des engins, en stationnant et nettoyant ces derniers sur des plateformes dédiées, en mettant à disposition un kit de dépollution… ;
- Mettre en place un **système d'évacuation** pour tous types de déchets afin d'éviter qu'ils soient dispersés sur le site.

Préservation des sols et de la végétation en place

De plus, une attention particulière sera à porter aux actions sur les sols, afin de favoriser la reprise rapide de la végétation (limitation de la perte de production agricole et de la perte d'habitat pour la faune utilisant la prairie).

- Adapter le choix des engins de chantier (sous-gonflage, engins à chenille si nécessaire) ;
- Ne pas ajouter de matériaux drainants dans la tranchée pour conserver au maximum les caractéristiques initiales du sol ;
- Limiter au maximum les surfaces de sol mis à nu par les passages répétés d'engins (vulnérabilité aux EEE, risques de départs de MES, …)

Retrait du chantier

À la fin des travaux, l'ensemble des installations de chantier (notamment la base-vie) et les déchets seront enlevés. Les installations de chantier et les surfaces nécessitant une stabilisation auront été préalablement positionnées sur un géotextile afin de permettre leur retrait total à l'issue du chantier.

Les éléments non nécessaires au parc seront retirés et ne seront pas simplement recouverts de terre.

Balisage des sensibilités autour du chantier

Un balisage visible et facilement identifiable des zones sensibles les plus proches du chantier est mis en place afin d'en interdire l'accès. Des clôtures de type ruban équin, cordes ou piquetages (Figure 153) sont préférées à la rubalise ou au grillage avertisseur orange (Figure 154), de faible durée de vie et source de déchets. Un panneau avertisseur est apposé sur ou placé à proximité de toute entité remarquable pouvant abriter une espèce protégée ou patrimoniale (Figure 155).



Figure 153. Exemples de mise en défens de zone sensible (Source Crexeco)



Figure 154. Exemples de mise en défens à éviter (Source Crexeco)



Figure 155. Exemple de panneau avertisseur à imprimer et poser à proximité des entités remarquables à éviter

Résultats attendus	Le respect de l'emprise du chantier contribuera de plus à réduire le niveau d'impacts sur les habitats et espèces à proximité de l'emprise. Aucune pollution notable ne sera observée dans l'emprise des travaux et à proximité. Les habitats et les espèces qui ne seront pas directement impactés par le projet devraient se maintenir dans leur état actuel. Aucun élément non nécessaire au parc ne devra de plus rester sur site à la fin des travaux. **Cette mesure contribuera à réduire le niveau d'impacts sur l'ensemble des habitats et espèces.**
Modalités de suivi	S1. Suivi du chantier par un écologue : Suivi des travaux et des groupes d'espèces concernées par un écologue.

RED 3. Contrôle de la dissémination des EVEE

Période	Phase travaux	CEREMA : **R2.1f**
Cibles	Habitats naturels et espèces végétales associées	

Habitats	**Flore**							

Contexte **Objectif**	Cette mesure permet de minimiser les risques d'introduction et de propagation d'espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) lors des travaux d'aménagement.	
Coût estimatif	Coût de l'ensemencement + possible ripage léger : 600 € par hectare	**15 000 €**
Intervenants	Maître d'ouvrage, entreprises de travaux, écologues spécialisés (bureau d'études, association)	

Descriptif

La propagation des espèces allochtones est une des principales menaces pour la biodiversité à l'échelle mondiale. Les chantiers provoquent un remaniement du sol favorable à leur installation. Les intervenants seront ainsi sensibilisés aux risques liés à ces espèces. Les précautions à prendre devront faire l'objet de mesures précises dans le cahier des charges environnemental du chantier. Les zones de travaux ou d'éventuels stockages de matériaux seront contrôlées régulièrement, afin de détecter rapidement la présence d'espèces problématiques (Ambroisie, Robinier, Séneçon du Cap…) et de les éliminer si nécessaire. Les modalités de destruction devront être validées par l'écologue responsable du projet.

Après adaptation de l'emprise du projet (EVIT 1), seule *Ambrosia artemisiifolia* à niveau d'enjeux majeur a été détectée dans l'emprise (

Carte 4). Des espèces à niveau d'enjeux plus faible sont également présentes dans ou à proximité de l'emprise. Le risque est donc ici lié à la propagation de ces espèces lors des phases de dégagement de l'emprise en phase travaux et à la colonisation des habitats remaniés par des espèces pionnières.

Pour minimiser la colonisation de l'emprise temporaire des travaux par des espèces rudérales et potentiellement des EVEE, notamment *Ambrosia artemisiifolia* déjà présente, **un ensemencement sera effectué en fin de chantier**, une fois le site remis en état, avec un mélange d'espèces prairiales. Les secteurs dont le sol aura été tassé pourront être décompactés en surface pour permettre une colonisation végétale plus rapide (ripage léger). Une **action ciblée** contre l'Ambroisie à feuilles d'armoise fera l'objet d'une fiche de préconisations détaillée à l'attention des entreprises avant le démarrage des travaux : les stations seront gérées en limitant les remaniements du sol puis par l'arrachage ou le fauchage régulier (une fois par mois entre juillet et octobre, aussi proche que possible du sol) et une revégétalisation des zones remaniées dès la fin des travaux. L'arrachage et le fauchage doit se répéter sur plusieurs années avant la floraison (juin) puis après août pour éliminer les rejets. Les graines seront de provenance locale, si possible avec le label « végétal local » comme un mélange d'espèces adaptées au contexte et au mode de gestion future du site.

Le maître d'ouvrage veillera à intégrer dans les marchés passés avec les entrepreneurs les **clauses pour maîtriser le risque d'extension des EVEE**, par exemple :

- Aucune introduction de remblais extérieurs au site ;
- Lavage des engins avant et après intervention sur le chantier ;
- Surveillance et lutte contre les EVEE qui pourraient apparaître durant le chantier ;
- Soin particulier apporté à la re-végétalisation préventive de toutes les terres dès la fin des terrassements et surveillance après le chantier.

Résultats attendus	**Aucune EVEE supplémentaire et aucune progression des stations d'EVEE** déjà présentes dans l'emprise ne devront être observées. Au contraire, le nombre, la densité et l'étendue des stations d'EVEE de l'emprise devront significativement diminuer. Cette mesure permettra de diminuer le niveau d'impacts en termes de pertes et d'altération d'habitats naturels, fonctionnels et d'espèces (surtout végétales) qui pourraient potentiellement être perturbés par les EVEE.
Modalités de suivi	S1. Suivi du chantier par un écologue : suivi de chantier (vérification de la provenance des matériaux et de la propreté des engins). S2. Suivi de la reprise de la végétation : surveillance d'un éventuel développement d'EVEE par un écologue.

Carte 4. Localisation des stations d'Ambroisie à feuilles d'armoise Ambrosia artemisiifolia



RED 4. Adaptation du calendrier des travaux sur l'année

Période	Phase travaux						CEREMA : **R3.1a**	
Cibles	Toute espèce faunistique (et floristique dans une moindre mesure) de l'emprise et de ses abords							
Habitats	**Flore**	Zones humides	**Oiseaux**	**Chiroptères**	**Mammifères non volants**	**Reptiles**	**Amphibiens**	**Insectes**
Contexte **Objectif**	Cette mesure permet de minimiser les risques de destruction directe et de dérangement des espèces. Elle consiste surtout à débuter et réaliser les travaux lourds (dégagement de l'emprise, défrichement) en dehors des périodes pendant lesquelles les espèces sont les plus vulnérables (reproduction, hibernation...).							
Coût estimatif	Aucun surcoût						**0 €**	
Intervenants	Maître d'ouvrage, entreprises de travaux							

Descriptif

Aucune intervention (débroussaillage des secteurs arbustifs et boisés...) n'est prévue en milieux forestiers, boisés ou arbustif, mais la proximité des haies et des espèces associées doit néanmoins être prise en compte.

La première phase travaux nécessitant des travaux lourds par secteur (nivellement du sol...) doit éviter la période de nidification des **oiseaux** (avril à juillet en particulier) afin d'écarter tout risque de mise en échec de la reproduction (abandon du site en cours d'installation des couples, destruction directe d'œufs ou d'oisillons). En période de halte migratoire ou d'hivernage, les oiseaux sont globalement moins sensibles, et peuvent facilement gagner des habitats moins perturbés ; de plus, la zone retenue pour le projet n'accueille aucun rassemblement migratoire ou hivernal notable.

Pour les **chiroptères**, la phase des travaux lourds ne nécessite pas ici d'éviter la période de mise-bas et d'élevage des jeunes (de début juin à mi-août) ou d'hibernation (de novembre à mars) car aucun gîte potentiel ne se trouve dans ou à proximité de l'emprise. Les travaux lourds au sol auront peu d'impacts sur les chiroptères. La réalisation des travaux importants hors période d'élevage des jeunes permettra néanmoins de réduire l'impact des travaux sur les habitats de chasse (perte et modification d'habitats d'alimentation) à une période où la disponibilité des ressources alimentaires est importante pour la réussite de reproduction, en particulier pour l'élevage des jeunes.

Pour les **mammifères non volants**, **reptiles** et **amphibiens**, la période idéale pour les travaux lourds est l'automne, car les individus ne sont plus dans la phase sensible de la reproduction, mais sont néanmoins actifs et peuvent fuir à l'approche des engins ; ce qui n'est pas le cas en hiver (hibernation). Les travaux de terrassement en hiver qui correspond à la période d'hibernation des reptiles et amphibiens peuvent en effet générer de la mortalité. Ce phasage est particulièrement important pour le Crapaud calamite sensible pendant sa reproduction jusqu'en septembre, mais moins sensible pendant sa phase terrestre.

Tableau 67. Calendrier prévisionnel des principaux travaux au cours de l'année

Travaux	Groupe ciblé	Milieu concerné	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Travaux lourds (décapage, terrassement, tranchées...)	Avifaune	Milieux ouverts			R	R	R	R	R	R				
	Chiroptères	Milieux ouverts						R	R	R				
	Mammifères terr.	Tous milieux			R	R	R	R	R	R				
	Reptiles	Tous milieux	H	H		R	R	R	R	R	R	R	H	H
	Amphibiens	Tous milieux	H	H	R	R	R	R	R				H	H
Synthèse des sensibilités pour les travaux lourds														
Travaux légers	Toute espèce	Hors ZH												
Travaux légers (toutes espèces, tous milieux)														

Période préférentielle pour les travaux au regard des enjeux.

Période sensible ; intervention possible sous réserve de mesures de protection adaptées sur avis d'un écologue.

Période défavorable pour les travaux (opération proscrite).

Travaux légers hors ZH possibles sans discontinuer et sous réserve de validation par un écologue.

R : Reproduction ; **H :** Hivernage.

Résultats attendus	Les travaux lourds sur le sol doivent être évités entre avril et août et seraient **préférables en septembre et octobre** pour minimiser les effets sur la faune. Cependant, étant donné les répartitions et densités d'espèces, ces travaux **peuvent également être envisagés de novembre à mars**. Une fois ces gros travaux effectués en dehors des périodes critiques, le chantier pourra se poursuivre normalement à condition qu'il n'y ait pas d'interruption des travaux, car les secteurs travaillés seront devenus non attractifs pour la faune.

	Ces évitements temporels réduiront le niveau d'impacts en termes de destruction d'individus et de perte d'habitats des espèces utilisant les milieux ouverts, et en termes de modification d'habitats (dérangement en particulier) pour toutes les espèces utilisant l'emprise et sa proximité. Bien qu'un calendrier théorique soit présenté ci-dessus, le démarrage de la phase des travaux lourds (terrassement, creusement des fondations, raccordement, montage des infrastructures...) sera soumis à l'expertise d'un écologue indépendant chargé d'évaluer le risque réel sur le site, notamment en cas de décalage des travaux par rapport aux préconisations indiquées.
Modalités de suivi	S1. Suivi du chantier par un écologue : suivi des travaux et des groupes d'espèces concernées par un écologue.

RED 5. Adaptation des horaires de travaux (en journalier)						
Période	Phase travaux				CEREMA : **R3.1b**	
Cibles	Faune nocturne de l'emprise et de ses abords					
Oiseaux	Chiroptères	Mammifères non volants	Amphibiens	Insectes	Paysage	
Contexte **Objectif**	Cette mesure permet de minimiser les risques de destruction directe et de dérangement d'espèces nocturnes liés aux travaux d'aménagement (ou de démantèlement).					
Coût estimatif	Aucun surcoût				**0 €**	
Intervenants	Maître d'ouvrage, entreprises de travaux					
Descriptif						
Cette mesure consiste à adapter les horaires des travaux afin d'éviter les moments où les espèces sont les plus actives. **Les travaux devront s'arrêter avant la tombée de la nuit et ne commenceront pas avant le lever du jour** afin d'éviter les collisions avec la faune terrestre nocturne, notamment les mammifères et les amphibiens.						
Résultats attendus	**La réalisation des travaux en journée permettra de minimiser le risque de perturbation et de destruction des espèces animales nocturnes, toutes les espèces de chiroptères en particulier.** Cette mesure limitera la probabilité de présence du Crapaud calamite, espèce nocturne, dans l'emprise des travaux lors de sa phase de terrestre. Même si aucune autre espèce protégée ou patrimoniale d'oiseau nocturne ou crépusculaire, d'amphibien ou d'insecte ne se semble ici fréquenter l'emprise, cette mesure sera bénéfique à la faune dans son ensemble.					
Modalités de suivi	S1. Suivi du chantier par un écologue : suivi des travaux et des groupes d'espèces concernées par un écologue.					

RED 6. Limitation des éclairages du site

Période	Phase travaux et phase exploitation			CEREMA : **R2.1k, R2.2c**	
Cibles	Ensemble de la faune nocturne, en particulier les oiseaux nocturnes et les chiroptères				
Oiseaux	Chiroptères	Mammifères non volants	Amphibiens	Insectes	
Contexte **Objectif**	Cette mesure permet de limiter les perturbations lumineuses de la faune nocturne durant les travaux et pendant l'exploitation du parc.				
Coût estimatif	Aucun surcoût			**0 €**	
Intervenants	Maître d'ouvrage, entreprises de travaux, écologues (bureau d'études, association)				

Descriptif

De nombreuses études ont montré une influence négative de la lumière sur la faune nocturne (oiseaux, chiroptères, mammifères non volants, insectes…) qui varie en fonction du type et de la couleur de l'éclairage (Spoelstra *et al.*, 2015). La sensibilité des espèces à la lumière doit inciter à éviter l'éclairage dans ou à proximité des zones exploitées par la faune nocturne. Cela permet de ne pas perturber les espèces lucifuges ni d'attirer les insectes.

À ce stade, **aucun éclairage n'est envisagé, tant en phase travaux qu'en exploitation**. Seuls les locaux techniques disposent d'un éclairage sans détecteur de mouvement. Si l'éclairage du chantier ou de certains secteurs du parc s'avérait malgré tout ponctuellement indispensable (travaux de nuit ou sécurisation), quelques précautions doivent être prises (Association pour la Sauvegarde du Ciel et de l'Environnement Nocturnes, 2014; Bat Conservation Trust, 2014, 2018; Voigt *et al.*, 2018) :

- Éviter les lumières vaporeuses et préférer les lampes à rayon focalisé (utiliser si nécessaire des écrans pour diriger la lumière) ;
- Diriger l'éclairage vers le bas et ne pas éclairer la végétation environnante ; l'abat-jour doit être total, le verre protecteur plat et non éblouissant (exemples de matériels adaptés dans les documentations de l'Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes). Moins de 5 % de l'émission lumineuse doit éclairer au-dessus de l'horizontale (schéma) ;
- Utiliser des lampes à sodium à basse ou haute pression, moins attractives, au lieu des lampes à vapeur de mercure ou halogénures métalliques. Si les LEDs sont envisagées, attention à la puissance et la longueur d'onde (certaines attirent fortement les insectes) : privilégier la couleur orangée (590 nm) et éviter les blanches et bleues ;
- Minimiser les éclairages inutiles, notamment à proximité des zones naturelles afin de limiter l'impact sur les populations limitrophes à la zone.

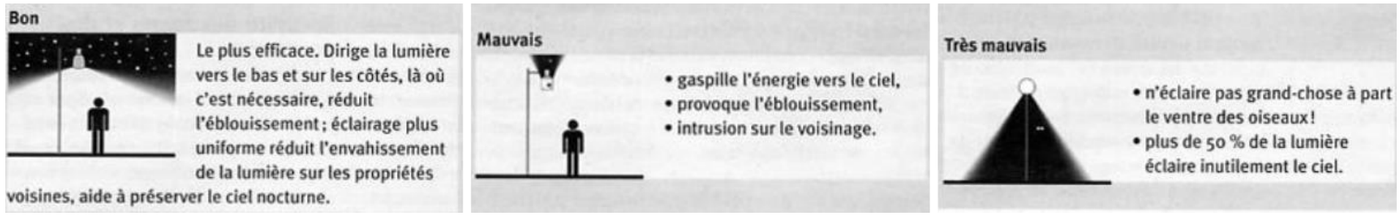


Figure 156. Principe de bon éclairage

Résultats attendus	**Aucune luminosité susceptible d'interférer avec la faune locale ne devra être visible**. L'absence d'éclairage pendant les travaux et pendant la phase exploitation permettra de minimiser le risque de perturbation et de destruction des espèces animales nocturnes ou crépusculaires, toutes les espèces de chiroptère en particulier. Même si une seule espèce protégée ou patrimoniale (Crapaud calamite) semble ici fréquenter l'emprise, cette mesure sera bénéfique à la faune nocturne ou crépusculaire dans son ensemble.
Modalités de suivi	S1. Suivi du chantier par un écologue : suivi du respect de la mesure pendant la durée du chantier.

RED 7. Réduction de l'attractivité de l'emprise pour les amphibiens		
Période	Phase travaux	CEREMA : **R2.1i**
Cibles	Amphibiens, Crapaud calamite en particulier	
Amphibiens		
Contexte **Objectif**	Dans le contexte où des amphibiens (Crapaud calamite en particulier) sont présents dans l'emprise et à proximité, il convient d'en limiter la présence dans l'emprise pendant les travaux pour éviter les destructions directes.	
Coût estimatif	Comblement préalable au démarrage des travaux	**3 000 €**
Intervenants	Maître d'ouvrage, entreprises de travaux, écologues spécialisés (bureau d'études, association)	
Descriptif		
Les amphibiens peuvent être présents dans les milieux aquatiques où ils se reproduisent généralement. Le Crapaud calamite en particulier se reproduit dans des plans d'eau pionniers, temporaires, peu profonds et pauvres en végétation. Pour minimiser le risque de destruction d'individus, il est en premier lieu nécessaire de s'assurer qu'**aucun milieu humide potentiellement favorable ne sera présent durablement dans l'emprise au cours des travaux pendant la période de ponte du Crapaud calamite (s'étalant de mars à août avec un pic en juin)**. Les milieux humides présents dans l'emprise seront comblés avant le début des travaux entre septembre et février (hors période de reproduction), de préférence en septembre ou octobre (également hors période d'hivernage). De plus, de mars à août, toute ornière ou dépression liée au passage d'engins ou à la nécessité des travaux et qui pourrait se remplir d'eau devra être rebouchée ou obstruée rapidement. Des flaques très restreintes sont susceptibles d'être colonisées. Les secteurs destinés au nettoyage des outils et engins ainsi que les bâches posées au sol et qui pourraient se remplir d'eau sont également à surveiller car ils pourraient être colonisés par le Crapaud calamite.		
Résultats attendus	Aucun individu et aucune ponte d'amphibien ne devrait être trouvée dans l'emprise au cours des travaux. Cette mesure permet de **réduire le niveau d'impacts sur la destruction d'individus pour l'ensemble des espèces d'amphibiens**, pour le Crapaud calamite en particulier.	
Modalités de suivi	S1. Suivi du chantier par un écologue : vérification du respect des préconisations de l'absence d'amphibien dans l'emprise.	

RED 8. Plantation de haies et corridors

Période	Phase exploitation	CEREMA : **R2.2k** (**R2.1j**, **R2.2b**)
Cibles	Toutes les espèces faunistiques présentes sur la zone d'aménagement et ses abords, notamment avifaune, reptiles et chiroptères	

Habitats	Flore	Oiseaux	Chiroptères	Mammifères non volants	Reptiles	Amphibiens	Insectes	Paysage

Contexte **Objectif**	Aucune perte significative de boisements ou haies n'est à prévoir, mais une faible surface de haies ainsi que des habitats d'espèces de milieux bocagers, forestiers ou ubiquistes sont impactés par l'emprise. L'objectif de la mesure est donc de : -renforcer les haies périphériques du parc en comblant les trous existants et d'adopter une gestion favorable à l'expression de ces cortèges. -laisser en libre évolution les haies existantes jusqu'à 3 m afin de masquer la clôture et une partie du projet depuis la voirie (route des Baragots) -conserver les arbres isolés et haies existantes au sein du parc afin de maintenir le système de haies bocagères caractéristiques de l'unité paysagère de la Sologne Bourbonnaise. -créer une continuité de haie bocagère au sein du parc en reliant les « restes » de haies existantes. Ce linéaire de haie permettra de fractionner la parcelle en deux et d'éviter l'effet « nappe » des panneaux photovoltaïque.	
Coût estimatif Source : (Afac Agroforesteries, 2015)	**Création des haies :** 50 € par ml soit 46 500 € pour les haies continues, paillage inclus **Arrosage** au minimum 2 fois par an pour l'arrosage pendant les 3 premières années : 1 000 € par session, soit 6 000 € **Gestion et entretien tous les 2 ans :** 1 000 € pour la location du matériel et du conducteur, la taille de la face extérieure de la haie et le ramassage ou broyage des déchets de taille, soit 20 000 € sur 40 ans d'exploitation du parc	**72 500 €**
Intervenants	Écologues spécialisés (bureau d'études, association), paysagiste	

Descriptif

Il est prévu de **créer 930 ml**. Ces haies sont principalement situées autour de l'emprise, à l'extérieur du parc agrivoltaïque, afin de masquer les panneaux et les clôtures (Carte 5). Quelques linéaires seront également renforcés au centre de l'emprise, et dans la parcelle évitée à l'ouest de l'emprise (voir EVIT 1).

Les plants placés en **3 rangées** (distance entre les plants de 2 m dans la longueur et de 1,50 m dans la profondeur ; Figure 157) seront constitués d'un mélange aléatoire de végétaux de taille et âge différents, à croissance lente ou rapide et de buissons épineux. Si l'état du sol s'avère être de mauvaise qualité, un travail de préparation par apport de terre végétale pourra être envisagé afin de favoriser une bonne reprise des plantations : travail du sol sur 40 cm de profondeur au minimum, émiettement des mottes qui ne doivent pas excéder 1 cm au final et trou de décaissement de 0,30 x 0,30 x 0,30 m puis remplissage de bonne terre végétale. Un paillage individuel (50 x 50 cm) au pied des plants pourra également être envisagé pour limiter le développement d'adventices concurrentes et limiter l'arrosage (Figure 158). Une protection anti-faune par manchon individuel est également préconisée. Les essences mises en place seront adaptées au contexte paysager et écologique de ce secteur (Tableau 68), afin de favoriser un bon maintien des végétaux au fil du temps et d'avoir un véritable rôle écologique. Les EVEE et cultivars sont à exclure. Le mélange irrégulier des essences en jeunes plants 60/80 proposé est *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Acer Campestre*, *Sorbus torminalis* et *Prunus avium*. Les plants seront de provenance d'une coopérative locale ou de société spécialisée (par exemple http://www.zygene.com/), si possible avec le label « végétal local ». Cette liste est une suggestion préconisée mais les essences retenues seront vues au démarrage du chantier avec l'écologue pour tenir compte au mieux de l'évolution du site.

Tableau 68. Suggestion d'essences adaptées pour les plantations et renforcements de haies

Strate	Nom commun	Nom latin
Arborée	Chêne pédonculé	*Quercus robur*
	Érable champêtre	*Acer campestre*
	Charme	*Carpinus betulus*
Arbustive haute	Aubépine	*Crataegus monogyna*
	Prunellier	*Prunus spinosa*
	Viorne lantane	*Viburnum lantana*
	Alisier torminal	*Sorbus torminalis*
	Noisetier	*Corylus avellana*
	Sureau noir	*Sambucus nigra*
Arbustive basse	Cornouiller sanguin	*Cornus sanguinea*
	Fusain d'Europe	*Euonymus europaeus*

	Églantier	*Rosa canina*
	Troène commun	*Ligustrum vulgare*

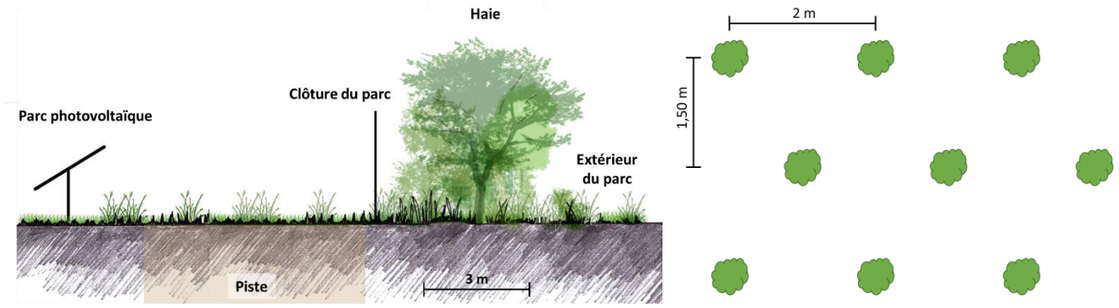


Figure 157. Croquis de principe de la végétalisation des abords du parc (Source : Artifex 2020)



Figure 158. Exemple de haies de plantation à 2 (gauche) et 4 (droite) rangs avec paillage et entretien

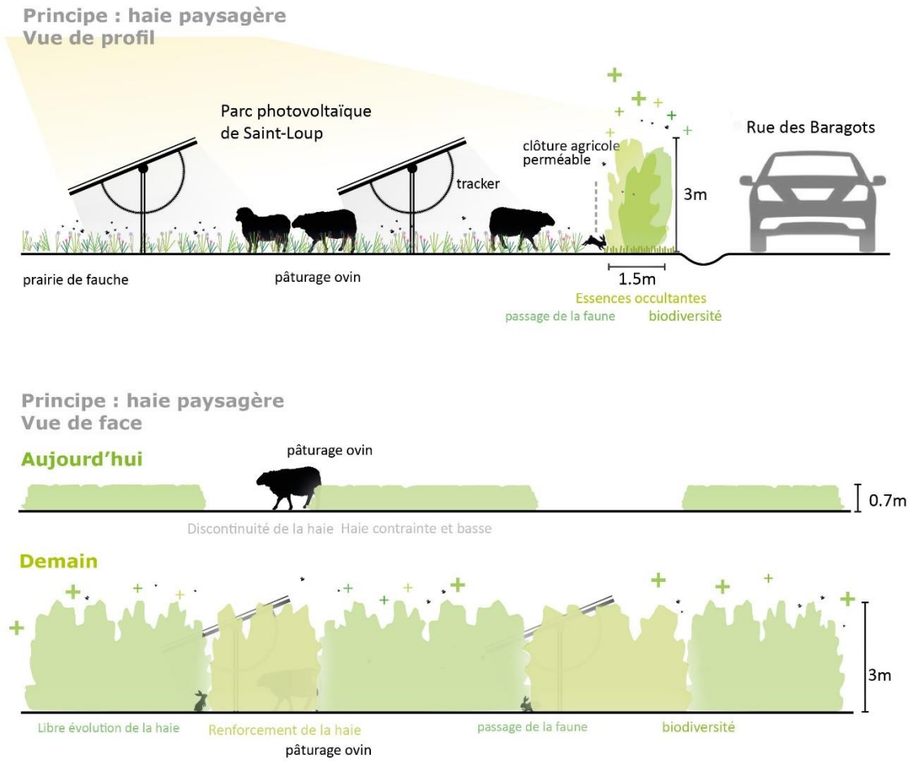


Figure 159. Principe des haies paysagères

La **plantation** aura lieu en hiver (de fin novembre à fin mars), hors période de gel. Les deux premières années de végétation qui suivront la plantation, des arrosages seront répétés autant qu'il est nécessaire, et prolongés si cela est utile. Un plombage à la mise en terre des plants sera prévu afin de garantir la bonne intégration du système racinaire. Ensuite, une **taille** de formation manuelle est à prévoir après un an, puis tous les 2 ans. Les arbres et arbustes hauts seront taillés pour obtenir des touffes (recépage) et supprimer les fourches. Il est fortement conseillé de réaliser une taille manuelle plutôt qu'au lamier ou à l'épareuse, ces derniers ne permettant pas une bonne régénération des haies et étant défavorables à la biodiversité. Les déchets végétaux issus de la coupe peuvent être broyés et valorisés (filière bois déchiqueté par exemple) ou laissés sur place (pour les plus fins) et broyés lors de l'entretien de la bande enherbée. Une taille latérale est à privilégier afin d'étoffer la haie en largeur. Ce type de taille permet de contrôler l'emprise de la haie. Une taille sommitale pourra être prévue lorsque les végétaux deviennent trop importants en termes de hauteur. Ce type de taille affaiblit progressivement la haie et favorise les espèces vigoureuses au détriment des espèces plus fragiles (perte de biodiversité) ; il devra donc être occasionnel. La taille se limitera à 3 m en hauteur pour les arbustes, et se fera sur la face extérieure de la haie. D'une manière générale, les différentes interventions liées à l'entretien du site devront se faire à l'automne (octobre et novembre), période de moindre impact pour les espèces susceptibles d'utiliser le site (chasse, recherche de nourriture mais aussi nidification ou hibernation). L'automne étant une période de repos végétatif pour la végétation, il est important de réaliser une taille nette avec des outils propres afin de limiter les risques d'infection des arbres et arbustes. En effet, la cicatrisation de ces plaies ne se fera qu'au printemps suivant, période de reprise de la végétation, et elles devront donc passer l'hiver sans développer d'infection. Un contrat de garantie de **reprise des végétaux** devra également être établi, et ce pour une durée minimum de deux ans à compter de la plantation.
Résultats attendus	Cette mesure également à vocation paysagère permettra de créer de **nouvelles zones de refuge et sources de nourriture** (essences mellifères ou production de baies en été et automne) à une grande diversité d'espèces (insectes, mammifères, oiseaux…). Cela renforcera le réseau bocager du secteur et complétera le réseau de corridors écologiques déjà présent sur le site et favorable aux chiroptères (territoire de chasse) et à la petite faune terrestre (déplacements).
Modalités de suivi	S2. Suivi de la reprise de la végétation : suivi de la reprise de la végétation et compte-rendu photographique au cours des 10 années suivant l'installation du parc.

Carte 5. Localisation des haies



RED 9. Création d'îlots à petite faune

Période	Phase exploitation	CEREMA : **R2.2l**
Cibles	Reptiles et amphibiens en premier lieu, également mammifères et insectes	

Mammifères non volants	Reptiles	Amphibiens	Insectes

Contexte **Objectif**	Cette mesure permet de réduire la perte d'habitats favorables à la petite faune sur l'ensemble de leur cycle biologique. Elle vise à identifier, délimiter et aménager des **îlots à petite faune** pour fournir un ensemble de micro-habitats favorables à la reproduction, l'alimentation ou la protection des différentes espèces.	
Coût estimatif	- Clôture autour de l'îlot : déjà intégré à RED 12 - Milieu aquatique : environ 2 000 € par unité - Hibernacula : environ 1 000 € par unité - Micro-habitats : récupération des éléments déjà présents et liés à la création du projet *Les prix unitaires ne tiennent pas compte des **optimisations possibles** liées à l'utilisation et la présence des engins sur le chantier, ni de la possible réutilisation de matériaux issus du chantier (bois mort, blocs rocheux, terre…)*	**3 000 €**
Intervenants	Maître d'ouvrage, entreprises de travaux, écologues spécialisés (bureau d'études, association)	

Descriptif

Les cycles biologiques de la faune sont complexes, diversifiés et liés à une multitude d'habitats et de facteurs biotiques ou abiotiques qui sont spécifiques à chaque espèce. La plupart des reptiles, amphibiens et petits mammifères sont relativement peu mobiles et nécessitent une diversité d'habitats ou micro-habitats au cours de leur cycle (hibernation, reproduction, insolation, alimentation, mue…). **Diversifier les habitats et les caractéristiques des aménagements** qui leur sont proposés maximise ainsi les chances de répondre aux besoins de diverses espèces sur une grande partie de leur cycle biologique.

La création d'un **îlot à petite faune** regroupant différents habitats en un espace restreint et protégé (identifié ou clôturé) au sein de l'emprise du projet ou à sa proximité vise à fournir les conditions nécessaires au maintien de la faune terrestre, et potentiellement à l'arrivée de nouvelles espèces. Le lieu d'implantation de cet îlot d'une superficie de 250 à 500 m² et sa composition doivent suivre les conditions écologiques des espèces cibles. Dans la mesure du possible, il doit être positionné en bordure d'un écotone (haie, bosquet ou fourré arbustif) ou l'intégrer. Les interventions y sont exclusivement limitées à la création et à l'entretien des aménagements et de la végétation. Le bétail ne doit pas pouvoir pénétrer dans l'îlot. Les 3 types d'habitats à aménager à l'intérieur sont (Figure 160) :

- Un **milieu aquatique** (mare ou ornière) favorable à la reproduction des amphibiens et insectes et dont la mise en eau sera de préférence naturelle grâce à l'eau de pluie.
- Un milieu terrestre (**hibernaculum**) favorable à l'hivernation de nombreuses espèces (reptiles et amphibiens notamment).
- Des **micro-habitats** (bloc rocheux, tronc couché, amas de branchage…) pour l'abri de nombreuses espèces.

Ces aménagements sont disposés au sein de l'îlot de manière à ce qu'ils ne se chevauchent pas, et qu'ils soient suffisamment espacés pour laisser disponibles des milieux ouverts au sein de l'îlot.

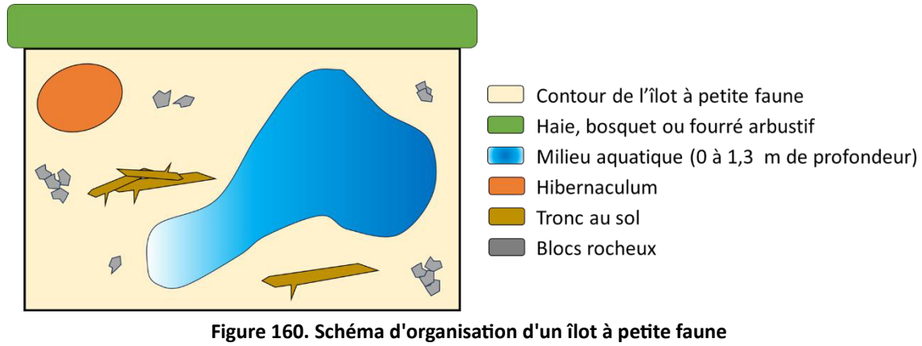


Figure 160. Schéma d'organisation d'un îlot à petite faune

Une **mare adaptée à la reproduction d'un large panel d'amphibiens** suit les préconisations suivantes (Figure 161) :

- Profondeur et superficie (minimum de 50 m²) non uniformes, avec des **secteurs peu profonds** (20 cm) s'asséchant en été et des **zones plus profondes** (1,2 à 1,3 m au maximum) permettant de créer un gradient de température et d'éviter un assèchement ou un gel total de la mare ;
- Fond imperméabilisé par une couche d'argile ; en l'absence de cours d'eau localement, alimentation naturelle par les eaux de pluie dans le respect des conditions existantes sur le site ;
- **Contour le plus irrégulier possible** pour maximiser les niches écologiques et les micro-habitats (plus grande biodiversité potentielle) ;
- Au moins 50 % des berges en **pente douce** (< 15 degrés) pour favoriser la colonisation végétale, **exposées vers le sud et l'est** pour un meilleur ensoleillement, et dimensionnées pour que l'essentiel de leur surface soit **inondé en période hivernale** ;
- **Léger ombrage** pour augmenter la plage du gradient thermique qui devra néanmoins être limité ;
- **Absence obligatoire d'empoissonnement**.

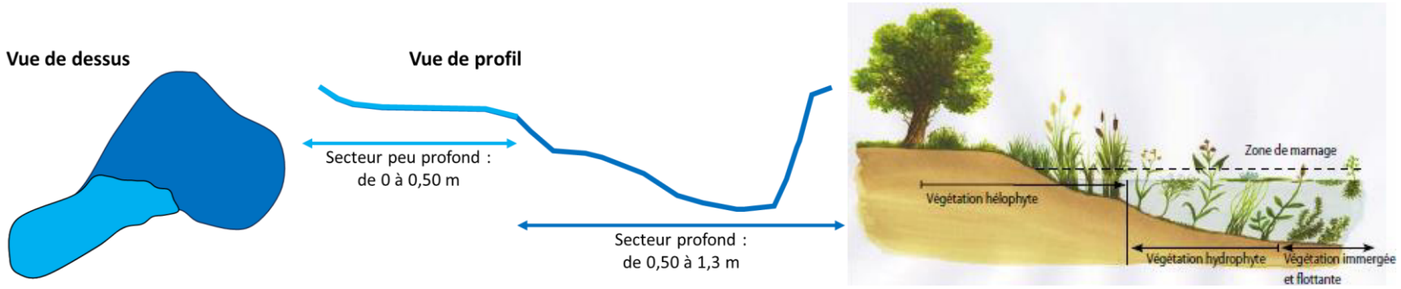


Figure 161. Schémas de principe d'une mare favorable aux amphibiens (Sources Cahiers techniques Rhône-Alpes, zones humides Finistère)

Un **hibernaculum creusé** fournit un habitat favorable à l'hibernation des reptiles et amphibiens et à la ponte des reptiles ovipares. Il correspond à un gîte artificiel creusé dans le sol (1,50 m de profondeur en moyenne) et comblé par un amas de pierres, de branches, de rondins de bois (20 à 30 cm de diamètre) ou de souches. Le bois nécessaire à sa réalisation pourra provenir du débroussaillage dans l'emprise des travaux. Les matériaux inertes sont privilégiés, car ils rendent le dispositif plus durable, le bois se décomposant en quelques années. La réussite de cet aménagement est intimement liée à son positionnement au sein d'habitats favorables ou gérés pour qu'ils le deviennent. La présence d'une structure végétale diversifiée et dense est primordiale, de même que la proximité avec un réseau d'éléments paysagers favorables à la mobilité des reptiles et amphibiens (haies, fossés, fossés embroussaillés…). La construction d'un hibernaculum doit respecter certains critères pour que celui-ci soit optimal (Figure 162) :

- Position dans un secteur **sans risque d'inondation** de la partie enterrée ou bon drainage du fond de la fosse (particulièrement en contexte argileux) ;
- **Proche d'un écotone** (lisière, haie, roncier…) hors habitat herbacé simple avec une gestion agricole (pâturage, fauche) ;
- À **proximité d'un milieu aquatique** surtout si un écotone est également présent ;
- Une partie (un tiers à la moitié) de la surface de l'hibernaculum **directement sur le sol** (et non au-dessus de la fosse) dans les secteurs à risque d'inondation afin de conserver au moins une partie de l'aménagement favorable dans le cas où la fosse se remplirait d'eau ;
- **Aucun compactage** des matériaux afin que les ouvrages disposent de nombreux interstices et petits passages entre les gros éléments ;
- **Végétation sur le côté nord** se développant naturellement, ce qui procure un abri supplémentaire ;
- **Aucune végétation sur le côté sud** pour aménager des placettes de thermorégulation (particulièrement utiles en sortie d'hibernation).



Figure 162. Schéma de principe et exemple d'hibernaculum creusé (Sources : Larry Eifert, Crexeco)

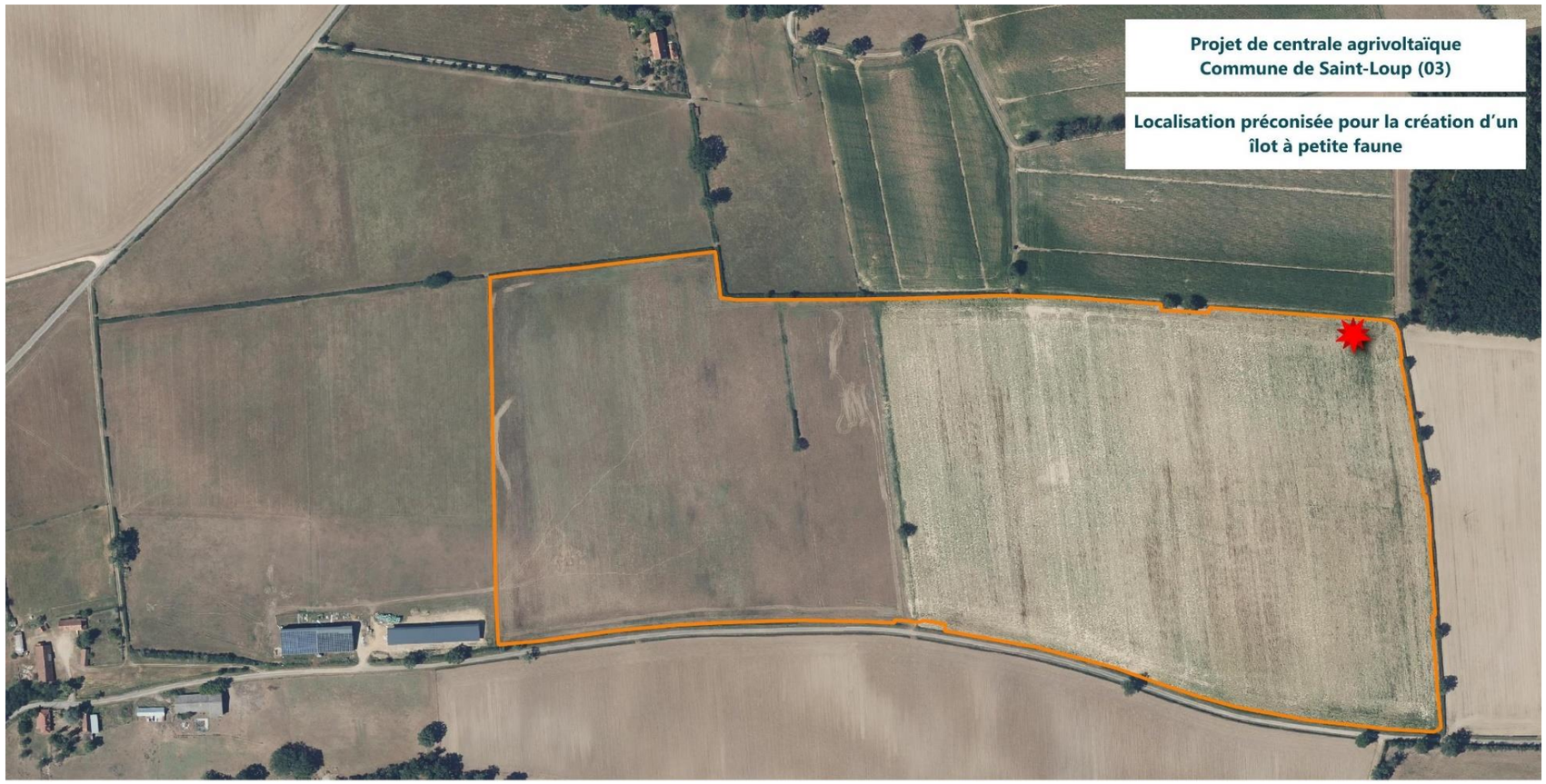
Un **micro-habitat** (tronc, rocher, amas de blocs, amas de branchage...) joue un rôle important d'accompagnement des aménagements principaux (milieu aquatique, hibernaculum). Cet élément abrite la petite faune (micromammifères, reptiles, amphibiens, insectes) et améliore la disponibilité alimentaire par son attrait pour l'entomofaune. Les éléments locaux et issus du chantier sont privilégiés pour sa mise en place. Le nombre de micro-habitats à créer dépend de la place et des matériaux disponibles ; entre 5 et 10 par îlot, tout en veillant à laisser suffisamment d'espaces ouverts au sein de l'îlot.

Étant donné la taille du site et de la densité des espèces cibles à proximité, il est préconisé de créer **un îlot à petite faune au nord-est de l'emprise**, en prenant soin d'éviter les secteurs à enjeux (Carte 6). La proximité des boisements juste de l'autre côté de la clôture est en effet très favorable à une rapide colonisation de l'îlot. Son intégration à l'exclos pour la reproduction de l'Alouette lulu permettra d'accroître l'hétérogénéité des milieux et la diversification des ressources alimentaires bénéfique à cette espèce. Si besoin, le nombre et l'emplacement des différentes structures au sein de l'îlot seront précisés au moment du passage de l'écologue. Ce dernier s'assurera également de la pérennité de ces habitats sur la durée d'exploitation du parc.

Résultats attendus	L'hibernacula devrait être utilisé par les 2 espèces de reptiles et l'espèces d'amphibien déjà présentes dans ou à proximité de l'emprise. De nouvelles espèces peuvent également s'y installer, notamment les espèces potentielles. Cette mesure est en particulier aussi bénéfique au Hérisson d'Europe qui peut également utiliser ces dispositifs en hibernation. D'une manière générale, ces aménagements sont régulièrement utilisés par de nombreux petits mammifères, insectes et gastéropodes qui y trouvent également des abris favorables. La colonisation de la mare devrait être constatée dès le mois d'avril suivant les travaux, avec la présence de mâles chanteurs, de couples en amplexus, puis de pontes. Cette mesure **limite donc le niveau d'impacts en termes de perte d'habitats de reproduction et d'hibernation pour les reptiles et les amphibiens**, pour le Crapaud calamite en particulier.
Modalités de suivi	S1. Suivi du chantier par un écologue : définition du nombre et de la localisation des milieux aquatiques, vérification du respect des préconisations.

	S4. Suivi des îlots à petite faune.

Carte 6. Localisation préconisée pour la création d'un îlot à petite faune



RED 10. Clôture adaptée au passage de la petite et moyenne faune

Période	Phase exploitation	CEREMA : **R2.2j**
Cibles	Micro et mésofaune non volante (mammifères, reptiles, amphibiens)	
Mammifères non volants	**Reptiles**	**Amphibiens**
Contexte **Objectif**	Cette mesure permet de minimiser la fragmentation des habitats pour la faune terrestre incapable de franchir une clôture classique de protection.	
Coût estimatif	Léger surcoût à la production de la clôture	**300 €**
Intervenants	Maître d'ouvrage, entreprises de travaux, écologues (bureau d'études, association)	

Descriptif

Afin de laisser un accès à la petite faune, amphibiens, reptiles mais aussi petits mammifères, le grillage entourant le parc devra être de type « parcs à gibier » posé de manière inversée (le haut en bas) pour disposer des **mailles les plus grandes (au moins 20 x 20 cm) au niveau du sol**.

Si ce dispositif ne peut être mis en œuvre, une alternative consistera à **découper la clôture afin de la rendre perméable à la faune**. (Figure 163). Les ouvertures seront assez nombreuses pour permettre à la faune d'utiliser réellement ces aménagements. La recommandation générale consiste à pratiquer des ouvertures d'environ 20 X 20 cm placées en moyenne tous les 20 m, ainsi qu'à tous les angles de clôtures (Buton, 2023). La taille et la fréquence de ces ouvertures devront être adaptées à la taille et à la densité des espèces de l'emprise et de ses abords. Il peut par exemple être pertinent de décaler de quelques mètres ou de densifier les passages dans les zones les plus propices ; la multiplicité des passages évite de trop contraindre et d'orienter les déplacements des animaux. Avec la présence potentielle de la Cistude d'Europe qui est présente à l'échelle de la commune, les ouvertures plus larges et plus hautes sont préconisées (Figure 164).

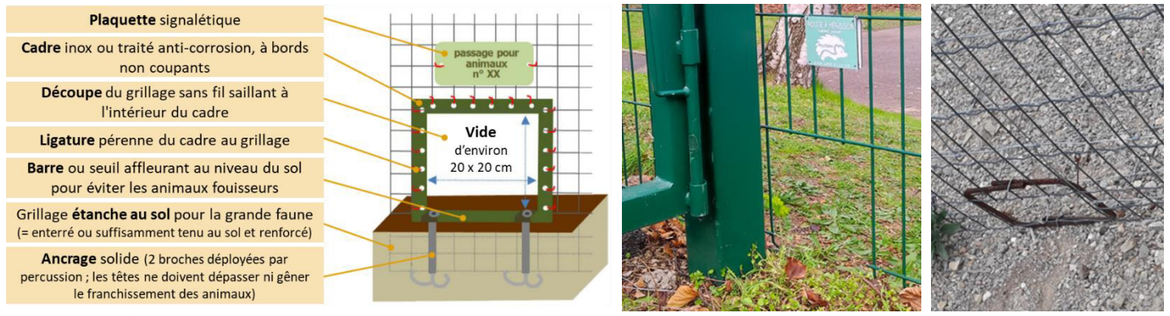


Figure 163.Schéma de principe et exemples de passage découpé en pied à l'angle d'une clôture rigide (Buton, 2023)

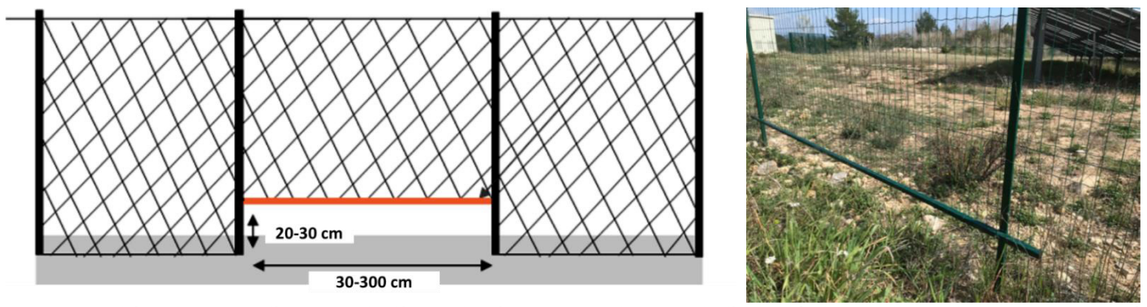


Figure 164. Schéma de principe d'ouverture de clôture adaptée au passage de la Cistude d'Europe (Vellot, Cluchier & Illac, 2020; Buton, 2023)

Résultats attendus	Ces passages rendront la **clôture perméable à la petite et moyenne faune locale**, et notamment aux reptiles, amphibiens et petits mammifères et permettront **de maintenir les continuités écologiques** pour ces groupes. Elle permettra également d'éviter que la clôture ne devienne un piège mortel pour l'ensemble de la faune. Sa perméabilité entre le boisement au nord-est et l'îlot à petite faune (RED 9) est particulièrement importante.
Modalités de suivi	S1. Suivi du chantier par un écologue : vérification des caractéristiques de la clôture et son implantation.

RED 11. Entretien du parc respectueux de l'environnement								
Période	Phase exploitation					CEREMA : **R2.2o**		
Cibles	Tous les habitats et espèces présents sur le site							
Habitats	**Flore**	**ZH**	**Oiseaux**	**Chiroptères**	**Mammifères non volants**	**Reptiles**	**Amphibiens**	**Insectes**
Contexte **Objectif**	Cette mesure permet de favoriser des milieux attractifs pour la flore et la faune et de limiter les apports de polluants liés à l'entretien des infrastructures et des espaces paysagers.							
Coût estimatif	Aucun surcoût					**0 €**		
Intervenants	Maître d'ouvrage, paysagiste, gestionnaire du parc							

Descriptif

Les sols revégétalisés par ensemencement d'un mélange prairial local pendant ou après la construction seront soumis à l'activité agricole par pâturage ovin et production de fourrage, et par fauche mécanique si les conditions de sécurité incendie et de production (ombrage aux panneau) l'imposent. **Aucun produit chimique** ne sera utilisé ni pour l'entretien du parc ni pour l'activité agricole – les éventuels refus de pâturage (dans le cas d'un pâturage ovin) seront gérés en cas de besoin par une intervention mécanique. L'usage de biocides, d'engrais et de tout produit chimique sera donc totalement proscrit étant donné leur rôle dans le déclin des espèces, oiseaux et insectes en particulier (Rigal *et al.*, 2023). Le désherbage mécanique et manuel est privilégié pour lutter contre les adventices invasives telles que le chardon ou la ronce.

Pour les fourrés et cordons boisés périphériques, l'**entretien de la végétation** se fera préférentiellement à l'automne (octobre et novembre), période de moindre impact pour les espèces susceptibles d'utiliser le site (chasse, recherche de nourriture mais aussi nidification ou hibernation). Les lisières seront traitées de façon plus graduelle avec plusieurs strates de végétation successives, afin de les rendre plus attractives pour la faune (Figure 165).

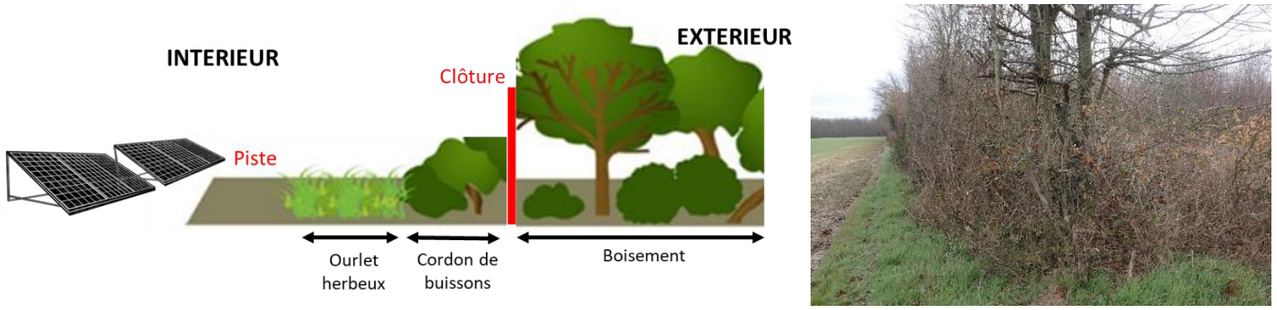


Figure 165. Croquis de principe de la gestion de la végétalisation des abords du parc

Résultats attendus	Cet entretien **limitera les impacts du parc en exploitation sur les habitats et les espèces exploitant l'emprise** et pourra rendre le parc plus favorable aux espèces utilisant les corridors végétaux.
Modalités de suivi	S2. Suivi de la reprise de la végétation : surveillance de la végétation du parc.

RED 12. Gestion favorable à l'Alouette lulu et au Bruant proyer

Période	Phase exploitation	CEREMA : **R2.2o**
Cibles	Alouette lulu et Bruant proyer dans l'emprise du projet et ses abords ; autres espèces des milieux ouverts et bocagers	
	Habitats	**Oiseaux**
Contexte **Objectif**	Cette mesure permet de limiter les impacts des panneaux solaires et de la gestion de la végétation du parc sur les effectifs de l'Alouette lulu et de Bruant proyer en phase exploitation.	
Coût estimatif	Coût de la mise en défens : environ 5 € par mètre linéaire sur environ 110 ml	**550 €**
Intervenants	Maître d'ouvrage, paysagiste, gestionnaire du parc, agriculteurs	

Descriptif

Les **suivis menés par Crexeco dans des parcs photovoltaïques en exploitation et des retours d'expérience fournis par des développeurs sur leurs centrales** ont été exploités pour estimer l'impact des parcs sur les populations d'Alouette lulu (Annexe 1). Les suivis ont montré que l'implantation de panneaux solaires aurait un effet sur la distribution de ces espèces dans les centrales. L'Alouette lulu et le Bruant proyer ne semblent pas ou peu fréquenter les secteurs couverts de panneaux, et se retrouvent essentiellement en périphérie de ces zones ou au-delà. Toutefois, après quelques années d'exploitation, une fois que les impacts de la phase travaux sur la végétation herbacée se sont résorbés, des couples peuvent s'installer au sein des parcs photovoltaïques si l'espacement entre les lignes de panneaux et la gestion de la végétation sont adéquates. En effet, l'Alouette lulu et le Bruant proyer cherchent des milieux à végétation basse avec des portions nues ou rases et quelques ligneux (buissons et arbustes) dispersés ou entourant les parcelles (Mallord *et al.*, 2007; Issa & Muller, 2015). Les effets de bordures sont donc essentiels. Le surpâturage a un effet négatif : risque de piétinement des nids, maintien de la végétation trop rase, uniformisation de la strate herbacée…

Les actions ayant des effets positifs et qui seront appliquées ici sont notamment :

- La **limitation des activités** bruyantes et perturbantes à proximité des zones de nidification pendant les périodes sensibles (mars à juillet) en phase exploitation : le suivi réalisé par l'écologue mandaté doit permettre d'identifier les éventuels territoires occupés au printemps ; l'exploitant limite l'utilisation des engins de mars à juillet (pas de fauche, d'épandage ni de travaux lourds).
- La **conservation de haies** au sein des centrales, et d'une manière générale de tout élément arbustif créant un effet de bordure visant à augmenter l'hétérogénéité au sein des parcelles. La conservation des haies existantes (voir RED 1) et la plantation de 930 ml de nouvelles haies au sein et à proximité du parc agrivoltaïque (voir RED 8) vont ici dans ce sens.
- La **création d'exclos** au sein des parcelles pâturées (à partir de 50 m²) de la centrale. Elle s'est avérée concluante pour le retour de la reproduction d'espèces des milieux ouverts dans les parcs photovoltaïques (ADEME & OFB, 2023) ; des couples avec juvéniles ont été observés dans certains parcs au sein de petits exclos dès 50 m² à de plus grands supérieurs à 5 600 m². Les exclos augmentent l'hétérogénéité au sein de parcelles homogènes, ce qui améliore les écotones, la disponibilité en ressources alimentaires et les sites de reproduction. Pour les mêmes raisons, ils peuvent être également favorables aux insectes et aux reptiles. La création d'exclos étant encore expérimentale quant aux effets sur l'Alouette lulu, ils devront être de taille différente et localisés à la fois en périphérie de la centrale et au sein des zones denses de panneaux. Le suivi post-implantation permettra de tester leur efficacité. Des clôtures de type ruban équin, cordes ou piquetages ou des barbelés balisant les exclos seront mis en place afin d'en interdire l'accès au bétail (Figure 166). Une zone d'environ 2 150 m² sera clôturée au nord-est de l'emprise autour de l'îlot à petite faune (RED 9) pour créer un exclos de taille moyenne. La parcelle à l'ouest de l'emprise évitée par le projet et donc exempte de panneaux (EVIT1) sera également clôturée et constituera un grand exclos d'environ 9 ha géré par pâturage (ACC 2).
- Une **faible charge de pâturage** à l'hectare, ayant pour objectif l'obtention d'une strate herbacée assez basse avec de l'hétérogénéité (touffes plus denses et hautes) de mars à juillet, en évitant dans tous les cas une pression trop forte durant ces mois pour limiter le risque de piétinement, tout en tenant compte des contraintes liées à la rentabilité de l'activité agricole.
- Le maintien de **bandes enherbées** de 5 m de large dépourvues de panneaux le long des clôtures périphériques, voire le long des pistes à l'intérieur des centrales. Les pistes (d'environ 5 m de large) devant longer la clôture, une bande de 10 m entre la clôture et les panneaux est positionnée notamment pour l'exploitant afin qu'il puisse se retourner facilement avec les engins agricoles.
- La gestion différenciée des parcelles au sein du parc avec du **pâturage tournant** pour la diversification des strates herbacées.
- L'**interdiction de produits phytosanitaires** et le développement de pratiques agricoles respectueuses de l'environnement.
- La **fauche mécanique tardive** mais l'absence de pâturage n'est pas recommandée sauf dans le cas de pelouses restant naturellement rases.
- La **sensibilisation des personnes** liées à la maintenance ou l'exploitation sur l'ensemble des espèces, notamment les plus emblématiques.



Figure 166. Exemples de mise en défens de zone sensible (Source Crexeco)

Toutes les actions citées sont mises en œuvre dans le cadre de ce projet. L'entretien par pâturage est donc préconisé. L'objectif sera bien le résultat visé, mais la pression de pâturage pour y arriver restera à la charge de l'éleveur qui est certainement la personne la plus compétente localement. Le projet agricole tient compte des enjeux écologiques et ses préconisations sont les suivantes :

- Taux de recouvrement : environ 30 %.
- Pression de pâturage à l'année = 6 brebis par hectare x 25 ha = 150 brebis
- Pour éviter l'effet de piétinement, il est convenu que les 150 brebis soient réparties sur deux paddocks qui font 5 ha chacun.
- La parcelle de 25 ha est découpée en 5 paddocks de 5 ha. Il est prévu que le pâturage soit tournant de la façon suivante :
  - Deux lots de 75 brebis seront présents dans deux paddocks ce qui fait 15 brebis par hectare en chargement instantané.
  - Le chargement moyen annuel ne dépassera pas 6 brebis par hectare.
  - Le temps de retour des animaux sur chaque paddock dépendra de la croissance de la végétation qui peut varier fortement d'une année à l'autre ; il sera donc déterminé par l'exploitant et contrôlé par le suivi en phase post-implantation qui permettra de vérifier ce qu'il en est et si besoin d'apporter des ajustements.

En cas d'entretien par fauche, la fauche sera tardive pour avoir lieu en juillet après la période de reproduction de l'Alouette lulu, du Bruant proyer et des autres espèces. Elle pourra être avancée seulement dans l'hypothèse où la hauteur de végétation nuirait à la sécurité du site, en cas de risque incendie si la végétation touche les panneaux. Néanmoins, le risque de mortalité pour l'avifaune qui niche au sol semble plus important en cas de fauche mécanique qu'en cas de pâturage ovin (ADEME & OFB, 2023).

Résultats attendus

L'espace inter-rangée de 4,7 m envisagé pour ce projet est assez favorable au retour de l'Alouette lulu et du Bruant proyer au sein du parc, également entre les panneaux, le taux de recouvrement étant d'environ 30 %. Ces actions sur l'ensemble du parc et sur la parcelle à l'ouest de l'emprise devraient (

RED 13. Mesures en faveur de la gestion agricole du projet

Période	Phase exploitation	Réduction
Cibles	Activité agricole	
Milieu humain : activité agricole		
Contexte **Objectif**	La présence des structures photovoltaïque va figer l'organisation agricole de la parcelle pendant plusieurs années, en compliquant la réalisation d'enclos dans le cadre de la gestion du pâturage. L'objectif est donc d'anticiper cette difficulté en fournissant à l'agriculteur un parc adapté à ses besoins.	
Coût estimatif	1600 €	
Intervenants	Maître d'ouvrage, entreprises de travaux paysagers	

Descriptif

A l'intérieur de la centrale, des clôtures agricoles de 1,4m de hauteur seront installées pour l'ensemble de la durée de vie du projet agrivoltaïque, pour faciliter la gestion du pâturage. Des portails métalliques internes, dits barrière d'herbage, seront également installés pour permettre la gestion du bétail.

Ces clôtures internes auront la même apparence que la clôture périphérique (sauf la hauteur moindre) et disposeront des mêmes ouvertures en partie basse pour permettre le passage de la petite faune (RED10).

La centrale sera donc séparée en 5 enclos de taille similaire, qui se succèdent d'est en ouest. Des barrières d'herbage permettront la communication entre ces enclos. Chacun des enclos sera équipé d'un abreuvoir alimenté par le réseau d'eau. Chaque enclos disposera également d'ombrage naturel (haies, arbres isolés) et d'un abri lié aux tables photovoltaïques.

Résultats attendus	La gestion du pâturage sera facilitée, afin notamment d'éviter le surpâturage susceptible de dégrader à la longue la production agricole et la qualité des prairies.
Modalités de suivi	Exploitation agricole du projet

	S1. Suivi du chantier par un écologue : traces de surpâturage Carte 7) ainsi permettre d'obtenir la présence d'une végétation favorable aux espèces des milieux ouverts et donc de maintenir l'Alouette lulu et le Bruant proyer après l'implantation du parc photovoltaïque, sans diminution des effectifs. **Cette mesure permettra de ramener le niveau d'impacts sur ces espèces à un niveau faible en phase travaux et négligeable en phase exploitation. Plus largement, elle permettra de réduire l'impact du projet sur l'ensemble des oiseaux, sur les habitats de prairies et sur la flore et les insectes associés.**
Modalités de suivi	S2. Suivi de la reprise de la végétation : surveillance de la végétation au sein du parc. S3. Suivi de la nidification des oiseaux.

RED 13. Mesures en faveur de la gestion agricole du projet		
Période	Phase exploitation	Réduction
Cibles	Activité agricole	
Milieu humain : activité agricole		
Contexte **Objectif**	La présence des structures photovoltaïque va figer l'organisation agricole de la parcelle pendant plusieurs années, en compliquant la réalisation d'enclos dans le cadre de la gestion du pâturage. L'objectif est donc d'anticiper cette difficulté en fournissant à l'agriculteur un parc adapté à ses besoins.	
Coût estimatif	1600 €	
Intervenants	Maître d'ouvrage, entreprises de travaux paysagers	

Descriptif

A l'intérieur de la centrale, des clôtures agricoles de 1,4m de hauteur seront installées pour l'ensemble de la durée de vie du projet agrivoltaïque, pour faciliter la gestion du pâturage. Des portails métalliques internes, dits barrière d'herbage, seront également installés pour permettre la gestion du bétail.

Ces clôtures internes auront la même apparence que la clôture périphérique (sauf la hauteur moindre) et disposeront des mêmes ouvertures en partie basse pour permettre le passage de la petite faune (RED10).

La centrale sera donc séparée en 5 enclos de taille similaire, qui se succèdent d'est en ouest. Des barrières d'herbage permettront la communication entre ces enclos. Chacun des enclos sera équipé d'un abreuvoir alimenté par le réseau d'eau. Chaque enclos disposera également d'ombrage naturel (haies, arbres isolés) et d'un abri lié aux tables photovoltaïques.

Résultats attendus	La gestion du pâturage sera facilitée, afin notamment d'éviter le surpâturage susceptible de dégrader à la longue la production agricole et la qualité des prairies.
Modalités de suivi	Exploitation agricole du projet S1. Suivi du chantier par un écologue : traces de surpâturage

Carte 7. Localisation des actions de gestion favorables à l'Alouette lulu et au Bruant proyer



11 EVALUATION DES INCIDENCES RESIDUELLES DU PROJET

L'application des mesures d'évitement et de réduction citées dans la partie précédente permet d'abaisser les niveaux des incidences brutes.

La présente partie évalue donc les incidences du projet après application des mesures, appelées incidences résiduelles.

11.1 Milieu Physique

Thème	Niveau d'enjeu	Phase	Description de l'incidence brute	Niveau d'incidence brute	Mesure	Description de l'incidence résiduelle	Niveau d'incidence résiduelle
Météo / Climat	Modéré	Travaux	Pas d'incidence sur la météo locale	Nul	Sans objet	Sans objet	Nul
			Les émissions de gaz à effets de serre sont importantes en phase de construction en raison des matériaux mis en œuvre et des méthodes de travaux. Les émissions croissent de manière proportionnelle à la dimension du projet.	Modérée	Les mesures EVIT1 et RED1 réduisent fortement les quantités de matériaux mises en œuvre dans le cadre du projet et abaissent fortement la dette carbone de la phase de construction. La mesure RED2 intègre une optimisation de l'utilisation des engins et rend obligatoire leur entretien, afin de limiter les émissions de GES superflues.	41 704.3 tCO2eq émises pour la réalisation du projet, liées principalement à la fabrication et l'installation des structures et des modules photovoltaïques. (détail ci-dessous) Les mesures d'évitement mises en œuvre réduisent la dimension du projet et limitent donc fortement ses émissions.	Modéré (mais compensé en phase exploitation)
		Exploitation	Pas d'incidence sur la météo locale	Nul	Sans objet	Sans objet	Nul
			La production photovoltaïque se fera sans émissions de gaz à effet de serre, ce qui permettra de compenser au moins en partie les émissions liées à la conception. (détail ci-dessous)	Nulle voire positif	Sans objet	En fonction des hypothèses prises sur le mix électrique remplacé par la production du projet, les émissions de la phase travaux pourraient être compensées au bout de 5 ans et donc permettre pendant 35 ans la production d'une énergie décarbonée, ou ne pas être compensées avant l'échéance des 40 ans de durée de vie du projet.	Positif à modéré, selon les hypothèses prises
Topographie et hydrographie	Faible	Travaux	Terrassements mineurs nécessaires pour la stabilisation des pistes, sans incidence sur le relief. Risques de pollution des sols et des eaux superficielles	Modéré	La mesure RED2 limite l'effet sur les sols en phase travaux, notamment en reconstituant au maximum les horizons de sol suite à la réalisation du raccordement interne.	Les mesures proposées permettent de limiter le risque de déversement accidentel et d'intervenir de manière efficace en cas d'occurrence d'un tel événement. La reconstitution des horizons de sols évite toute modification des écoulements hydrauliques.	Très faible
			Aucun cours d'eau n'est impacté par le chantier Aucun prélèvement ou rejet d'eau n'est nécessaire dans le cadre du chantier, des pollutions accidentelles des eaux de ruissellement peuvent cependant avoir lieu en l'absence de mesures.	Faible	EVIT1 permet de positionner le projet en dehors de toute sensibilité liée aux cours d'eau RED2 permet de limiter les risques de rejets liés au chantier en mettant en œuvre les précautions nécessaires.	Les mesures proposées permettent de limiter suffisamment les risques de pollution accidentelle des eaux superficielles.	Négligeable

			Une surface d'environ 4000 m² sera temporairement artificialisée pour le besoin du chantier (base vie, stationnement, stockage).	Modéré	La mesure EVIT1 réduit fortement l'emprise du projet, ce qui limite fortement l'imperméabilisation des sols. La mesure RED2 permet également de limiter les	Les habitats caractéristiques de zones humides sont totalement évités par le projet.	Faible
			Le chantier impacte une surface d'environ 700 m² de zone humide de manière durable (imperméabilisation).	Modéré	La mesure EVIT1 réduit fortement l'emprise du projet, ce qui limite fortement l'impact sur les sols et permet notamment d'exclure les sur les surfaces de zone humide.	Les surfaces de zone humides sont totalement évitées par le projet, il n'y a pas non plus d'incidence indirecte.	Nul
			Le raccordement envisagé nécessite le franchissement de cours d'eau (Valençon + un cours d'eau identifié comme à forte présomption)	Modéré	Le protocole de travaux sera adapté pour ne pas impacter ces écoulements (passage dans un ouvrage existant ou passage en sous-œuvre). Ces mesures devront être mises en œuvre par ENEDIS, en charge du raccordement.	Les franchissements de cours d'eau qui seront nécessaires seront sans incidence sur ceux-ci.	Nul
		Exploitation	Pas de terrassement ou de modification des sols au cours de l'exploitation du projet.	Nul	Sans objet	Sans objet	Nul
			Aucun cours d'eau n'est impacté lors de l'exploitation du projet	Nul	Sans objet	Sans objet	Nul
			Aucun prélèvement ou rejet d'eau n'est nécessaire dans le cadre de l'exploitation du projet. Le seul risque de pollution des sols et des eaux de ruissellement est lié au déversement d'une pollution accidentelle.	Modéré	Les mesures de sécurité fortes imposées par ENOE dans le cadre de sa politique d'entreprise permettent de limiter le risque d'occurrence d'un évènement accidentel. En cas de déversement accidentel, le personnel est formé à une intervention rapide pour contenir et évacuer la pollution.	L'incidence résiduelle est négligeable en raison de la maitrise du risque de pollution des eaux de ruissellement par les engins lors des opérations de maintenance.	Négligeable
			Une surface totale de 995 m² est imperméabilisée sur l'ensemble du projet. Les zones imperméabilisées sont de dimensions réduites et réparties sur la surface de la centrale. Par conséquent le ruissellement se fera au plus sur quelques mètres, vers des zones perméables.	Faible	La mesure EVIT1 permet de réduire de manière importante la surface du projet ainsi que de ses pistes périphériques.	La surface totale imperméabilisée est de 385 m², répartis sur les 25 ha du projet. Aucune mesure de gestion des eaux pluviales n'est nécessaire.	Très Faible
Géologie et pédologie	Faible	Travaux	Pas d'apport/export de matériaux de sol à prévoir. Pas de modification du sous-sol lié au chantier Mise à nu des sols limitée mais nécessaire sur la surface des pistes renforcées Remaniement des sols faible et lié à la réalisation des éléments d'ancrage des structures et des clôtures.	Faible	La mesure RED2 prévoit des bonnes pratiques pour préserver les sols et la végétation en place.	Remaniement des sols très limité en surface en raison de la suppression d'une grande surface de piste renforcée. Incidences liées à l'emprise de la base vie et du stationnement limitées dans le temps grâce au réensemencement mis en œuvre.	Très Faible
		Exploitation	Aucun terrassement ou remaniement du sol ne sera nécessaire dans le cadre de l'exploitation du projet Assèchement du sol sous les panneaux limité par le jour laissé entre eux à l'assemblage, restitution des eaux de pluie et limitation du dessèchement grâce à l'ombrage.	Très Faible	Sans objet	Idem incidence brute	Très Faible

Hydrogéologie	Modéré	Travaux	Pas d'incidence sur les volumes d'eau infiltrés au droit de la ZIP en raison de la conservation en grande majorité des sols perméables. Le risque de pollution des eaux souterraines est négligeable en phase de chantier en raison des faibles volumes potentiellement présents et de l'épaisseur de zone non saturée de sol.	Très faible	Les mesures de sécurité fortes imposées par ENOE dans le cadre de sa politique d'entreprise permettent de limiter le risque d'occurrence d'un évènement accidentel. En cas de déversement accidentel, le personnel est formé à une intervention rapide pour contenir et évacuer la pollution.	Pas de risque de pollution des eaux souterraines en raison du délai d'infiltration nécessaire, qui permet le confinement de la pollution.	Négligeable
		Exploitation	Pas d'incidence sur les volumes d'eau infiltrés au droit de la ZIP Le risque direct lié aux fuites des appareils, ainsi que les incidences brutes (directes et temporaires) sur la qualité des eaux souterraines, sont très faibles en phase d'exploitation.	Très faible	Idem ci-dessus	Idem ci-dessus	Négligeable
Risques majeurs naturels	Faible	Travaux	Présence des engins de chantier augmente le risque d'incendie mais celui-ci reste très faible et n'est pas susceptible de se propager. Les incidences brutes sur les autres risques naturels sont négligeables.	Très faible (incendie)	Quatre citernes de 60 m^3 ont été prévues sur le site et seront opérationnelles dès le début du chantier. Portance des pistes étudiée pour permettre l'intervention des véhicules de secours.	La présence des citernes et la conception des pistes permet de disposer sur place de ressources pour maitriser un incendie.	Négligeable
		Exploitation	Le risque incendie au cours de l'exploitation est liée à l'occurrence d'un événement accidentel. Les incidences brutes sur les autres risques naturels sont négligeables.	Faible (incendie)	Quatre citernes de 60 m^3 ont été prévues sur le site et seront opérationnelles dès le début du chantier. Portance des pistes étudiée pour permettre l'intervention des véhicules de secours.	La présence des citernes et la conception des pistes permet de disposer sur place de ressources pour maitriser un incendie.	Négligeable

11.1.1 Détail du bilan carbone réalisé

- **Quantification des émissions liées au parc agrivoltaïque**

La production et la mise en œuvre des équipements techniques nécessaires pour le fonctionnement de la centrale nécessitent des consommations énergétiques et émettrices de gaz à effet de serre. Ces émissions peuvent avoir lieu sur le site du projet (installation des tables), à l'étranger (production des panneaux…) et sont également liées au transport de l'ensemble des éléments composants la centrale et à la phase d'études (production sur le terrain des différentes expertises).

L'ensemble de ces émissions sont cependant cumulées et participent à accroitre le changement climatique en cours.

D'après l'étude réalisée par ARTIFLEX, l'ensemble des émissions liées au projet correspondent à un total d'environ 41704.3 t CO_2eq, décomposées de la manière suivante :

Sources d'émission	Quantification des émissions sur la durée de vie du parc (en tCO2eq)
Modules photovoltaïques	39 411,7
Structures et fondations	1 971,8
Postes techniques (PDT/PDL)	177,5
Câbles électriques	139,5
Clôtures et portails	Non évalué
Citerne incendie	Non évalué
Production de déchets	Non évalué
Changement de revêtement des sols	Non évalué
Déplacements dans le cadre du développement du projet	4,1
Déplacement des salariés lors de la phase de construction du parc agrivoltaïque	Non évalué
TOTAL : Emissions sur la durée de vie du parc (en tCO2eq)	**41 704,6**

Les quantités qui n'ont pas été évaluées dans le tableau ci-dessus constituent des éléments pour lesquels aucune donnée n'était disponible. L'approximation liée à leur non-comptabilisation est jugée acceptable car ces valeurs correspondent à moins de 20 % du bilan carbone du projet.

En comparaison, le PCAET du territoire Saint-Pourçain Sioule Limagne, dans lequel le projet s'insère, indique que les émissions à l'échelle du territoire en 2015 étaient de 1 000 000 $tCO2_{eq}$. Le projet représente donc 4 % des émissions annuelles du territoire.

Les émissions totales liées à la réalisation du projet sont de 41 704,6 $tCO2_{eq}$. Ce chiffre représente la dette carbone du projet. Il s'agit d'une incidence modérée à l'échelle du territoire (environ 4% des émissions annuelles, calculées en 2015). Cette incidence sera intégralement compensée en phase d'exploitation puisque l'énergie produite ne générera pas de nouvelles émissions de gaz à effet de serre.

- ## Quantification des émissions évitées par l'exploitation du projet

Le projet prévoit la production de 897 GWh électriques sur les 40 ans de son exploitation. Par conséquent, le facteur d'émission du projet peut être évalué à 46.5 gCO2eq/kWh.

En comparant ce facteur d'émission au mix énergétique français et européen, l'étude ARTIFLEX conclut que le projet permet au total **d'éviter entre 9 379,2 et 335 355,9 tonnes de CO2 eq sur toute la durée d'exploitation du parc.**

Cette comparaison est une approximation se basant sur les facteurs d'émission connus actuellement. Elle ne prend pas en compte les fluctuations des mix électriques ainsi que les échanges d'électricité entre la France et les pays voisins. De manière générale, la production photovoltaïque a un effet de réduction des émissions de gaz à effet de serre lorsqu'elle vient se substituer à des productions à partir d'énergies fossiles.

- ## Calcul du temps de retour carbone

Le temps nécessaire pour que le parc agrivoltaïque de Saint-Loup compense, par sa production d'électricité, les émissions de GES qui ont été nécessaires à sa fabrication, à son installation, à sa maintenance et à sa fin de vie est appelé le **temps de retour carbone**.

Le temps de retour carbone est égal au ratio entre l'empreinte carbone de l'équipement sur l'ensemble de son cycle de vie (en tonnes) et les émissions évitées par celui-ci sur une année (en tonnes par an). Il se mesure en général en années.

Le tableau suivant présente le temps de retour carbone, en fonction de la source de production ou du mix électrique retenu pour le calcul des émissions évitées par la mise en place du projet agrivoltaïque.

	En comparaison aux mix électriques		En comparaison aux sources carbonées d'électricité		
	Mix européen	*Mix français*	*Charbon*	*Fioul*	*Gaz*
Empreinte carbone du parc **[tCO2 eq]**			41 703,3		
Emissions de GES évitées/an en **[tCO2 eq]**	8 383,9	234,5	22 748,1	15 341,5	8 339,0
Temps de Retour Carbone en **[années]**	**5,0**	**177,9**	1,8	2,7	5,0

Pour le parc agrivoltaïque de Saint-Loup, le temps de retour carbone est évalué entre 5 et 177,9 années, en fonction de la comparaison considérée (mix européen ou français).

Comme développé précédemment, le mix électrique français est déjà fortement décarboné (part importante du nucléaire dans la production d'énergie, très peu émettrice de GES). Par conséquent, les gains calculés en comparaison au mix électrique français sont plus faibles, et le temps de retour carbone est bien plus important. Cependant, **compte-tenu des échanges d'électricité avec les pays européens, il reste pertinent de considérer le mix électrique européen. Par ailleurs, en comparaison aux sources carbonées d'électricité, un parc agrivoltaïque apparaît bien moins émetteur que les centrales à charbon, fioul ou gaz.**

11.2 Milieu Naturel

Le Tableau 69 reprend les niveaux d'impacts bruts établis et synthétise les mesures d'évitement et de réduction mises en place, ce qui conduit à un niveau d'impacts résiduels. Lorsque ce niveau d'impacts résiduels n'est pas acceptable (nul, négligeable ou faible, voir Figure 151), des mesures compensatoires sont nécessaires.

11.2.1 Flore et habitats

Lors de la conception du projet dans sa version finale, il a été décidé d'éviter l'habitat d'intérêt communautaire de prairies de fauche mésophile et les ZH (EVIT 1), évitant tout impact sur significatif sur ces habitats. L'implantation des structures évite également les rares haies non totalement évitées par l'emprise clôturée (RED 1).

En phase travaux, le respect des bonnes pratiques environnementales de chantier (RED 2) et des mesures de contrôle de la dissémination des EVEE (RED 3) permettent de s'assurer que les 4 habitats évités ne sont pas indirectement impactés, que les haies ne subissent aucune altération et de diminuer le niveau d'impacts sur les prairies de fauche mésophiles améliorées, seul habitat concerné par les travaux. Le niveau d'impacts bruts sur les prairies de fauche mésophiles améliorées reste ainsi acceptable (faible) avec une altération des 25 ha de l'emprise. Par extension, le niveau d'impacts résiduels sur les habitats d'intérêt communautaire, les zones du patrimoine écologique, les continuités écologiques et la ZH est ramené à négligeable. Une fois les précautions nécessaires prises, le risque lié à la dispersion des EVEE est négligeable pour toutes les espèces mais reste faible (donc acceptable) seulement pour *Ambrosia artemisiifolia*, l'EVEE la plus à même d'être dispersée pendant les travaux. Aucune espèce végétale à enjeux n'est présente dans l'emprise ou à proximité, et les travaux évitent la période de floraison de la majorité des espèces végétale (RED 4).

En phase exploitation, l'entretien du parc respectueux de l'environnement (RED 11) permet de réduire les impacts résiduels à un niveau négligeable pour tous les habitats, sauf pour les 6 ha prairies de fauche mésophiles améliorées sous les panneaux et dont le développement peut en être altéré. La plantation et renforcement de haies et corridors (RED 8) permet même d'envisager un niveau d'impacts résiduels positif sur les haies arbustives à arborées et sur les continuités écologiques associées. Le risque de prolifération d'*Ambrosia artemisiifolia* reste non négligeable.

11.2.2 Avifaune

En phase travaux, toute destruction ou altération des haies est évitée (RED 1), réduisant les impacts potentiels sur les nombreuses espèces inféodées à ce milieu. En plus des mesures protégeant les habitats des espèces d'oiseaux de l'emprise (RED 2 en particulier), la réalisation des travaux (lourds en particulier) hors période de reproduction des oiseaux (RED 4) permettra d'obtenir un niveau d'impacts résiduels négligeable pour la majorité des espèces.

En phase exploitation, en plus des mesures protégeant les habitats des espèces d'oiseaux de l'emprise (RED 11), la plantation de haies (RED 8) fournira de nouveaux habitats à de nombreuses espèces, en particulier celles des milieux ouverts avec buisson et celles des milieux bocagers. La disponibilité des habitats d'alimentation sera ainsi préservée et celle des habitats de reproduction devrait augmenter permettant d'envisager un niveau d'impacts résiduels positifs pour le Bruant zizi, espèce inféodée aux milieux bocagers et dont le niveau d'impacts bruts était initialement négligeable. L'Alouette lulu et le Bruant proyer font l'objet d'une mesure complète rassemblant différents actions (exclos, haies, adaptation du parc, gestion de la végétation… RED 12) permettant d'envisager que ces espèces puissent continuer à utiliser le parc agrivoltaïque sans diminution des effectifs. Les pratiques agricoles existantes dans l'emprise sont peu favorables à ces espèces, le nombre de territoires étant limité à 1 ou 2 territoires par espèce. Le projet est conçu pour limiter au maximum la perte permanente d'habitats et la gestion des parcelles par pâturage ovin tournant doit permettre d'obtenir la présence d'une végétation favorable aux espèces des milieux ouverts et donc de maintenir l'Alouette lulu et le Bruant proyer après l'implantation du parc photovoltaïque, sans diminution des effectifs. Le niveau d'impacts résiduels reste faible pour les grandes espèces comme les rapaces et les hérons qui pouvaient utiliser les parcelles agricoles pour s'alimenter occasionnellement ; l'évitement important mis en place permet de limiter fortement l'impact brut et les nouvelles pratiques de gestion des parcelles peuvent améliorer la ressource en proies dans les zones évitées, le long des haies…

11.2.3 Chiroptères

En phase travaux, en plus des mesures protégeant les habitats d'alimentation des chiroptères (RED 2 en particulier), la réalisation des travaux (lourds en particulier) hors période de reproduction des chiroptères (RED 4), en l'absence d'éclairage (RED 6) et à des heures où les chiroptères sont inactifs (RED 5) permettront d'obtenir un niveau d'impacts résiduels négligeable pour toutes les espèces ; il reste faible (donc acceptable) pour la Pipistrelle de Kuhl, espèce très active et dont la présence de matériel peut gêner son activité de chasse et diminuer la disponibilité des proies.

En phase exploitation, en plus des mesures protégeant les habitats d'alimentation des chiroptères (RED 11), la plantation de haies (RED 8) fournira de nouveaux corridors de déplacement et zones d'alimentation à de nombreuses espèces. La disponibilité des habitats d'alimentation sera ainsi préservée voire augmentée, permettant d'envisager un niveau d'impacts résiduels positifs pour les habitats des espèces initialement peu présentes dans l'emprise.

11.2.4 Faune terrestre

En phase travaux, en plus des mesures protégeant les habitats d'alimentation des chiroptères (RED 2 en particulier), la réalisation des travaux (lourds en particulier) hors période de reproduction et d'hivernage (RED 4) limite largement le risque de destruction d'individus et la perte des habitats utilisés pendant ces périodes. L'absence d'éclairage (RED 6) et de travaux de nuit (RED 5) permet de plus de réduire le niveau d'impacts résiduels sur les espèces nocturnes, toutes ayant un niveau d'impacts bruts au plus modéré avant application des mesures. La création d'îlots à petite faune avant les travaux (RED 9) limite d'autant plus le niveau d'impacts sur toutes les espèces pouvant utiliser ce micro-habitat à un moment ou un autre de son cycle, le Lézard des murailles et le Crapaud calamite en particulier. Le Crapaud calamite et les amphibiens sont également la cible de deux mesures spécifiques : la première pour éviter qu'ils ne se retrouvent dans l'emprise des travaux (RED 7), la deuxième pour leur fournir des habitats de reproduction à proximité (milieu aquatique de RED 9). Le niveau d'impacts résiduels devrait ainsi être négligeable pour ces groupes, Crapaud calamite inclus, en phase travaux.

En phase exploitation, en parallèle aux mesures protégeant les habitats d'alimentation de la faune terrestre (RED 11), les habitats de l'emprise resteront accessibles à toutes les petites et moyennes espèces non volantes à travers les ouvertures spécialement aménagées dans la clôture (RED 10). Les zones refuges créées pour les travaux (RED 9) resteront disponibles et seront entretenues après les travaux. Il est important que ces aménagements ne soient pas accessibles pour le bétail. De plus, la plantation de haies (RED 8) fournit également de nouveaux corridors de déplacement, zones d'alimentation et zones refuge à de nombreuses espèces. La disponibilité des habitats est ainsi préservée voire augmentée, permettant d'envisager un niveau d'impacts résiduels positifs pour les habitats d'espèces.

Le niveau d'impacts résiduels est jugé acceptable (nul, négligeable ou faible) pour tous les habitats et toutes les espèces protégées, végétales et animales, et aucune compensation n'est envisagée pour celles-ci. Par ailleurs, les mesures mises en place permettent même d'envisager un impact positif sur les haies, les continuités écologiques

et certaines espèces qui leur sont associées. La création de 930 ml de haies améliore en effet la disponibilité de ces habitats ainsi que les continuités écologiques et habitats pour les espèces liées aux haies pour leur alimentation, leur déplacement ou leur gîte (oiseaux, chiroptères, reptiles...). De même, la gestion appropriée de la végétation du parc et de la parcelle évitée favorise l'utilisation de ces espaces par les espèces des milieux ouverts ou semi-ouverts en améliorant la disponibilité de leurs habitats. De plus, les habitats de reproduction des reptiles et amphibiens sont plus disponibles grâce à la création d'un îlot à petite faune incluant un hibernaculum et un milieu aquatique. Ces aménagements sont pérennes durant toute l'exploitation du parc et à l'abri des destructions éventuelles.



ZONE HUMIDE

Projet

Courbe de niveau

Zone humide

Mètres
0
100
200
N

Eco-Stratégie © - JP - 21/10/2024
Sources : Eco-Stratégie, IGN, ESRI-IGN

Figure 167 : Position du projet par rapport aux zones humides identifiées, après application des mesures d'évitement

11.2.5 Synthèse des incidences résiduelles sur le milieu naturel

Tableau 69. Synthèse des mesures d'évitement et de réduction visant à atténuer les impacts bruts significatifs du projet sur les habitats naturels, les habitats fonctionnels et les EVEE

Habitat	Emprise (durée) de l'effet	Niveau d'impacts bruts en phase travaux	Niveau d'impacts bruts en phase exploitation	Impacts bruts significatifs	EVIT 1	RED 1	RED 2	RED 3	RED 4	RED 5	RED 6	RED 7	RED 8	RED 9	RED 10	RED 11	RED 12	Niveau d'impacts résiduels en phase travaux	Niveau d'impacts résiduels en phase exploitation
HABITATS NATURELS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					-	-		-	-
MILIEUX OUVERTS																			
Prairies mésophiles pâturées	E. permanente	Faible	Faible	Destruction de 0,18 ha	1												12	Négligeable	Négligeable
	E. panneaux	Modéré	Modéré	1,09 ha sous les panneaux	1												12	Négligeable	Négligeable
	E. temporaire	Modéré	Faible	Altération de 2,91 ha	1												12	Négligeable	Négligeable
Prairies de fauche mésophiles	E. permanente	Fort	Fort	Destruction de 0,59 ha	1		2	3								11	12	Négligeable	Négligeable
	E. panneaux	Fort	Fort	2,09 ha sous les panneaux	1		2	3								11	12	Négligeable	Négligeable
	E. temporaire	Fort	Modéré	Altération de 5,37 ha	1		2	3								11	12	Négligeable	Négligeable
Prairies de fauche mésophiles améliorées	E. permanente	Faible	Faible	Destruction de 0,82 ha													12	Négligeable	Négligeable
	E. panneaux	Modéré	Faible	7,09 ha sous les panneaux													12	Faible	Faible
	E. temporaire	Modéré	Faible	Altération de 17,22 ha													12	Faible	Négligeable
Chemins enherbés et bermes routières	E. permanente	Faible	Faible	Destruction de 0,01 ha	1													Négligeable	Négligeable
	E. panneaux	Négligeable	Négligeable	-	1													Négligeable	Négligeable
	E. temporaire	Faible	Faible	Altération de < 0,01 ha	1													Négligeable	Négligeable
Friches rudérales	E. permanente	Faible	Faible	Destruction de 0,01 ha	1													Négligeable	Négligeable
	E. panneaux	Négligeable	Négligeable	-	1													Négligeable	Négligeable
	E. temporaire	Faible	Faible	Altération de < 0,01 ha	1													Négligeable	Négligeable
MILIEUX ARBUSTIFS																			
Haies arbustives à arborées	E. permanente	Faible	Faible	Destruction de 0,02 ha		1							8			11		Négligeable	Négligeable
	E. panneaux	Négligeable	Négligeable	-									8			11		Négligeable	Négligeable
	E. temporaire	Modéré	Faible	Altération de 0,46 ha		1	2	3					8			11		Négligeable	Positif
HABITATS FONCTIONELS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-		-	-
Habitats d'intérêt communautaire	Perm./Temp.	Fort	Fort	Altération (dont rares destructions) de 8,05 ha	1											11		Négligeable	Négligeable
Zones du patrimoine écologique	Perm./Temp.	Faible	Faible	Altération (dont rares destructions) de 4,26 ha			2	3								11		Négligeable	Négligeable
Continuités écologiques	Perm./Temp.	Faible	Faible	Très faible destruction de haies		1	2	3					8			11		Négligeable	Positif

Habitat	Emprise (durée) de l'effet	Niveau d'impacts bruts en phase travaux	Niveau d'impacts bruts en phase exploitation	Impacts bruts significatifs	EVIT 1	RED 1	RED 2	RED 3	RED 4	RED 5	RED 6	RED 7	RED 8	RED 9	RED 10	RED 11	RED 12	Niveau d'impacts résiduels en phase travaux	Niveau d'impacts résiduels en phase exploitation
Zone Humide (ZH)	Perm./Temp.	Modéré	Faible	Perturbation de 11,22 ha	1											11		Négligeable	Négligeable
EVEE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ambrosia artemisiifolia	Permanente	Majeur	Majeur	Risque majeur de dispersion			2	3								11		Faible	Faible
Parthenocissus inserta	Permanente	Modéré	Modéré	Risque modéré de dispersion	1		2	3								11		Négligeable	Négligeable
Robinia pseudoacacia	Permanente	Modéré	Modéré	Risque modéré de dispersion	1		2	3								11		Négligeable	Négligeable
Erigeron canadensis	Permanente	Faible	Faible	Risque faible de dispersion			2	3								11		Négligeable	Négligeable
Amaranthus retroflexus	Permanente	Faible	Faible	Risque faible de dispersion			2	3								11		Négligeable	Négligeable
Juncus tenuis	Permanente	Faible	Faible	Risque faible de dispersion			2	3								11		Négligeable	Négligeable

Tableau 70. Synthèse des mesures d'évitement et de réduction visant à atténuer les impacts bruts significatifs du projet sur la flore et la faune protégée ou patrimoniale

Espèce protégée ou patrimoniale	Niveau d'impacts bruts en phase travaux	Niveau d'impacts bruts en phase exploitation	Impacts bruts significatifs	EVIT 1	RED 1	RED 2	RED 3	RED 4	RED 5	RED 6	RED 7	RED 8	RED 9	RED 10	RED 11	RED 12	Niveau d'impacts résiduels en phase travaux	Niveau d'impacts résiduels en phase exploitation
FLORE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aucune espèce protégée ou patrimoniale	Négligeable	Négligeable	-	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Négligeable	Négligeable	-	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Négligeable	Négligeable	-	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
OISEAUX	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
des milieux humides																		
Héron cendré	Faible	Faible	Perte d'habitats	1		2									11		Négligeable	Négligeable
	Fort	Fort	Modification d'habitats	1		2		4							11		Faible	Faible
	Négligeable	Négligeable	-												11		Négligeable	Négligeable
Héron garde-bœufs	Faible	Faible	Perte d'habitats	1		2									11		Négligeable	Négligeable
	Fort	Fort	Modification d'habitats	1		2		4							11		Faible	Faible
	Négligeable	Négligeable	-												11		Négligeable	Négligeable
des milieux ouverts avec buissons																		
Alouette lulu	Modéré	Modéré	Perte d'habitats	1		2		4							11	12	Négligeable	Négligeable
	Fort	Modéré	Modification d'habitats	1		2		4							11	12	Faible	Négligeable
	Modéré	Négligeable	Destruction d'individus	1		2		4							11	12	Négligeable	Négligeable
Bergeronnette printanière	Modéré	Faible	Perte d'habitats	1		2		4							11		Négligeable	Négligeable
	Modéré	Modéré	Modification d'habitats	1		2		4							11		Négligeable	Négligeable
	Modéré	Négligeable	Destruction d'individus	1		2		4							11		Négligeable	Négligeable
Bruant proyer	Modéré	Modéré	Perte d'habitats	1		2		4							11	12	Négligeable	Négligeable
	Modéré	Modéré	Modification d'habitats	1		2		4							11	12	Négligeable	Négligeable
	Modéré	Faible	Destruction d'individus	1		2		4							11	12	Négligeable	Négligeable
des milieux bocagers																		
Bruant zizi	Faible	Négligeable	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Positif
	Faible	Faible	Modification d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable

Espèce protégée ou patrimoniale	Niveau d'impacts bruts en phase travaux	Niveau d'impacts bruts en phase exploitation	Impacts bruts significatifs	EVIT 1	RED 1	RED 2	RED 3	RED 4	RED 5	RED 6	RED 7	RED 8	RED 9	RED 10	RED 11	RED 12	Niveau d'impacts résiduels en phase travaux	Niveau d'impacts résiduels en phase exploitation
	Négligeable	Négligeable	-		1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
Chardonneret élégant	Modéré	Modéré	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Modéré	Modéré	Modification d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Modéré	Négligeable	Destruction d'individus	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
Faucon crécerelle	Faible	Faible	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Fort	Fort	Modification d'habitats	1	1	2		4				8			11		Faible	Faible
	Négligeable	Négligeable	-		1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
Fauvette grisette	Faible	Faible	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Faible	Faible	Modification d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Faible	Négligeable	Destruction d'individus	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
Hypolaïs polyglotte	Faible	Faible	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Faible	Faible	Modification d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Faible	Négligeable	Destruction d'individus	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
Linotte mélodieuse	Modéré	Modéré	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Modéré	Modéré	Modification d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Modéré	Négligeable	Destruction d'individus	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
Pie-grièche écorcheur	Modéré	Modéré	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Modéré	Modéré	Modification d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Modéré	Négligeable	Destruction d'individus	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
Tarier pâtre	Faible	Faible	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Modéré	Modéré	Modification d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Modéré	Négligeable	Destruction d'individus	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
Verdier d'Europe	Modéré	Modéré	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Modéré	Modéré	Modification d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Négligeable	Négligeable	-		1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
des milieux forestiers																		
Buse variable	Faible	Faible	Perte d'habitats	1		2									11		Négligeable	Négligeable
	Modéré	Modéré	Modification d'habitats	1		2		4							11		Négligeable	Négligeable
	Négligeable	Négligeable	-			2									11		Négligeable	Négligeable
Milan noir	Faible	Faible	Perte d'habitats	1		2									11		Négligeable	Négligeable
	Fort	Fort	Modification d'habitats	1		2		4							11		Faible	Faible
	Négligeable	Négligeable	-			2									11		Négligeable	Négligeable
ubiquistes																		
Fauvette à tête noire	Faible	Faible	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Faible	Faible	Modification d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Faible	Négligeable	Destruction d'individus	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Faible	Faible	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable

Espèce protégée ou patrimoniale	Niveau d'impacts bruts en phase travaux	Niveau d'impacts bruts en phase exploitation	Impacts bruts significatifs	EVIT 1	RED 1	RED 2	RED 3	RED 4	RED 5	RED 6	RED 7	RED 8	RED 9	RED 10	RED 11	RED 12	Niveau d'impacts résiduels en phase travaux	Niveau d'impacts résiduels en phase exploitation
Mésange bleue	Faible	Faible	Modification d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Modéré	Négligeable	Destruction d'individus	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
Mésange charbonnière	Faible	Faible	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Faible	Faible	Modification d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Modéré	Négligeable	Destruction d'individus	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
Pinson des arbres	Faible	Faible	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Modéré	Modéré	Modification d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Faible	Négligeable	Destruction d'individus	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
Rougegorge familier	Faible	Faible	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Faible	Faible	Modification d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Négligeable	Négligeable	-		1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
urbains																		
Choucas des tours	Faible	Faible	Perte d'habitats	1		2									11		Négligeable	Négligeable
	Modéré	Modéré	Modification d'habitats	1		2		4							11		Négligeable	Négligeable
	Négligeable	Négligeable	-			2									11		Négligeable	Négligeable
Moineau domestique	Faible	Faible	Perte d'habitats	1		2									11		Négligeable	Négligeable
	Faible	Faible	Modification d'habitats	1		2		4							11		Négligeable	Négligeable
	Faible	Négligeable	Destruction d'individus	1		2									11		Négligeable	Négligeable
Rougequeue noir	Faible	Faible	Perte d'habitats	1		2									11		Négligeable	Négligeable
	Faible	Faible	Modification d'habitats	1		2		4							11		Négligeable	Négligeable
	Faible	Négligeable	Destruction d'individus	1		2									11		Négligeable	Négligeable
OISEAUX migrateurs et hivernants	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passereaux et assimilés	Faible	Faible	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Modéré	Modéré	Modification d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Négligeable	Négligeable	-		1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
Grandes espèces (rapaces, hérons…)	Faible	Faible	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Modéré	Modéré	Modification d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Négligeable	Négligeable	-		1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
CHIROPTÈRES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Barbastelle d'Europe	Faible	Faible	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Positif
	Faible	Faible	Modification d'habitats	1	1	2		4	5	6		8			11		Négligeable	Positif
	Négligeable	Négligeable	-		1	2						8			11		Négligeable	Négligeable
Grand Murin	Faible	Faible	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Positif
	Faible	Faible	Modification d'habitats	1	1	2		4	5	6		8			11		Négligeable	Positif
	Négligeable	Négligeable	-		1	2						8			11		Négligeable	Négligeable
Murin à moustaches	Faible	Faible	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Positif
	Faible	Faible	Modification d'habitats	1	1	2		4	5	6		8			11		Négligeable	Positif

Espèce protégée ou patrimoniale	Niveau d'impacts bruts en phase travaux	Niveau d'impacts bruts en phase exploitation	Impacts bruts significatifs	EVIT 1	RED 1	RED 2	RED 3	RED 4	RED 5	RED 6	RED 7	RED 8	RED 9	RED 10	RED 11	RED 12	Niveau d'impacts résiduels en phase travaux	Niveau d'impacts résiduels en phase exploitation
	Négligeable	Négligeable	-		1	2						8			11		Négligeable	Négligeable
Murin de Bechstein	Faible	Faible	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Positif
	Faible	Faible	Modification d'habitats	1	1	2		4	5	6		8			11		Négligeable	Positif
	Négligeable	Négligeable	-		1	2						8			11		Négligeable	Négligeable
Noctule commune	Faible	Faible	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Positif
	Faible	Faible	Modification d'habitats	1	1	2		4	5	6		8			11		Négligeable	Positif
	Négligeable	Négligeable	-		1	2						8			11		Négligeable	Négligeable
Noctule de Leisler	Faible	Faible	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Positif
	Faible	Faible	Modification d'habitats	1	1	2		4	5	6		8			11		Négligeable	Positif
	Négligeable	Négligeable	-		1	2						8			11		Négligeable	Négligeable
Oreillard gris	Faible	Faible	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Positif
	Faible	Faible	Modification d'habitats	1	1	2		4	5	6		8			11		Négligeable	Positif
	Négligeable	Négligeable	-		1	2						8			11		Négligeable	Négligeable
Oreillard roux	Faible	Faible	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Positif
	Faible	Faible	Modification d'habitats	1	1	2		4	5	6		8			11		Négligeable	Positif
	Négligeable	Négligeable	-		1	2						8			11		Négligeable	Négligeable
Pipistrelle commune	Modéré	Modéré	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Négligeable
	Modéré	Modéré	Modification d'habitats	1	1	2		4	5	6		8			11		Négligeable	Négligeable
	Négligeable	Négligeable	-		1	2						8			11		Négligeable	Négligeable
Pipistrelle de Kuhl	Fort	Fort	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Faible	Faible
	Fort	Fort	Modification d'habitats	1	1	2		4	5	6		8			11		Faible	Faible
	Négligeable	Négligeable	-		1	2						8			11		Négligeable	Négligeable
Sérotine commune	Faible	Faible	Perte d'habitats	1	1	2		4				8			11		Négligeable	Positif
	Faible	Faible	Modification d'habitats	1	1	2		4	5	6		8			11		Négligeable	Positif
	Négligeable	Négligeable	-		1	2						8			11		Négligeable	Négligeable
MAMMIFÈRES NON VOLANTS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Écureuil roux	Négligeable	Négligeable	-		1	2		4				8		10	11		Négligeable	Négligeable
	Faible	Faible	Modification d'habitats	1	1	2		4				8		10	11		Négligeable	Négligeable
	Négligeable	Négligeable	-		1	2						8		10	11		Négligeable	Négligeable
Hérisson d'Europe	Négligeable	Négligeable	-		1	2		4				8	9	10	11		Négligeable	Négligeable
	Faible	Faible	Modification d'habitats	1	1	2		4	5	6		8	9	10	11		Négligeable	Négligeable
	Faible	Négligeable	Destruction d'individus	1	1	2		4	5	6		8		10	11		Négligeable	Négligeable
REPTILES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cistude d'Europe	Négligeable	Négligeable	-		1	2		4				8	9	10	11		Négligeable	Positif
	Négligeable	Négligeable	-		1	2		4				8	9	10	11		Négligeable	Positif
	Négligeable	Négligeable	-		1	2		4				8		10	11		Négligeable	Négligeable
	Négligeable	Négligeable	-		1	2		4				8	9	10	11		Négligeable	Positif

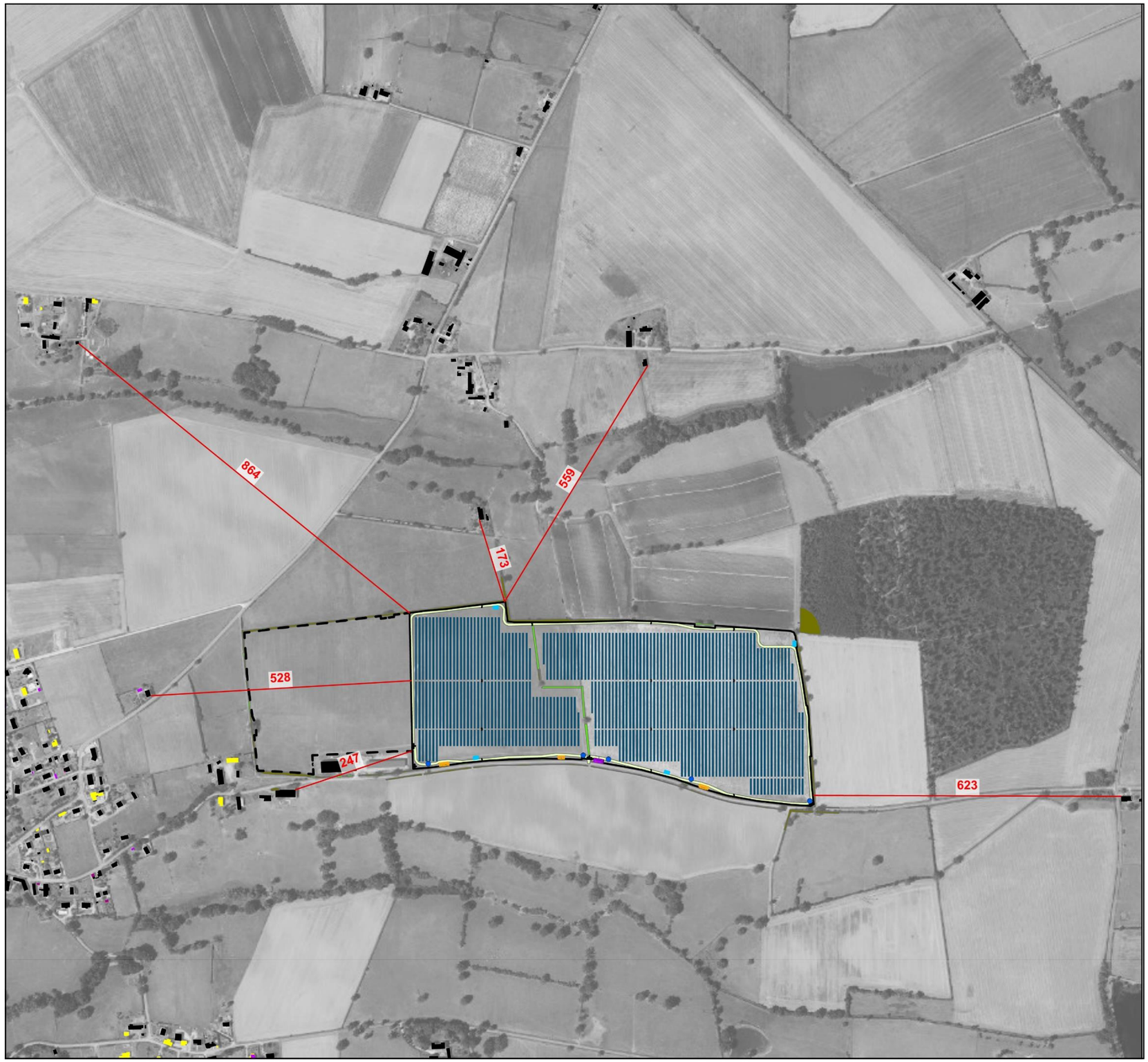
Espèce protégée ou patrimoniale	Niveau d'impacts bruts en phase travaux	Niveau d'impacts bruts en phase exploitation	Impacts bruts significatifs	EVIT 1	RED 1	RED 2	RED 3	RED 4	RED 5	RED 6	RED 7	RED 8	RED 9	RED 10	RED 11	RED 12	Niveau d'impacts résiduels en phase travaux	Niveau d'impacts résiduels en phase exploitation
Couleuvre helvétique	Faible	Faible	Modification d'habitats	1	1	2		4				8	9	10	11		Négligeable	Négligeable
	Négligeable	Négligeable	-		1	2		4				8		10	11		Négligeable	Négligeable
Lézard à deux raies	Négligeable	Négligeable	-		1	2		4				8	9	10	11		Négligeable	Positif
	Faible	Faible	Modification d'habitats	1	1	2		4				8	9	10	11		Négligeable	Négligeable
	Faible	Négligeable	Destruction d'individus	1	1	2		4				8		10	11		Négligeable	Négligeable
Lézard des murailles	Négligeable	Négligeable	-		1	2		4				8	9	10	11		Négligeable	Positif
	Faible	Faible	Modification d'habitats	1	1	2		4				8	9	10	11		Négligeable	Négligeable
	Faible	Négligeable	Destruction d'individus	1	1	2		4				8		10	11		Négligeable	Négligeable
Orvet fragile	Négligeable	Négligeable	-		1	2		4				8	9	10	11		Négligeable	Positif
	Faible	Faible	Modification d'habitats	1	1	2		4				8	9	10	11		Négligeable	Négligeable
	Faible	Négligeable	Destruction d'individus	1	1	2		4				8		10	11		Négligeable	Négligeable
AMPHIBIENS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crapaud calamite	Modéré	Modéré	Perte d'habitats	1		2		4					9	10	11		Négligeable	Positif
	Modéré	Modéré	Modification d'habitats	1		2		4	5	6			9	10	11		Négligeable	Positif
	Modéré	Négligeable	Destruction d'individus	1		2		4	5	6	7			10	11		Négligeable	Négligeable
Grenouille agile	Négligeable	Négligeable	-			2		4					9	10	11		Négligeable	Positif
	Négligeable	Négligeable	-			2		4	5	6			9	10	11		Négligeable	Positif
	Négligeable	Négligeable	-			2		4	5	6	7			10	11		Négligeable	Négligeable
Grenouille verte	Négligeable	Négligeable	-			2		4					9	10	11		Négligeable	Positif
	Négligeable	Négligeable	-			2		4	5	6			9	10	11		Négligeable	Positif
	Négligeable	Négligeable	-			2		4	5	6	7			10	11		Négligeable	Négligeable
Rainette verte	Négligeable	Négligeable	-			2		4					9	10	11		Négligeable	Positif
	Négligeable	Négligeable	-			2		4	5	6			9	10	11		Négligeable	Positif
	Négligeable	Négligeable	-			2		4	5	6	7			10	11		Négligeable	Négligeable
INSECTES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aucune espèce protégée ou patrimoniale	Négligeable	Négligeable	-		1	2		4				8	9		11		Négligeable	Négligeable
	Négligeable	Négligeable	-		1	2		4	5	6		8	9		11		Négligeable	Négligeable
	Négligeable	Négligeable	-		1	2		4	5	6		8			11		Négligeable	Négligeable

11.3 Milieu Humain

Milieu concerné	Niveau d'enjeu	Phase	Description de l'effet	Niveau d'incidence	Mesure	Description de l'incidence résiduelle	Niveau d'incidence résiduelle
Démographie et Activités socio-économiques	Faible	Travaux	Pas d'incidence sur la démographie locale Activité pour les entreprises du BTP, paysagistes…	Nul voire Positif	Sans objet	Idem incidence brute	Nul voire Positif
			Incidence forte pour l'exploitation agricole à l'origine du projet (perte de surface exploitable pendant les travaux).	Fort	La mesure **EVIT 1.** a permis de réduire la surface couverte par le projet et donc de conserver une production sur la partie non concernée. Une indemnisation de la perte de production liée au chantier est prévue dans le contrat qui lie l'exploitant agricole à ENOE.	Incidence faible car acceptée par l'exploitant, afin de lui permettre de bénéficier du projet.	Faible
			Incidence faible et temporaire du chantier de raccordement sur le réseau viaire de la commune de Varennes/Allier, avec maintien du transit en demi-chaussée et maintien des accès.	Faible	Sans objet	Idem incidence brute	Faible
		Exploitation	Pas d'incidence sur la démographie locale Incidence positive pour l'exploitation à l'origine du projet (complément de revenus) Revenus complémentaires pour la collectivité (taxes)	Positif	Sans objet	Idem incidence brute	Positif
			Perturbation de l'activité agricole (difficulté de mécanisation des parcelles, pertes d'une partie des aides PAC, compatibilité avec la présence d'ovins…) Impact brut du projet sur la production agricole et les aides PAC estimée à 57 222 €/an (méthode DRAAF)	Fort	La mesure **EVIT 1.** a permis de positionner le projet sur les parcelles présentant le plus d'intérêts pour l'activité agricole conformément au projet de l'exploitant agricole d'optimiser la conduite de l'atelier ovin. La mesure **EVIT 2.** adapte le projet aux besoins de l'exploitation agricole pour apporter des services directs et favoriser l'activité agricole. Le montant estimé de l'impact de cette mesure est de 47 764 €/an. Compensation collective agricole estimée à 63 371 € selon la méthodologie de la DRAAF AURA.	La contribution au maintien de la filière ovine sur le territoire . L'optimisation du temps de travail de l'exploitant en faisant pâturer ses ovins sur des parcelles plus proches de la bergerie ; L'amélioration du bien-être animal. Perte de potentiel agricole sur 3 110 m² (exclos, haie centrale, locaux techniques, …) ce qui représente 0,16% de la SAU de l'exploitation (négligeable).	Positif
Voies de communication, réseaux et servitudes	Faible	Travaux	Pas d'interruption de trafic lié au chantier mais accroissement des circulations localement, lié à la livraison du chantier. Prise en compte des contraintes liées aux réseaux existantes, notamment liaison HT	Faible	Sans objet	Idem incidence brute	Faible

		Exploitation	Pas d'incidence sur le trafic local Pas de nouvelles servitudes créant des contraintes ni de gène pour les réseaux existants	Nul	Sans objet	Idem incidence brute	Nul
Risques majeurs technologiques	Négligeable	Travaux	Augmentation très faible et ponctuelle de l'exposition des personnes au risque TMD lors de la livraison des postes électriques Pas d'augmentation de l'exposition des riverains au risque technologique lié au chantier	Très Faible	Mesures de sécurité appliquées par les entreprises travaillant sur le chantier La mesure **EVIT1** permet d'éloigner le projet des habitations présentes	Pas d'augmentation du risque lié au TMD	Nul
		Exploitation	Aucun transport de matériaux dangereux n'est nécessaire en phase d'exploitation Pas d'augmentation de l'exposition des riverains au risque technologique lié à l'exploitation du projet	Nul	Sans objet	Idem incidence brute	Nul
Gestion des déchets	Faible	Travaux	Les déchets produits en phase de construction seront essentiellement des matériaux de construction. Ils seront gérés dans des filières adaptées. Les déchets produits lors de la phase de démantèlement seront très nombreux (ensemble des modules et des structures). ENOE s'engage à prioritairement recycler ces éléments et à les envoyer vers des filières adaptées.	Faible	Sans objet	Gestion de l'ensemble des déchets en filière adaptée, aucun déchet ne reste sur le site à l'issue du démantèlement.	Très faible
		Exploitation	En phase d'exploitation, la production de déchets est très rare et est liée à des avaries sur les installations (remplacement de panneau liée à la casse suite à un évènement climatique…). Ces déchets sont systématiquement orientés vers des filières de recyclage adaptées.	Très faible	Sans objet	Gestion de l'ensemble des déchets en filière adaptée.	Très faible
Nuisances et pollutions diverses	Modéré	Travaux	Emission potentielle de poussière liée aux mouvements d'engins sur le chantier Emissions liées aux gaz d'échappement des engins de chantier considérées comme marginales et sans risque d'incidence sur la santé des riverains Nuisances acoustiques potentielles liées au chantier, considérées comme faible au regard de l'éloignement du chantier des zones habitées Installations photovoltaïques à l'arrêt au cours du chantier donc pas d'émissions d'ondes électromagnétiques	Faible	**RED 2. :** Arrosage des pistes lors des périodes sèches	Emissions de poussières et de polluants atmosphériques négligeables.	Très faible
			Incidence potentielle sur la prolifération de l'Ambroisie en l'absence de mesures.	Fort (ambroisie)	**RED 3. :** Protocole de gestion de l'Ambroisie	Maitrise du risque de prolifération de l'ambroisie	Faible
		Exploitation	Interventions humaines rares sur la centrale donc pas de trafic généré par l'exploitation du projet (nuisances acoustiques et pollutions atmosphériques absentes) Incidences liées au bruit des équipements (onduleurs notamment) très faible en raison de la distance importante des zones habitées	Très faible	Sans objet	Idem incidences brutes	Très faible

			Augmentation nulle du champ électromagnétique lié au projet au-niveau des abords (routes, habitations riveraines) Les incidences brutes du projet sur la sécurité des personnes sont jugées très faibles (site clôturé).				
			Risque de développement de l'ambroisie sur les zones de sol mis à nu par le chantier ou par l'exploitation agricole.	Modéré	**RED 3. :** Protocole de gestion de l'Ambroisie	Maitrise du risque de prolifération de l'ambroisie	Faible



DISTANCE AU BÂTI

Projet

Type de bâtiment

- Agricole
- Commercial et service
- Résidentiel
- Religieux
- Industriel

Distance Bâti - Projet (en m.)

Mètres
0 150 300
N

Eco-Stratégie © - JP - 30/04/2024
Sources : Eco-Stratégie, IGN

Figure 168 : Distance du projet aux habitations après application des mesures d'évitement

11.4 Paysage et Patrimoine

Thème		Niveau d'enjeu	Phase	Description de l'effet	Niveau d'incidence	Mesure	Niveau d'incidence résiduelle
Patrimoine réglementé	**Monuments historiques**	Faible	Travaux	L'emprise des travaux et du projet ne se localise pas dans un périmètre de MH. La phase travaux et exploitation n'entretient pas de relation visuelle avec des MH.	Nul	Sans objet	Nul
			Exploitation				
	Archéologie	Fort	Travaux	Il n'est pas impossible que la zone de projet soit concernée par des sites archéologiques. Le maître d'ouvrage s'engage à respecter les prescriptions du SRA en cas de découvertes.	Modéré	Sans objet	Nul
			Exploitation	Les éventuelles fouilles liées à la présence de sites archéologiques auront été réalisées en phase travaux.	Nul		
Fondements paysagers	**Unité paysagère**	Modéré	Travaux	Grignotage des parcelles agricoles vers un motif lié a au paysage de l'énergie. Visibilité de la grue à l'échelle du grand paysage (unité paysagère de la Sologne Bourbonnaise)	Modéré	**RED 2. :** implique l'adaptation des méthodes de chantier pour limiter les nuisances envers les riverains et les habitats naturels **RED 1. :** préserver des haies (périphériques ainsi que les 2 patchs de haies au sein de l'emprise clôturée)	Faible
			Exploitation	Fractionnement de la trame paysagère par l'intégration des panneaux sur les parcelles agricoles. Fermeture de la parcelle aujourd'hui ouverte. Apparition d'une nouvelle caractéristique de l'unité paysagère. Maintien d'une activité ovine sous les panneaux afin de conserver cette spécificité du territoire.			
	Enjeux et dynamiques d'évolution	Modéré	Travaux	Dégradation des sols en phase chantier par le déplacement des véhicules, l'installation de la centrale. Sols reconnus comme étant une richesse naturelle au sein de la zone A où se situe le projet	Fort	**RED 8. :** permettre de préserver et renforcer les haies situées en périphérie et à l'intérieur du parc, motif fort de l'unité paysagère de la Sologne Bourbonnaise **ACC 3. :** informer les habitants du projet afin de les faire adhérer au projet.	Faible
			Exploitation	Modification du contexte paysager local (naturel et agricole) par l'ajout d'un élément « industriel » sur le territoire. Maintien d'une activité agricole sous les panneaux avec du pâturage ovin.			
	Contexte social et culturel	Modéré	Travaux	Mutation du cadre de vie des habitants avec le passage d'un motif naturel agricole à une typologie plus industrielle affectant la valeur pittoresque des paysages. Incidences du chantier sur les habitations et axe de circulation à proximité.	Fort	**RED 8. :** permettre de limiter l'impact visuel du projet en renforçant les haies et en augmentant leur taille.	Faible
			Exploitation	Ajout d'un parc PV sur le territoire enclenche le paysage de la transition énergétique sur le territoire.			
Perceptions et visibilités	**Situation et composition de la ZIP**	Modéré	Travaux	Dégradation de la prairie qui compose la zone de projet. Interruption de l'activité ovine sur les parcelles.	Modéré	**RED 1. :** préserver des haies (périphériques ainsi que les 2 patchs de haies au sein de l'emprise clôturée) **RED 2. :** limiter la quantité de rotations de poids lourds qui seront nécessaires durant la phase du chantier **EVIT 1. :** permettre d'effectuer un recul par rapport aux habitations qui se situe au centre de la ZIP.	Faible
			Exploitation	Double activité (production solaire et pâturage ovin) en place.	Faible	**EVIT 2. :** permettre l'intégration des postes de livraisons et de transformation dans le contexte naturel et agricole du territoire.	Faible
	Bassin visuel de la ZIP	Fort	Travaux	Nuisances du chantier (visibilité, bruit, poussière) pour les habitations (les Baragots, Les Badets,…) et les axes routiers à proximité du projet (rue des Baragots, RD659)	Fort dans le contexte restreint Faible ailleurs	**RED 1. :** préserver des haies (périphériques ainsi que les 2 patchs de haies au sein de l'emprise clôturée) **EVIT 1. :** permettre d'effectuer un recul par rapport aux habitations qui se situe au centre de la ZIP.	Faible

						RED 2. : limiter la quantité de rotations de poids lourds qui seront nécessaires durant la phase du chantier	
			Exploitation	Perte de qualité naturelle du paysage de la Sologne Bourbonnaise sur les habitations à proximité du projet. Risque de voir d'autres projets PV se multiplier.	Modéré Fort aux abords immédiats	**RED 1. :** préserver des haies (périphériques ainsi que les 2 patchs de haies au sein de l'emprise clôturée) **RED 8. :** permettre de limiter l'impact visuel du projet en renforçant les haies et en augmentant leur taille. **EVIT 2. :** réduire l'impact des clôtures, postes de livraisons et transformations du projet **ACC 3. :** informer les habitants de la commune de Saint-Loup afin de faire accepter le projet	Faible Faible aux abords immédiats

11.5 Analyse des photomontages

3 photomontages ont été réalisés afin de proposer une illustration du site après l'implantation du projet avec l'intégration des mesures (soit en phase incidences résiduelles et non en phase incidences brutes). Ces simulations restent théoriques et ne constituent pas un état exact de la réalité du futur projet : ils s'appuient sur l'implantation calculée au plus juste à partir des données connues du site et des éléments du projet transmis. Pour chaque point de vue, il est fait mention de la localisation des prises de vue, de la justification du choix du point de vue et des objectifs du photomontage, et enfin d'une description de l'effet paysager attendu.

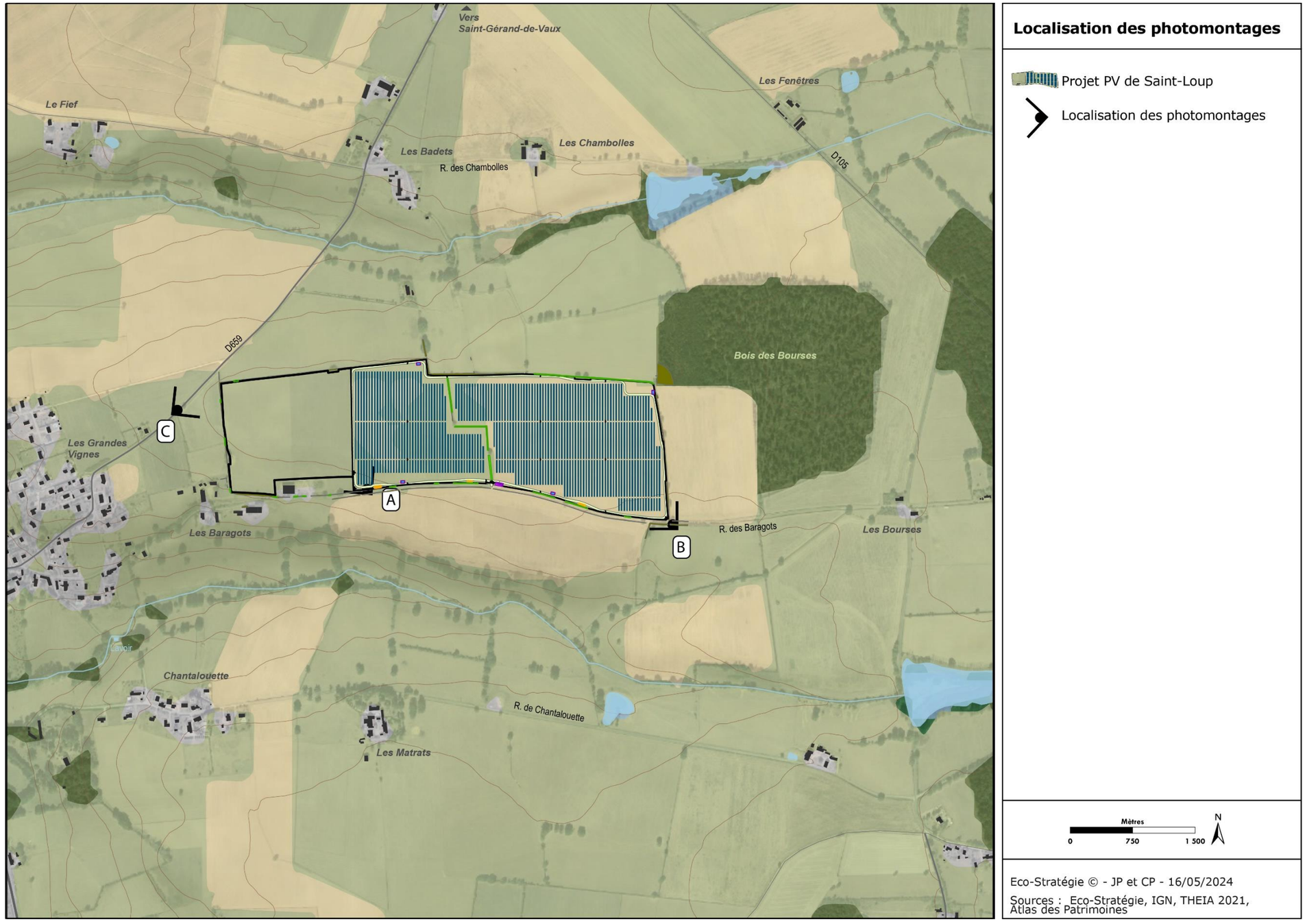


Figure 169 - Localisation des photomontages

PDV n°	Localisation du PDV	Justification et objectif du point de vue	Description de l'effet paysager
A	Depuis la rue des Baragots	Montrer les mesures mises en place pour le projet à savoir : mise à distance, renforcement de haies…	Tout comme pour la vue A, la vue B est entièrement masquée par la mesure RED 8. On distingue de manière partielle les panneaux derrière la végétation ainsi que le haut du poste de livraison. La ligne d'horizon n'est désormais plus perceptible.



Photographie 5 - Etat actuel depuis la rue des Baragots à proximité du hangar agricole



Photographie 6 - Photomontage avec mesures depuis la rue des Baragots à proximité du hangar agricole

PDV n°	Localisation du PDV	Justification et objectif du point de vue	Description de l'effet paysager
B	Depuis l'entrée du site sur la rue des Baragots	Montrer et rassurer sur les visibilités du projet depuis la rue des Baragots au niveau de l'entrée du projet.	La mesure RED 8. ayant pour but de renforcer la haie périphérique du parc permet de masquer le projet depuis l'axe routier. Portée à 2 mètres et en libre évolution, la haie masque l'intérieur du projet. Seul l'accès au site au niveau du portail offre une vue sur les premières rangées de panneaux photovoltaïques ainsi que sur le pâturage ovin.



Photographie 7 - Panorama de l'état actuel depuis la Route des Baragots au niveau de l'entrée sud du parc



Photographie 8 - Photomontage du projet avec les mesures depuis la route des Baragots au niveau de l'entrée sud du parc

PDV n°	Localisation du PDV	Justification et objectif du point de vue	Description de l'effet paysager
C	Depuis la route départementale 659	Proposer une vue éloignée du projet afin de montrer son intégration dans son contexte paysager lointain.	Le parc est totalement masqué par la mesure RED 8. Les principaux changements concernent la haie entourant le parc. Celle-ci gagne en hauteur, son port est désormais en libre évolution.



Photographie 9 - Etat actuel depuis la route départementale 659



Photographie 10 - Photomontage avec mesures depuis route départementale 659

12 MESURES ET MODALITES COMPLEMENTAIRES

12.1 Mesures de compensation

12.1.1 Relatives aux espèces protégées

La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages indique que les mesures compensatoires doivent respecter :

- l'équivalence écologique ;
- l'objectif d'absence de perte nette voire de gain de biodiversité ;
- la proximité géographique (compensation sur le site endommagé prioritaire) ;
- l'efficacité (obligation de résultats) ;
- la pérennité et l'effectivité des mesures pendant toute la durée des impacts.

En appliquant les mesures décrites précédemment, les niveaux d'impacts résiduels du projet sur les habitats naturels, la faune et la flore seront vraisemblablement faibles à négligeables et donc acceptables concernant une éventuelle altération des populations locales des espèces concernées (échelle locale = communale à supra-communale suivant espèce considérée). **Aucune mesure de compensation n'est nécessaire dans le cadre de ce projet.**

Au regard de ces conclusions, une démarche de demande de dérogation à la destruction d'individus ou d'habitats d'espèces protégées (art. L411-2 du code de l'Environnement) n'apparaît pas nécessaire.

12.1.2 Relatives à la filière agricole

L'étude Préalable Agricole réalisée par Agrosolutions conclut à la nécessité de produire une compensation pour reconstituer un potentiel économique agricole territorial impacté par le projet. Le montant calculé de cette compensation est de 63 371 €.

Le projet de parc agrivoltaïque de Saint-Loup est porté par une exploitation présentant un atelier d'élevage ovin viande (430 brebis mères en 2024). Etant donné les enjeux préalablement identifiés, le choix a été fait de flécher la compensation agricole collective vers la filière ovine en priorité. Dans cet objectif, le Syndicat des Eleveurs de Moutons de l'Allier a été sollicité. Un accord de principe, disponible en Annexe 7 : Accord de principe entre ENOE et le SEMA pour la mise en œuvre de compensation collective agricole, a été signé entre le SEMA et la société de projet.

Deux projets ont été mis en avant par le SEMA, à savoir :

- L'achat d'une baignoire mobile pour optimiser la lutte contre les parasites externes, la gale en particulier. Ce projet permettrait de répondre à l'enjeu de modernisation des exploitations afin d'améliorer les conditions de travail et faciliter la gestion des troupeaux.

- L'achat d'une ou plusieurs machines à pellets pour valoriser une partie de la laine qui n'est actuellement plus valorisée et relancer la filière départementale. L'objectif étant de fabriquer des pellets de laine qui serviront comme engrais. Ce projet permettrait de répondre à l'enjeu d'une meilleure valorisation de la laine et la création de valeur ajoutée.

L'accompagnement d'un de ces projets ne servirait pas à couvrir des dépenses de fonctionnement, mais correspondrait à une aide à l'investissement, dont les retombées positives concerneraient un nombre important d'éleveurs ovins du département.

Le budget nécessaire à l'achat de la baignoire mobile et des équipements nécessaire à son bon fonctionnement a été estimée à environ 55 000 € HT tandis que le budget nécessaire pour l'achat d'une machine à fabriquer des pellets de laine serait d'environ 15 000 € HT.

La totalité de l'enveloppe de compensation agricole collective sera fléchée vers le SEMA qui pourra, en fonction de la mise à jour du budget et de l'évolution des besoins, choisir d'accompagner le projet le plus pertinent dans un objectif de soutien de la filière ovine départementale.

12.2 Mesures d'accompagnement

Les mesures d'accompagnement sont volontaires et non obligatoires, elles sont dissociées des impacts résiduels et des mesures compensatoires. Il peut s'agir d'amélioration de milieux ou de favorisation d'espèces ne subissant pas d'impacts par le projet, d'amélioration des connaissances sur certains groupes (participation financière à des programmes de recherche), de préservation de sites d'intérêt écologique proches du projet…

Trois mesures d'accompagnement sont proposées.

ACC 1. Diagnostic préalable au démantèlement et suivi durant celui-ci

Période	Phase démantèlement						CEREMA : -	
Cibles	Habitats naturels et espèces protégées ou patrimoniales présents dans l'emprise du projet							
Habitats	**Flore**	**ZH**	**Oiseaux**	**Chiroptères**	**Mammifères non volants**	**Reptiles**	**Amphibiens**	**Insectes**
Contexte **Objectif**	Le démantèlement du parc va nécessairement créer des perturbations sur les habitats et les espèces qui auront colonisé l'emprise. En complément des mesures de suivi qui couvrent la totalité de la phase d'exploitation, un prédiagnostic visant à définir les enjeux écologiques au sein de l'emprise avant démantèlement est requis, ainsi qu'un suivi durant la phase de travaux.							
Coût estimatif Source : (Afac Agroforesteries, 2015)	**Prédiagnostic :** un passage d'un écologue spécialisé pour chaque groupe visé, soit habitats/flore/ZH, oiseaux, faune terrestre **soit** 650 € par passage, plus deux jours pour la rédaction de la synthèse (3 050 €) **Suivi de chantier :** 650 € par passage (au minimum 6), plus une journée pour la rédaction de la synthèse							**3 050 €** **4 500 €**
Intervenants	Écologues spécialisés (bureau d'études, association)							

Descriptif

Les passages visant à faire le prédiagnostic seront réalisés sur le même principe que l'état initial, mais sont réduits à un passage par groupe visé. Dans le cas de ce projet, aucun gîte potentiel pour les chiroptères n'est présent dans l'emprise si bien qu'il ne paraît pas nécessaire de réaliser un suivi spécifique. Les passages seront effectués au printemps, entre avril et juin, avant que le démantèlement ne commence. Les aménagements pérennes mis en place durant la construction du parc et son exploitation seront maintenus après le démantèlement : notamment les haies plantées et renforcées et l'îlot à petite faune.

Le suivi du chantier du démantèlement sera réalisé par un expert écologue en **4 phases, avec au minimum une journée de suivi aux étapes principales du chantier** :

- Une **visite préalable** au début des travaux pour le balisage des secteurs sensibles à éviter (boisements et haies) ;
- Une **visite à la mise en place du chantier** pour l'information et le conseil aux entreprises de travaux ;
- **Missions d'accompagnement** pour la conservation des aménagements en faveur de la biodiversité (haies, îlots à petite faune, réduction de l'attractivité de l'emprise pour les amphibiens, ouvertures dans les clôtures…) ; la fréquence de visites durant les travaux de démantèlement est à adapter selon les périodes et sensibilités (3 au minimum), afin de s'assurer de la prise en compte des enjeux écologiques ;
- Une **visite de fin de chantier**, afin d'établir un bilan rendant compte de la libération de la parcelle.

En cas de besoin, l'expert écologue pourra proposer des **actions d'améliorations** réalisables et compatibles avec le chantier en cours, notamment pour le phasage des travaux qui devront tenir compte des enjeux écologiques réels dans l'emprise.

Résultats attendus	Cette mesure vise à s'assurer que les enjeux écologiques présents dans l'emprise à la fin de l'exploitation seront bien pris en compte lors du démantèlement. Des préconisations quant au déroulement de celui-ci seront proposées.
Rendu	Un **compte-rendu** à l'issue du prédiagnostic puis de chaque visite et enfin une synthèse en fin de chantier illustrée de photographies seront envoyés au maître d'ouvrage qui pourra les faire suivre à la DREAL et aux institutions compétentes.

ACC 2. Gestion favorable à l'Alouette lulu et au Bruant proyer dans une parcelle évitée

Période	Phase exploitation	CEREMA : A3.b
Cibles	Alouette lulu et Bruant proyer dans l'emprise du projet et ses abords ; autres espèces des milieux ouverts et bocagers	
Habitats	**Flore**	
Contexte **Objectif**	Cette mesure permet de limiter les impacts du projet sur les effectifs de l'Alouette lulu et de Bruant proyer en phase exploitation en modifiant la gestion de la végétation d'une parcelle de 9 ha attenante au parc en vue de la rendre plus favorable à ces espèces.	
Coût estimatif	**Suivi en phase exploitation :** intégré à la mesure S3 sans surcoût	**- €**
Intervenants	Écologues spécialisés (bureau d'études, association), maître d'ouvrage, gestionnaire du parc	

Descriptif

Le projet a été conçu pour éviter une parcelle de 9 ha située dans la ZIP initiale immédiatement à l'ouest de l'emprise afin d'éviter tout impact sur les zones humides. L'Alouette lulu n'y a été notée qu'occasionnellement en alimentation sans indice de reproduction tandis que le Bruant proyer utilise volontiers les haies périphériques et peut se nourrir et se reproduire dans cette parcelle. Elle est néanmoins peu favorable à la reproduction car elle est utilisée pour parquer les moutons de façon assez intensive.

L'objectif de la mesure est d'y développer la même gestion que dans le parc (RED 12) en obtenant la présence d'une végétation favorable aux espèces des milieux ouverts. Ce sont donc 9 ha supplémentaires que l'Alouette lulu et le Bruant proyer pourront exploiter après l'implantation du parc agrivoltaïque pour s'alimenter et se reproduire.

Cette parcelle est occupée par des prairies permanentes et est aménagée avec des clôtures redécoupant des ilots d'environ 3-4 ha. Le pâturage tournant respectera les conditions suivantes :

- Le chargement moyen annuel ne dépassera pas 6 brebis par hectare.
- Le chargement instantané maximum est de 15 brebis par hectare.
- Le temps de retour des animaux sur chaque paddock dépendra de la croissance de la végétation qui peut varier fortement d'une année à l'autre ; il sera donc déterminé par l'exploitant et contrôlé par le suivi en phase post-implantation qui permettra de vérifier ce qu'il en est et si besoin d'apporter des ajustements.

Le risque de mortalité pour l'avifaune qui niche au sol semble plus important en cas de fauche mécanique qu'en cas de pâturage ovin (ADEME & OFB, 2023). **En cas d'entretien par fauche des refus de pâturage**, la fauche sera tardive pour avoir lieu en juillet après la période de reproduction de l'Alouette lulu, du Bruant proyer et des autres espèces. **Les produits phytosanitaires ne seront pas utilisés**.

La parcelle fera également l'objet d'un suivi en phase exploitation. **Cette parcelle pourra servir de zone témoin pour comparer l'utilisation des zones avec et sans panneaux.**

Résultats attendus	Cette mesure vise à obtenir la présence d'une végétation favorable aux espèces des milieux ouverts sur 9 ha supplémentaires sans panneaux et donc à favoriser l'alimentation et la reproduction de l'Alouette lulu et du Bruant proyer notamment, mais aussi des autres espèces des milieux ouverts et bocagers.
Modalités de suivi	S3. Suivi de la nidification des oiseaux.

ACC 3. Déploiement d'actions de sensibilisation ou de communication		
Période	Phase chantier et exploitation	CEREMA : A6.2b
Cibles	Riverains	
Milieu humain et paysage et patrimoine		
Contexte **Objectif**	Favoriser l'acception du projet pour les riverains, les élus et les visiteurs, en communiquant sur le rôle des EnR, l'insertion environnementale et paysagère du projet.	
Coût estimatif	Intégré au fonctionnement du parc	
Intervenants	Maître d'ouvrage, gestionnaire du parc	
Descriptif		
Des actions pédagogiques de communication et de sensibilisation liées au projet seront entreprises à destination des usagers du territoire. 1/ Des visites de la centrale (en phase travaux et exploitation) seront proposées en lien avec les écoles, l'office de tourisme Allier Bourbonnaise afin de communiquer sur le projet et de participer à son acceptabilité 2/ Une journée « porte ouverte » au début de la phase exploitation du parc pourra également être organisée en lien avec la mairie de Saint-Loup.		
Résultats attendus	Meilleure acceptation des incidences résiduelles faibles du projet.	
Modalités de suivi	**Sans**	

12.3 Modalités de suivi

« Le suivi qui a pour objet de s'assurer de l'efficacité de l'atteinte des objectifs d'une mesure d'évitement, de réduction ou de compensation ne constitue pas à lui seul une mesure et ne correspond qu'à une action qui doit être intégrée à part entière dans la mesure correspondante. Il est une partie intrinsèque et obligatoire de cette dernière. Pris individuellement, il ne doit pas être considéré comme une mesure spécifique : il ne se limite pas à la collecte des données mais intègre l'analyse de ces dernières au regard des objectifs de la mesure » (CEREMA, 2018).

Des modalités de suivi sont donc proposées afin de **s'assurer que les impacts sur les habitats et espèces sont effectivement négligeables**. Ils permettront non seulement de prendre des dispositions pour réduire les impacts constatés, mais également de recueillir des données utiles sur l'incidence des parcs et l'efficacité des mesures d'évitement et de réduction mises en place.

S1. Suivi du chantier par un écologue

Période	Phase travaux							
Cibles	Tous les habitats et espèces présents dans l'emprise							
Habitats	**Flore**	**ZH**	**Oiseaux**	**Chiroptères**	**Mammifères non volants**	**Reptiles**	**Amphibiens**	**Insectes**
Contexte **Objectif**	Cette modalité de suivi permet d'accompagner le maître d'ouvrage dans la planification et la réalisation des travaux afin de minimiser les impacts sur le milieu naturel durant les travaux.							
Coût estimatif	650 € par **passage** (au minimum 6), plus une journée pour la rédaction de la synthèse							**4 500 €**
Intervenants	Écologues (bureau d'études ou association)							

Descriptif

Un suivi du chantier d'aménagement sera réalisé par un expert écologue en **4 phases, avec au minimum une journée de suivi aux étapes principales du chantier** :

- Une **visite préalable** au début des travaux pour le balisage des secteurs sensibles à éviter (boisements et haies) ;
- Une **visite à la mise en place du chantier** pour l'information et le conseil aux entreprises de travaux ;
- **Missions d'accompagnement** pour la mise en place des aménagements en faveur de la biodiversité (mise en défens, îlots à petite faune, réduction de l'attractivité de l'emprise pour les amphibiens, ouvertures dans les clôtures…) ; la fréquence de visites durant les travaux d'implantation des modules est à adapter selon les périodes et sensibilités (3 au minimum), afin de s'assurer de la prise en compte des mesures environnementales (évitement des zones sensibles, état des clôtures, réalisation des dépressions humides, suivi des dépressions humides éventuellement créées…) ;
- Une **visite de fin de chantier**, afin d'établir un bilan et de constituer l'état initial du site nouvellement aménagé.

En cas de besoin, l'expert écologue pourra proposer des **actions d'améliorations** réalisables et compatibles avec le chantier en cours. Le cahier des charges correspond au respect de l'ensemble des mesures à vocation écologique présentées dans l'étude d'impacts.

Rendu	Un **compte-rendu** à l'issue de chaque visite, puis une synthèse en fin de chantier illustrée de photographies seront envoyés au maître d'ouvrage qui pourra les faire suivre à la DREAL et aux institutions compétentes.

S2. Suivi de la reprise de la végétation

Période	Phase exploitation							
Cibles	Tous les habitats, la flore et les haies de l'emprise (toutes les surfaces citées dans les mesures de réduction et d'accompagnement)							
Habitats	**Flore**	**ZH**	**Oiseaux**	**Chiroptères**	**Mammifères non volants**	**Reptiles**	**Amphibiens**	**Insectes**
Contexte **Objectif**	Cette modalité de suivi permet de vérifier la bonne reprise de la végétation dans l'emprise, et de prendre des mesures adéquates si nécessaire.							
Coût estimatif	1 000 € par **passage**, compte-rendu inclus (16 visites)							**16 000 €**
Intervenants	Écologues spécialisés (bureau d'études ou association)							

Descriptif

Un suivi post-implantation sera réalisé pour **connaître l'évolution des habitats et de la végétation de l'emprise une fois le projet réalisé**. Les haies plantées et renforcées feront également l'objet d'un suivi standardisé afin d'évaluer l'efficacité de la mesure. Les indicateurs utilisés pourront être les suivants :

- Présence d'espèces végétales patrimoniales
- Présence d'EVEE
- Taux de recouvrement de la végétation au sein du parc
- Hauteur et état sanitaire des haies plantées

Si besoin, en cas de **problème** constaté (mauvaise végétalisation des surfaces au sol, surpâturage, mauvaise reprise des haies, apparition de plantes invasives…), des mesures correctives seront mises en place :

- Adaptation de la pression de pâturage (voir la mesure RED 12 qui précise la pression prévue)
- Ensemencement complémentaire (mélanges prairiaux en végétal local)
- Reprise des haies (arrosage, nouvelles plantations, protections…)

2 passages sont préconisés par année de suivi : 1 au printemps lorsque la végétation est au maximum en fleur, 1 en fin d'été pour cibler les EVEE tardives. Ce suivi sera effectué pendant les 3 premières années d'exploitation du site, à 5 et 10 ans, puis tous les 10 ans (Tableau 72).

Rendu	Un **compte-rendu** à l'issue de chaque visite, puis une synthèse annuelle illustrée de photographies seront envoyés au maître d'ouvrage qui pourra les faire suivre à la DREAL et aux institutions compétentes.

S3. Suivi de la nidification des oiseaux

Période	Phase travaux et phase exploitation							
Cibles	Oiseaux, Alouette lulu et Bruant proyer en particulier							
Habitats	Flore	ZH	**Oiseaux**	Chiroptères	Mammifères non volants	Reptiles	Amphibiens	Insectes
Contexte **Objectif**	Cette modalité de suivi permet d'accompagner le maître d'ouvrage dans la pérennisation de la mesure de création d'habitats de reproduction pour les oiseaux.							
Coût estimatif	650 € par passage, compte-rendu annuel inclus (27 passages)							**17 550 €**
Intervenants	Écologues spécialisés (bureau d'études ou association)							

Descriptif

Cette modalité de suivi consiste à vérifier le retour des oiseaux typiques des milieux ouverts, notamment de l'Alouette lulu et du Bruant proyer, aux abords et au sein du projet et à réaliser un **suivi annuel de leur reproduction**. Ceci permettra de juger si d'une part les populations nicheuses ont été affectées par l'implantation du parc (en comparant avec l'état initial), si la reproduction des couples présents est perturbée par le parc et si les mesures de réduction (exclos et gestion notamment) et d'accompagnement sont efficaces.

La recherche des territoires et des couples nicheurs sera réalisée au printemps à raison de **3 passages entre mars et fin juin**. La méthodologie employée sera la même que durant l'état initial (points d'écoute de 10 minutes) afin de pouvoir établir des comparaisons avant/après implantation.

Ce suivi sera effectué pendant la période des travaux, pendant les 3 premières années d'exploitation du site, à 5 et 10 ans, puis tous les 10 ans (Tableau 72).

En cas de problème constaté, des **mesures correctives** seront mises en place : par exemple, réduction de la pression de pâturage, modification du rythme du pâturage tournant, augmentation de la taille des îlots…

Rendu	Un **compte-rendu** à l'issue de chaque visite, puis une synthèse annuelle illustrée de photographies seront envoyés au maître d'ouvrage qui pourra les faire suivre à la DREAL et aux institutions compétentes.

S4. Suivi des îlots à petite faune

Période	Phase travaux et phase exploitation							
Cibles	Reptiles et amphibiens (et accessoirement petits mammifères et insectes)							
Habitats	Flore	ZH	Oiseaux	Chiroptères	**Mammifères non volants**	**Reptiles**	**Amphibiens**	**Insectes**
Contexte **Objectif**	Cette modalité de suivi permet de vérifier la bonne mise en œuvre et l'efficacité des différents habitats aménagés pour la petite faune au cours du temps, et de prendre des mesures adéquates si nécessaire.							
Coût estimatif	- Installation de 2 **plaques refuge** (50 € par plaque) par hibernaculum dès sa construction - 650 € par **passage** pour les amphibiens (repérage diurne + inventaire nocturne) à 2 reprises (16 passages), soit 1 300 € par an ; des passages additionnels (40 passages) pour le contrôle des hibernacula seront combinés avec S2 et S3 sans surcoût, compte-rendu annuel inclus							**10 500 €**
Intervenants	Écologues spécialisés (bureau d'études ou association)							

Descriptif

Les **milieux aquatiques** artificiels créés pendant les travaux et conservées pendant l'exploitation du parc feront l'objet d'un suivi par un écologue spécialisé. Ces suivis incluront un **repérage diurne** (pour juger de leur état et prévoir un entretien si nécessaire) et **un inventaire nocturne** des amphibiens utilisant habitats. Ils se feront au printemps (avril puis mai) pendant la période d'activité et de reproduction des amphibiens.

L'appréciation de l'utilisation des **hibernacula** par les reptiles, et la petite faune en général, reste complexe sans intervention au sein de l'aménagement et un dérangement incohérent avec l'intérêt de ce type de mesures. Néanmoins, la disposition de **plaques refuge** (onduline, tapis de carrière…) aux abords immédiats permet de vérifier la présence des reptiles sur la zone, et donc possiblement au sein de l'hibernaculum. Ces observations sont d'autant plus intéressantes au début de la période d'activité des reptiles. Le suivi continu de ces plaques refuge permet également de récolter des informations sur les populations des reptiles présents (reproduction, diversité, et densité dans une moindre mesure).

Ce suivi sera effectué **pendant les 3 premières années** d'exploitation du site, à 5 et 10 ans, puis tous les 10 ans (Tableau 72). Les contrôles des plaques refuge seront de plus effectués sans surcoût lors de chaque passage d'un écologue pour les autres modalités (ici S2 et S3 à minima) cumulant a priori 6 passages par an (voir Tableau 72) pendant la période favorable aux reptiles. Cette pression d'inventaires est supérieure à celle préconisée par la Société d'Herpétologie Française (POP Reptiles).

En cas de problème constaté (destruction précoce d'un hibernaculum...), des **mesures correctives** seront mises en place : par exemple, réfection des hibernacula, reprofilage de la mare, imperméabilisation de la mare, gestion des espèces invasives (y compris des poissons), renforcement des corridors écologiques…

Rendu	Un **compte-rendu** à l'issue de chaque visite puis une synthèse annuelle illustrée de photographies seront envoyés au maître d'ouvrage qui pourra les faire suivre à la DREAL et aux institutions compétentes.

13 SYNTHESE DES MESURES ET MODALITES

Le Tableau 71 fait le bilan de l'ensemble des mesures et modalités de suivi et de leurs coûts.

Tableau 71. Synthèse des mesures et modalités proposées et estimation financière

Mesure ou modalité	Modalité de suivi associée	Milieu concernés	Surcoût
EVIT 1. Évitement des zones à enjeux lors de la définition de l'emprise	S1	Milieu naturel	-
EVIT 2. Redéfinition des caractéristiques du projet	S1	Milieu Humain, Paysage	5000 €
RED 1. Préservation des haies	S1	Milieu Naturel, Paysage	-
RED 2. Bonnes pratiques environnementales de chantier	S1	Milieu naturel	-
RED 3. Contrôle de la dissémination des EVEE	S1 et S2	Milieu naturel, Milieu humain	15 000 €
RED 4. Adaptation du calendrier des travaux sur l'année	S1	Milieu naturel	-
RED 5. Adaptation des horaires de travaux (en journalier)	S1	Milieu naturel, Milieu humain	-
RED 6. Limitation des éclairages du site	S1	Milieu naturel, Milieu humain	-
RED 7. Réduction de l'attractivité de l'emprise pour les amphibiens	S1	Milieu naturel	3 000 €
RED 8. Plantation de haies et corridors	S2	Milieu Naturel, Paysage	72 500 €
RED 9. Création d'îlots à petite faune	S1 et S4	Milieu naturel	3 000 €
RED 10. Clôture adaptée au passage de la petite et moyenne faune	S1	Milieu naturel	300 €
RED 11. Entretien du parc respectueux de l'environnement	S2	Milieu naturel	-
RED 12. Gestion favorable à l'Alouette lulu et au Bruant proyer	S2 et S3	Milieu naturel	550 €
RED13. Mesure en faveur de la gestion agricole du projet		Milieu humain	
ACC 1. Diagnostic préalable au démantèlement et suivi durant celui-ci	-	Tous habitats et groupes	7 550 €
ACC 2. Gestion favorable à l'Alouette lulu et au Bruant proyer dans une parcelle évitée	-	Avifaune	-
ACC3. Déploiement d'actions de sensibilisation ou de communication		Milieu humain, Paysage	
S1. Suivi du chantier par un écologue	-	Tous habitats et groupes	4 500 €
S2. Suivi de la reprise de la végétation	-	Habitats et flore	16 000 €
S3. Suivi de la nidification des oiseaux	-	Avifaune	17 550 €
S4. Suivi des îlots à petite faune	-	Faune terrestre	10 500 €
		Montant total :	**155 450 €**

Tableau 72. Calendrier des suivis

Suivi \ Année	0 Travaux	1	2	3	5	10	20	30	40	Nb total de passages
S1. Suivi du chantier par un écologue	6									6
S2. Suivi de la reprise de la végétation		2	2	2	2	2	2	2	2	16
S3. Suivi de la nidification des oiseaux	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27
S4. Suivi des îlots à petite faune		2 (+ 5)	2 (+ 5)	2 (+ 5)	2 (+ 5)	2 (+ 5)	2 (+ 5)	2 (+ 5)	2 (+ 5)	16 (+ 40)
Nb total de passages	9	7 (+ 5)	7 (+ 5)	7 (+ 5)	7 (+ 5)	7 (+ 5)	7 (+ 5)	7 (+ 5)	7 (+ 5)	**65** (+ 40)

Le suivi des hibernacula est combiné avec les autres suivis, sans surcoût.

14 ÉVALUATION SIMPLIFIEE DES INCIDENCES NATURA 2000

14.1 Contexte réglementaire

Le principe posé par la Directive Habitats-Faune-Flore est de soumettre à évaluation des incidences l'ensemble des plans, projets, manifestations et interventions, qu'ils soient prévus à l'intérieur ou à l'extérieur du périmètre d'un site Natura 2000. Conformément au principe défini à l'article R414-23 du code de l'environnement, la procédure d'évaluation doit être proportionnée aux « projets d'activités, de travaux, d'aménagements, d'installation, de manifestations ou d'interventions dans le milieu naturel ».

La Circulaire du 15 avril 2010 relative à l'évaluation des incidences Natura 2000 précise les nouvelles modalités d'intégration de l'évaluation des incidences Natura 2000 dans les régimes d'autorisation, d'approbation et de déclaration préexistants. Les **impacts du projet sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites** doivent être évalués, et s'ils sont significatifs, les mesures prises pour supprimer ou réduire ces effets dommageables sont présentées. Si malgré les mesures d'évitement et de réduction, des impacts significatifs persistent, le dossier doit également présenter :

- La description des **solutions alternatives** envisageables, les raisons pour lesquelles il n'existe pas d'autre solution que celle retenue et les éléments qui permettent de justifier l'approbation du projet, dans les conditions prévues aux VII et VIII de l'article L414-4 ;
- La description des **mesures de compensation** avec l'estimation des dépenses correspondantes et les modalités de prise en charge des mesures compensatoires.

C'est dans ce cadre qu'a été réalisée l'étude d'incidence qui suit.

La définition de ces sites relève de deux directives européennes :

- **La Directive Oiseaux (79/409/CEE)** du 2 avril 1979 (mise à jour le 30 novembre 2009) a été adoptée par l'Union européenne afin de promouvoir la protection et la gestion des populations d'espèces d'oiseaux sauvages jugés d'intérêt communautaire. Un intérêt tout particulier est accordé aux espèces migratrices et aux espèces considérées comme les plus menacées.
- **La Directive Habitats-Faune-Flore (92/43/CEE)** du 21 mai 1992 a été adoptée par l'Union européenne afin de promouvoir la protection et la gestion des espaces naturels et des espèces de faune et de flore à valeur patrimoniale que comportent ses États membres, dans le respect des exigences économiques, sociales et culturelles.

Ce réseau de sites comprend ainsi l'ensemble des sites désignés en application des Directives Oiseaux et Habitats-Faune-Flore, c'est-à-dire respectivement, les **Zones de Protection Spéciale (ZPS)**, qui s'appuient notamment sur certains inventaires scientifiques comme les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), et d'autre part les propositions de Site d'Intérêt communautaire (pSIC) qui deviennent des **Zones Spéciales de Conservation (ZSC)**.

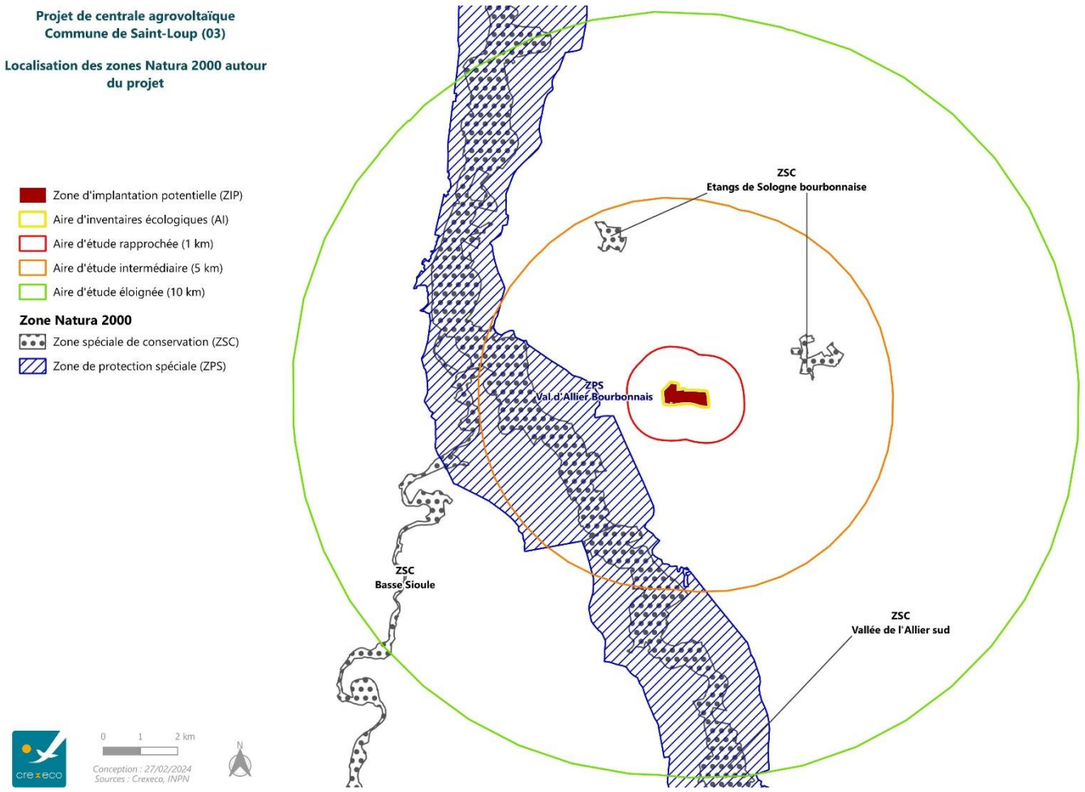
14.2 Sites Natura 2000 concernés

Dans un rayon de 10 km, **5 sites Natura 2000** sont recensés (Carte 8) :

- La ZPS FR8310079 « Val d'Allier Bourbonnais » à 1,4 km.
- La ZSC FR8301015 « Vallée de l'Allier Nord » à 2,3 km.
- La ZSC FR8301014 « Étangs de Sologne Bourbonnaise » à 2,5 km.
- La ZSC FR8301016 « Vallée de l'Allier Sud » à 3,4 km.
- La ZSC FR8301017 « Basse Sioule » à 5 km.

Les fiches descriptives de ces sites sont citées en détail dans le chapitre Zonage écologique local de l'état initial ainsi que les listes complètes des espèces et habitats ayant contribué à leur désignation. Ces éléments ne sont pas repris ici ; la notice d'incidences se focalise sur les espèces et habitats présents à la fois dans ces sites Natura 2000 et dans l'emprise du projet. En effet, si une espèce ou un habitat sont présents dans les sites Natura 2000 mais sont totalement absents de l'aire d'inventaires (par exemple, parce que le site Natura 2000 est désigné pour des habitats xérophiles alors que l'aire d'inventaires est un boisement humide) et réciproquement, l'incidence du projet est jugée non significative.

Carte 8. Localisation des ZPS et ZSC dans un rayon de 10 km autour de la ZIP



14.3 ZPS

14.3.1 Espèces d'oiseaux inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et contactées durant les inventaires

9 espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux ont été contactées durant les inventaires (Tableau 73). Pour 2 d'entre elles, aucune observation ne permet d'établir un lien direct avec la ZIP (individus passant en vol seulement). En période internuptiale, le Busard Saint-Martin chasse assez régulièrement dans la ZIP, la Grue cendrée et le Milan royal ponctuellement en périphérie ; la Grande Aigrette chasse probablement également à proximité. Le Milan noir chasse ponctuellement dans l'aire d'inventaires et niche potentiellement en périphérie du site, mais il ne se reproduit pas dans la ZIP et n'a pas été observé en chasse dans l'emprise. La Pie-grièche écorcheur est nicheuse possible dans deux haies en périphérie de l'aire d'inventaires, mais elle pourrait également occuper la haie séparant les parcelles de la ZIP où elle a été contactée en halte migratoire en automne. L'Alouette lulu est la seule espèce

nicheuse au sol dans la ZIP, mais elle est peu commune avec 1-2 chanteurs seulement cantonnés dans la frange est de l'emprise ; l'espèce se nourrit également dans les prairies en hiver, mais elle n'a pas été contactée en automne.

Bien que les sols nus, labourés ou semés, et les prairies humides soient potentiellement attractifs pour de nombreux migrateurs ou hivernants, aucun stationnement se rapportant à ces espèces n'a été observé dans la ZIP. Les oiseaux migrateurs ou hivernants de grande taille (rapaces, Grue cendrée) n'ont été notés que de façon anecdotique, généralement car ils suivent le couloir de migration du val d'Allier, et sans lien avec l'emprise.

Finalement, seulement trois espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux utilisent à la fois l'emprise du projet et la ZPS : l'Alouette lulu, le Busard Saint-Martin et la Pie-grièche écorcheur.

Tableau 73. Liste des espèces d'oiseaux inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et contactées durant les inventaires

Nom scientifique	Nom français	Reproduction	Statuts à l'échelle du projet
Lullula arborea	Alouette lulu	Probable dans l'emprise	Nicheuse peu commune avec 1-2 chanteurs sur la frange est de l'emprise ; quelques individus en quête de nourriture dans les prairies de l'emprise en hiver
Circus aeruginosus	Busard des roseaux		2 individus migrateurs survolant le site en avril ; aucun lien avec le projet
Circus cyaneus	Busard Saint-Martin		1 individu en chasse dans l'emprise en janvier ; 2 individus migrateurs en chasse dans l'emprise en avril
Egretta alba	Grande Aigrette		Rares individus survolant le site en janvier et en septembre ; alimentation possible dans l'emprise
Grus grus	Grue cendrée		6 individus s'alimentant dans une culture en périphérie nord-est de l'AI en janvier
Milvus migrans	Milan noir	Possible dans l'AI	2 individus en chasse et 1 manifestation territoriale en périphérie de l'AI au printemps ; 1 individu migrateur survolant le site en septembre
Milvus milvus	Milan royal		1 individu en chasse en périphérie de l'AI en janvier ; pas de comportement de chasse observé dans l'emprise
Lanius collurio	Pie-grièche écorcheur	Possible dans l'AI	2 sites de nidification potentiels dans des haies en dehors de l'emprise ; 1 individu migrateur tardif en halte dans la haie entre les projets en septembre ; nidification possible dans les haies bordant l'emprise et chasse possible dans l'emprise
Sterna hirundo	Sterne pierregarin		2 individus survolant le site en mai ; aucun lien avec le projet

14.3.2 Espèces d'oiseaux utilisant à la fois l'emprise du projet et la ZPS

La **ZPS FR8310079** « Val d'Allier Bourbonnais » passe à 1,4 km de la ZIP. La dynamique fluviale concentre les habitats remarquables (forêts alluviales, bancs de sable, boires…) permettant à des espèces inféodées à ces milieux de s'y reproduire et de s'y alimenter. Ces milieux sont absents de l'aire d'inventaires.

En l'absence de milieux boisés et aquatiques dans l'aire d'inventaires et dans la mesure où les habitats remarquables des zones humides des ZPS ne se retrouvent pas dans la ZIP, **seules les espèces liées au bocage et aux milieux ouverts utilisent à la fois la ZIP et la ZPS**.

Seulement 3 espèces inscrites à l'Annexe I et ayant contribué à désigner cette ZPS utilisent réellement la ZIP : l'Alouette lulu, le Busard Saint-Martin et la Pie-grièche écorcheur. Les milans n'ont quant à eux été observés que très ponctuellement et ne semblent pas tirer parti de la ZIP pour leur alimentation.

Dans l'aire d'inventaires, l'**Alouette lulu** est contactée en hiver et au printemps mais pas en automne. En hiver, un groupe de 14 individus se nourrit sur le sol encore nu à l'est de la ZIP. Au printemps, l'espèce est une nicheuse peu commune avec 1-2 chanteurs seulement cantonnés dans la frange est de l'emprise. 1 autre chanteur est contacté en dehors de l'aire d'inventaires. L'Alouette lulu niche au sol dans les prairies. Les territoires sont de petite taille et peuvent être très proches les uns des autres. L'espèce n'est pas inscrite en tant qu'espèce menacée sur les listes rouges de l'Union européenne, nationale et régionale ; elle est toutefois « quasi menacée » sur cette dernière. Dans la ZPS FR8310079 « Val d'Allier Bourbonnais », les effectifs sont estimés à 100-150 couples en période de reproduction et 0-21 individus en période d'hivernage (Tableau 74). Les retours d'expérience dans les centrales photovoltaïques montrent que l'espèce peut continuer à se nourrir sous les panneaux et nicher en périphérie de ceux-ci dans les zones préservées. Les mesures mises en œuvre pour réduire les impacts prévoient donc la conversion de prairies de fauche mésophiles améliorées à très faible enjeu écologique et peu favorables à l'Alouette lulu en prairies pâturées avec la mise en place d'une gestion du parc adaptée par un pâturage tournant raisonnable. Le renforcement des haies, y compris au sein des panneaux, la création d'exclos, la gestion favorable d'une parcelle supplémentaire de 9 ha adjacente au parc et la réduction des produits phyto-sanitaires sont autant de mesures favorables à l'espèce. **L'incidence du projet sur les individus fréquentant les ZPS restera donc faible à négligeable pour l'Alouette lulu**.

Tableau 74. Représentation de l'Alouette lulu (code Natura 2000 : A246) dans la ZPS à proximité

Code Natura 2000	État de conservation dans la ZPS	Effectif dans la ZPS	Type de présence dans la ZPS	Isolement de la population dans la ZPS	Distance (km) emprise –ZPS	Incidence du projet sur l'espèce
ZPS FR8310079		0-21 individus	Hivernage		1,4 km	Négligeable
ZPS FR8310079	Bon	100-150 couples	Reproduction	Non isolée	1,4 km	Faible
ZPS FR8310079	Bon	50-100 individus	Concentration	Non isolée	1,4 km	Négligeable

Dans l'aire d'inventaires, un mâle de Busard Saint-Martin a été contacté à plusieurs reprises au cours de l'inventaire hivernal, chassant dans les diverses parcelles de la ZIP. Deux individus migrateurs en chasse ont encore été observés dans la ZIP au début du printemps. Le Busard Saint-Martin niche dans les landes, les coteaux et les clairières forestières avec une végétation arbustive et depuis peu dans les milieux cultivés, notamment les plaines céréalières. C'est un nicheur rare et localisé en Auvergne (135-250 couples) et aucune donnée de nidification n'est connue dans le secteur du projet. L'espèce n'est pas menacée sur les listes rouges de l'Union Européenne et nationale, mais au niveau régional il est « en danger critique d'extinction » en tant qu'espèce nicheuse. Les informations sur cette espèce pour la ZPS FR8310079 estiment ses effectifs hivernants à 2-4 individus et migrateurs à 5-10 individus (Tableau 76). L'utilisation de l'emprise par le Busard Saint-Martin reste très anecdotique et opportuniste, les prairies de fauche mésophiles améliorées à très faible enjeu écologique étant peu favorables à la chasse en raison de leur faible ressource en nourriture et de leur homogénéité. Leur conversion en prairies pâturées avec la mise en place d'une gestion du parc adaptée par un pâturage tournant raisonnable et la réduction des produits phyto-sanitaires pourront être un gain. La gestion adaptée de la parcelle évitée par l'emprise à l'ouest de celle-ci et l'évitement des prairies de fauche mésophiles, habitat d'intérêt communautaire, permettront de maintenir des zones de chasse favorables à l'espèce. **L'incidence du projet sur les individus fréquentant les ZSC restera donc négligeable pour le Busard Saint-Martin**.

Tableau 75. Représentation du Busard-Saint-Martin (code Natura 2000 : A082) dans la ZPS à proximité

Code Natura 2000	État de conservation dans la ZPS	Effectif dans la ZPS	Type de présence dans la ZPS	Isolement de la population dans la ZPS	Distance (km) emprise –ZPS	Incidence du projet sur l'espèce
ZPS FR8310079		2-4 individus	Hivernage		1,4 km	Négligeable
ZPS FR8310079	Moyen/réduit	5-10 individus	Concentration	Non isolée	1,4 km	Négligeable

Dans l'aire d'inventaires, deux territoires de **Pie-grièche écorcheur** ont été localisés dans des haies, l'un en périphérie nord de l'aire d'inventaires, l'autre en périphérie sud du site, à proximité immédiate de la zone tampon. La haie dense et épineuse séparant deux parcelles de la ZIP pourrait également accueillir la nidification de l'espèce. Aucune observation de cette nature n'a eu lieu mais un migrateur tardif y a été contacté lors du dernier inventaire en septembre. Les territoires de la Pie-grièche écorcheur sont de petite taille et varient de 0,5 à 2 ha. Cette espèce n'est pas menacée sur les listes rouges de l'Union Européenne, nationale ou régionale et est encore largement répandue. En Auvergne, elle se reproduit sur l'ensemble du territoire avec une population estimée à 60 000-70 000 couples et la tendance de population serait stable entre 2001 et 2019. Dans la ZPS FR8310079 « Val d'Allier Bourbonnais », les effectifs sont estimés à 50-100 couples en période de reproduction (Tableau 76). Toutes les haies arbustives à

arborées sont évitées par l'emprise du projet ; aucun site de reproduction de l'espèce n'est donc impacté directement. Les mesures mises en œuvre pour réduire les impacts prévoient la création ou le renforcement de 930 m de linéaires de haies y compris au sein de l'emprise. Les prairies de fauche mésophiles améliorées à très faible enjeu écologique étant peu favorables à la chasse en raison de leur faible ressource en nourriture et de leur homogénéité, leur conversion en prairies pâturées et la réduction des produits phyto-sanitaires pourront être un gain. La gestion adaptée de la parcelle évitée par l'emprise à l'ouest de celle-ci et l'évitement des prairies de fauche mésophiles, habitat d'intérêt communautaire, permettront aussi de maintenir des zones de chasse favorables à l'espèce. Ces mesures pourront avoir un effet positif sur les couples nicheurs de Pie-grièche écorcheur à l'échelle du projet. **L'incidence du projet sur les individus fréquentant les ZSC restera donc négligeable pour la Pie-grièche écorcheur**.

Tableau 76. Représentation de la Pie-grièche écorcheur (code Natura 2000 : A338) dans la ZPS à proximité

Code Natura 2000	État de conservation dans la ZPS	Effectif dans la ZPS	Type de présence dans la ZPS	Isolement de la population dans la ZPS	Distance (km) emprise –ZPS	Incidence du projet sur l'espèce
ZPS FR8310079	Bon	50-120 couples	Reproduction	Non isolée	1,4 km	Négligeable

14.4 ZSC

14.4.1 Habitats d'intérêt communautaire

Parmi les habitats d'intérêt communautaire ayant servi à désigner ces zones Natura 2000, un habitat est également présent dans l'emprise du projet : les prairies de fauche mésophiles (6510-3 : prairies fauchées mésophiles à méso-xérophiles thermo-atlantiques, plus largement 6510 : **pelouses maigres de fauche de basse altitude** (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*), Tableau 77).

Une surface conséquente de 8,05 ha de prairies de fauche mésophiles était incluse dans la version initiale du projet mais cet habitat est totalement évité par l'emprise finale. Aucun impact n'est donc attendu sur cet habitat (Tableau 77).

Tableau 77. Représentation de l'habitat d'intérêt communautaire des pelouses maigres de fauche de basse altitude (6510) dans les sites Natura 2000 à proximité de l'emprise

Code Natura 2000	État de conservation dans la ZSC	Surface (ha) dans la ZSC	Surface (ha) dans l'AI	Surface (ha) dans l'emprise	Proportion (%) impactée par rapport à sa disponibilité dans la ZSC*	Distance (km) emprise – ZSC	Incidence du projet sur les habitats de la ZSC
ZSC FR8301015	Moyen/réduit	40,7 (0,94 %)	10,74 (18,68 %)	0	0	2,3 km	Nul
ZSC FR8301014	Bon	7,42 (1,49 %)	10,74 (18,68 %)	0	0	2,5 km	Nul
ZSC FR8301016	Moyen/réduit	52,38 (2,5 %)	10,74 (18,68 %)	0	0	3,4 km	Nul
ZSC FR8301017	Moyen/réduit	33,7 (5,68 %)	10,74 (18,68 %)	0	0	5 km	Nul

* Cette valeur représentant la surface de l'habitat impacté par le projet par rapport à la surface répertoriée dans la ZSC est souvent élevée lorsque les ZSC n'ont pas été désignées pour ce type d'habitat (habitat faiblement représenté dans la ZSC) et parce qu'emprise et ZSC n'ont aucune superposition géographique.

14.4.2 Espèces ayant contribué à la désignation des ZSC

Parmi les espèces d'intérêt ayant servi à désigner les ZSC, **aucune espèce floristique n'a été recensée dans l'aire d'inventaires**.

Parmi les espèces d'intérêt ayant servi à désigner les ZSC, **aucun mammifère terrestre, aucun reptile, aucun amphibien ni aucun insecte n'ont été recensés dans l'aire d'inventaires**.

Pour les chiroptères, 4 espèces inscrites aux Annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore ont été notées durant les inventaires : Barbastelle d'Europe, Grand Murin, Murin de Bechstein, Petit Rhinolophe. Ils ont tous contribué à la désignation d'une ZSC et la Barbastelle d'Europe à celle de deux autres.

Les chiroptères gîtant dans les arbres peuvent être sensibles au dérangement en phase travaux impliquant un abandon de leur gîte. Les potentialités de gîte arboricole sont à peu près inexistantes dans l'emprise, en dehors d'un arbre à faible potentialité au sein de l'emprise ; cet arbre est conservé et une haie est créée afin de reconstituer un corridor écologique traversant l'emprise du nord au sud (corridor inexistant avant le projet). Au cas où des gîtes se trouveraient à une distance modérée de l'emprise (par exemple dans le boisement au nord-est, totalement évité par l'emprise), la mesure RED 5 garantit que les travaux devront s'arrêter avant la tombée de la nuit et ne commenceront pas avant le lever du jour ; la mesure RED 6 vise à éviter les perturbations lumineuses de la faune nocturne durant les travaux et l'exploitation du parc. En outre, toutes les haies arbustives à arborées sont évitées par l'emprise du projet.

De plus, les espèces inscrites aux Annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore chassent préférentiellement dans les milieux forestiers qui sont absents de l'emprise et l'activité chiroptérologique est très faible dans l'emprise pour les quatre espèces. Seules les haies arbustives séparant les deux parcelles de l'emprise et située en périphérie de l'emprise peuvent être utilisées pour les déplacements ainsi que comme terrains de chasse. Elles sont évitées par le projet et d'autres sont renforcées ou créées.

Les habitats de reproduction et les corridors de déplacement des chiroptères ne seront donc pas affectés, de même que les habitats d'alimentation ne le sont qu'anecdotiquement. Les prairies de fauche mésophiles améliorées à très faible enjeu écologique étant peu favorables à la chasse en raison de leur faible ressource en nourriture et de leur homogénéité, leur conversion en prairies pâturées et la réduction des produits phyto-sanitaires pourront être un gain. La gestion adaptée de la parcelle évitée par l'emprise à l'ouest de celle-ci et l'évitement des prairies de fauche mésophiles, habitat d'intérêt communautaire, permettront aussi de maintenir des zones de chasse favorables aux chiroptères. L'activité dans l'emprise est surtout le fait d'espèces comme les pipistrelles, mais elles ne sont pas inscrites aux Annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore.

De plus, les habitats disponibles aux alentours immédiats de l'emprise (boisements et lisières) sont nettement plus favorables que ceux de l'emprise. En outre, les ZSC où ces espèces sont notées sont distantes de plusieurs kilomètres de l'emprise. **L'incidence du projet sur ces espèces est donc globalement négligeable.**

Tableau 78. Représentation de la Barbastelle d'Europe, du Grand Murin, du Murin de Bechstein et du Petit Rhinolophe dans les sites Natura 2000 à proximité de l'emprise

Code Natura 2000	Espèce	État de conservation dans la ZSC	Effectif dans la ZSC	Type de présence dans la ZSC	Isolement de la population dans la ZSC	Distance (km) emprise – ZSC	Incidence du projet sur l'espèce
ZSC FR8301015	Barbastelle d'Europe	Bon	présent	Sédentaire	Non isolée	2,2 km	Négligeable
ZSC FR8301016	Barbastelle d'Europe		présent	Sédentaire		2,5 km	Négligeable
ZSC FR8301016	Barbastelle d'Europe	Bon	rare	Sédentaire	Non isolée	3,4 km	Négligeable
ZSC FR8301016	Grand Murin	Bon	rare	Sédentaire	Non isolée	5 km	Négligeable
ZSC FR8301016	Murin de Bechstein		rare	Sédentaire		5 km	Négligeable
ZSC FR8301016	Petit Rhinolophe	Moyen/réduit	rare	Sédentaire	Non isolée	5 km	Négligeable

15 TABLE DES ILLUSTRATIONS

15.1 Figures

Figure 1 - Répartition des émissions de CO2e hors Usage des Terres et Changement d'Affectation des Terres et Foresterie, en France (source : CITEPA, Rapport SECTEN 2022) 12
Figure 2 - Evolution du parc solaire raccordé (métropole) depuis 2008 (Sources : Bilan électrique RTE 2023) 14
Figure 3 : Puissances installées et projets en développement pour le solaire au 31 décembre 2023 14
Figure 4 – Puissances installées et projets en développement, objectifs PPE 2023-2028 et SRADDET (RPT : Réseau Public de Transport, RPD : Réseau Public de Distribution) 14
Figure 5 - Parc photovoltaïque raccordé au réseau au 31 décembre 2023 (Sources : RTE/ERDF/SER/ADEeF) 14
Figure 6 : Localisation du projet 16
Figure 7 : Plan de coupe de l'outil agrivoltaïque mis en place. Source : ENOE 17
Figure 8: carte représentation des paddocks et des points d'abreuvement. Source : ENOE 18
Figure 9 : Plan masse du projet final, après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction. 20
Figure 10 : Schéma de principe de l'effet photovoltaïque utilisé sur un module photovoltaïque. Source : www.photovoltaique.info 21
Figure 11 : Modules photovoltaïques : face avant (à gauche) et face arrière (à droite) 21
Figure 12 : Schéma explicatif des différentes familles d'hybrides des cellules solaires 22
Figure 13 : Répartition des différentes technologies dans la production de modules photovoltaïques du marché mondial 23
Figure 14 : Temps de retour énergétique (TRE) d'un système photovoltaïque avec des modules fabriqués en Chine . 23
Figure 15 Schéma de principe de la technologie bi-faciale 23
Figure 16 : Module photovoltaïque tracker. Source : ENOE 24
Figure 17 : Schéma explicatif des différents types de fondation. Source : ENOE 24
Figure 18 : Onduleurs. Source : ENOE 24
Figure 19 : Tranchée pour câble souterrain, Source : ENOE 25
Figure 20 : Poste de livraison mixte. Source Enoe 25
Figure 21: Poste transformation 12,5 x 3 m. Source : ENOE 26
Figure 22 : Poste transformation 6,5 x 3 m. Source : ENOE 26
Figure 23 : Entrées spécifiques des câbles électriques garantissant l'étanchéité du poste. Source : ENOE 26
Figure 24 : Piste légère centrale sur la centrale de Montréal. Source : ENOE 27
Figure 25 : Configuration de la clôture. Source : ENOE 27
Figure 26 : Schéma des différentes ouvertures possibles dans les clôtures afin d'assurer leur perméabilité. Source : Bruxelles environnement 27
Figure 27 : Exemples d'ouvertures dans une clôture. Source : ENOE 28
Figure 28 : Portail classique dit « barrière d'herbage ». Source : ENOE 28
Figure 29 : Schéma des dispositifs de surveillance incendie 29
Figure 30 : Citerne souple sur une centrale ENOE. Source : ENOE 29
Figure 31 : Séquencement des étapes de construction d'un parc agrivoltaïque 31
Figure 32 : Essais horizontaux (à gauche) et verticaux (à droite). Source : ENOE 31
Figure 33 : Plan de la zone chantier. Source : ENOE 32
Figure 34 : Supports des panneaux photovoltaïques. Source : ENOE 33
Figure 35 : Raccordement électrique interne 33
Figure 36 Tracé prévisionnel de raccordement. Source : Enoé 34
Figure 37 : Illustrations de l'installation des liaisons souterraines selon la pose en PEHD. Source : RTE 35
Figure 38 : Pose de lignes souterraines. Source : CEGELEC 35
Figure 39 : composition d'un panneau photovoltaïque. Source : Soren 38
Figure 40 : Missions de Soren 38
Figure 41 : Evolution des effectifs animaux dans l'Allier (source : Agreste - Recensements agricoles) 40
Figure 42 : Trajectoires d'évolution des filières éolienne terrestre (à gauche) et solaire (à droite). source : RTE, bilan prévisionnel 2021 40
Figure 43 : Evolution du cheptel ovin viande dans l'Allier (source : Agreste – Statistique Agricole Annuelle) 42
Figure 44 : Assolement PAC 2023 du GAEC DES BOIT (EARL DES BOIT depuis janvier 2024) et localisation du site d'étude 42
Figure 45 : carte de localisation des projets alternatifs étudiés 44
Figure 46 : Localisation des différentes aires d'étude 51
Figure 47. Démarche globale de caractérisation (définition et délimitation) des ZH 56
Figure 48. Horizons histique, rédoxique et réductique observés lors de sondages pédologiques 57
Figure 49. Morphologie des sols de ZH 57
Figure 50. Exemple de délimitation d'une ZH (source : www.zones-humides.org) 57
Figure 51. Niveau d'activité vocale (A) journalier chez les oiseaux au mois de juin et (B) des nicheurs précoces et tardifs (d'après Blondel (1975)) 58
Figure 52 : Représentation schématique du bilan écologique de la séquence éviter, réduire et compenser les atteintes à la biodiversité 69
Figure 53 : Zonage écologique autour de la ZIP 74
Figure 54 : Continuités écologiques d'importance régionale autour de la ZIP (Source SRADDET Auvergne-Rhône-Alpes) 76
Figure 55 : Réseaux écologiques dans le secteur de la ZIP 77
Figure 56 : Localisation des espèces végétales exotiques envahissantes à niveau d'enjeux fort ou majeur dans l'aire d'inventaires 80
Figure 57 : Habitats de l'aire d'inventaires 83
Figure 58 : Modélisation des milieux potentiellement humides et réseau hydrographique aux alentours de la ZIP 88
Figure 59 : Localisation des ZH certaines et potentielles selon le critère « habitat » dans l'aire d'inventaires 89
Figure 60 : ZH identifiées et sondages pédologiques réalisés dans l'aire d'inventaires 90
Figure 61. Nombre d'espèces d'oiseaux recensées 91
Figure 62 : Localisation des espèces d'oiseaux patrimoniaux nicheurs 104
Figure 63. Exemples d'éléments paysagers favorables aux chiroptères : A : linéaire arbustif ; B et C : tronc creux et écorce décollée 105
Figure 64 : Fonctionnalité de l'aire d'inventaires pour les chiroptères 106
Figure 65. Indice d'activité par espèce au cours des nuits de suivi 106
Figure 66. Indice d'activité par espèce au cours des nuits de suivi par type d'habitat 106
Figure 67. Indice d'activité par date et type d'habitat 107
Figure 68. Évolution de l'indice d'activité des chiroptères au cours de la nuit par saison dans chaque type d'habitat 107

Figure 69. Évolution de l'indice d'activité au cours de la nuit pour les espèces ou groupes de chiroptères les plus détectés dans chaque type d'habitat 108
Figure 70 : Transects actifs et zones d'intérêt des chiroptères....109
Figure 71. Évolution de l'indice d'activité de la Pipistrelle de Kuhl au cours des nuits d'écoute passive 111
Figure 72 : Localisation des zones à enjeux pour les chiroptères....112
Figure 73. Exemples de milieux aquatiques de l'aire d'inventaires 116
Figure 74 : Localisation des milieux aquatiques potentiellement favorables aux amphibiens 117
Figure 75 : Localisation des espèces patrimoniales contactées pour la faune terrestre....121
Figure 76 : Localisation des enjeux écologiques....123
Figure 77 : Températures mensuelles de la station à Vichy-Charmeil, de 1991 à 2020 (Source : météofrance.fr)....124
Figure 78 : Moyennes annuelles de l'énergie reçue sur une surface orientée au sud et inclinée d'un angle égal à la latitude (en kWh/m2/jour) (Source : Tecsol)....124
Figure 79 : Précipitations mensuelles à la station à Vichy-Charmeil, de 1991 à 2020....124
Figure 80 : Niveau de foudroiement entre 2013 et 2022 autour de Saint-Loup 125
Figure 81 : Contribution des différentes activités humaines aux émissions de gaz à effet de serre (en %) dans l'Allier (Inventaire v2021 (Données 2019))....125
Figure 82 : Vue panoramique de la ZIP (photo Eco-stratégie el 11/07/2023)....127
Figure 83 : Profil altimétrique de la ZIP (source Géoportail)....127
Figure 84 : Relief et hydrologie de l'aire d'étude éloignée 128
Figure 85 : A gauche : Fossé de gestion des eaux pluviales situé sur la bordure de la ZIP côté sud. A droite : Vue sur l'écoulement de fond de vallon situé au nord de la ZIP et qui reçoit ses eaux de ruissèlements. Photos Eco-stratégie le 11/07/2023 129
Figure 86 : Désignation des ZVN - zones vulnérables aux nitrates (en bleu) et des ZAR – zones d'actions renforcées (en vert hachuré) dans le département de l'Allier 130
Figure 87 : Extrait du Référentiel Pédologique et ZIP en rouge (Source : GIS sol)....131
Figure 88 : Géologie à l'échelle de l'Aire d'Etude Eloignée (Source : BRGM)....132
Figure 89 : IDPR au droit de l'aire d'étude éloignée 134
Figure 90 : Localisation des captages dans l'aire d'étude éloignée 135
Figure 91 : Localisation des masses d'eau souterraines dans l'aire d'étude éloignée....136
Figure 92 : Localisation des masses d'eau superficielles dans l'aire d'étude éloignée....137
Figure 93 : Carte de zonage du Plan de Prévention du Risque Naturel Inondation (PPRNi) de la Plaine d'Allier (Source : Georisques)....138
Figure 94 : Règles de construction en fonction de la zone de sismicité (Source : Réglementation parasismique applicable aux bâtiments 2011)....138
Figure 95 : Risques naturels au droit de l'aire d'étude éloignée....140
Figure 96 : Vue sur la partie ouest de la ZIP et le hangar agricole. Photo Eco-stratégie le 11/07/2023 142
Figure 97 : Occupation du sol au droit de l'aire d'étude éloignée (Theia 2021)....143
Figure 98 : Distances du site d'étude aux habitations 144
Figure 99 : A gauche : Vue sur un des arbres isolés présent sur la ZIP en délimitation des parcelles agricoles. A droite : Bosquet de Robinier présent dans la haie située au centre de la ZIP. Photo Eco-stratégie le 11/07/2023....145
Figure 100 : Chemin forestier bordant l'est de la ZIP. Photo Eco-stratégie le 11/07/2023 145
Figure 101 : Registre Parcellaire Graphique 2022 de la ZIP....146
Figure 102 : Vue sur la rue des Baragots, principale route de desserte de la ZIP. Photo Eco-stratégie le 11/07/2023. 147
Figure 103 : Réseaux de communication au sein de l'AEE 148
Figure 104 : Vue sur la ligne aérienne 63 kV qui traverse la ZIP. Photo Eco-stratégie le 11/07/2023 149
Figure 105 : Ligne électriques et faisceaux hertziens dans l'AEE et la ZIP....150
Figure 106 : Sites BASOL, BASIAS et ICPE au droit de l'AEE....152
Figure 107 : Localisation des déchèteries sur le département de l'Allier et à proximité de l'AEE (cercle noir sur la carte)....153
Figure 108 : Modélisation des concentrations atmosphériques des principaux polluants mesurés par ATMO sur l'année 2021....155
Figure 109: Carte des entités archéologiques recensées dans le secteur de l'AEE....161
Figure 110 : Carte du patrimoine règlementé de l'AEE....162
Figure 111 - Croquis de l'unité paysagère Val d'Allier (Source : SCoT CCSPSL) 163
Figure 112 - Croquis de l'unité paysagère Limagne de Gannat et St-Pourçain (source : SCoT CCSPSL)....163
Figure 113 - Carte des unités paysagère de l'AEE 164
Figure 114 - Zonage A de la ZIP (source : Géoportail de l'urbanisme)....165
Figure 115 - Photographie d'un panneau information dans Saint-Loup (source : Eco-Stratégie)....167
Figure 116 - Localisation de la ZIP vis-à-vis du parc du Château de Saint-Géran (source : Géoportail, carte de Casini) 167
Figure 117 - Carte du contexte social et culturel de l'AEE....168
Figure 118 : Photographie de la ZIP depuis la RD659 (source : Eco-Stratégie) 169
Figure 119 : Vue depuis la ZIP vers le hameau le Fief (source : Eco-Stratégie)....169
Figure 120 : - Coupes AA' et BB' au sein de l'AEE....170
Figure 121 - Carte de localisation des panoramas 171
Figure 122 - Panorama 1, vue sur la ZIP depuis la rue des Baragots (source : Eco-Stratégie le 20.04.23) 172
Figure 123 - Panorama 2, vue sur la ZIP depuis la rue des Baragots (source : Eco-Stratégie le 20.04.23) 172
Figure 124 - Panorama 3, vue sur la ZIP depuis le hameau des Baragots (source : Eco-Stratégie le 20.04.23)....172
Figure 125 - Panorama 4, vue sur la ZIP depuis la RD659 (source : Eco-Stratégie le 20.04.23)....173
Figure 126 - Panorama 5, visibilité partielle de la ZIP depuis la Rue Verte (source : Eco-Stratégie le 20.04.23)....173
Figure 127 - Panorama 6, visibilité d'une partie de la ZIP depuis le lieu-dit le Fief 173
Figure 128 - Panorama 7, visibilité d'une partie de la ZIP depuis la route après le lieu-dit le Fief (source : Eco-Stratégie le 20.04.23) 174
Figure 129 - Panorama 8, vue sur la ZIP depuis la rue des Chambolles (source : Eco-Stratégie le 20.04.23)....174
Figure 130 - Panorama 9, vue sur la ZIP depuis la RD659 (source : Eco-Stratégie le 20.04.23)....174
Figure 131 - Panorama 10, absence de visibilité de la ZIP depuis la rue des Chambolles (source : Eco-Stratégie le 20.04.23) 175
Figure 132 - Panorama 11, absence de visibilité de la ZIP depuis le Château de St-Géran (source : Eco-Stratégie le 20.04.23) 175
Figure 133 - Panorama 12, faible visibilité de la ZIP depuis le lieu-dit les Bourses, rue des Baragots (source : Eco-Stratégie le 20.04.23) 175
Figure 134 - Panorama 13, vue sur la ZIP depuis l'intersection de la RD105 et la rue de Chantalouette (source : Eco-Stratégie le 20.04.23) 176

Figure 135 - Panorama 14, vue sur la ZIP depuis le lieu-dit les Jamets, rue de Chantalouette (source : Eco-Stratégie le 20.04.23)....176
Figure 136 - Panorama 15, vue sur la ZIP depuis le lieu-dit les Matrats, rue de Chantalouette (source : Eco-Stratégie le 20.04.23)....176
Figure 137 - Panorama 16, absence de visibilité de la ZIP depuis le lieu-dit Chantalouette (source : Eco-Stratégie le 20.04.23)....177
Figure 138 - Panorama 17, absence de visibilité de la ZIP depuis la D105 à proximité du Château de St-Géran (source : Eco-Stratégie le 20.04.23)....177
Figure 139 - Panorama 18, absence de vue sur la ZIP depuis la N7 au niveau du pont Marais (source : Eco-Stratégie le 20.04.23)....177
Figure 140 - Panorama 19, absence de visibilité de la ZIP depuis le Château de Saint-Loup au niveau de la N7 (source : Eco-Stratégie le 20.04.23)....178
Figure 141 - Panorama 20, absence de visibilité de la ZIP depuis le parvis de l'église de Saint-Loup (source : Eco-Stratégie le 20.04.23)....178
Figure 142 - Panorama 21, absence de visibilité sur la ZIP depuis la N7 (source : Eco-Stratégie le 20.04.23)....178
Figure 143 –Bassin visuel de la ZIP à l'échelle de l'AEE....179
Figure 144 – Préconisations à l'échelle de la ZIP....180
Figure 145 - Carte de l'évolution de la ZIP en 1950/2000/2006/aujourd'hui (source : remonter le temps IGN)....183
Figure 146 : Version maximisante du projet, utilisée pour l'évaluation des incidences brutes....184
Figure 147: Schéma de principe de l'écoulement des eaux de pluie sur les panneaux....187
Figure 148 : Localisation du projet par rapport aux zones humides inventoriées sur l'AEI....190
Figure 149. Différences de température du sol et de l'air sous les panneaux, entre les panneaux ou en périphérie : au cours de l'année (en haut) et au cours de la journée en été (en bas) (Armstrong et al., 2016)....200
Figure 150 : Eloignement du projet des bâtiments d'habitation et des commerces/services....217
Figure 151. Représentation schématique du bilan écologique de la séquence ERC (Source : Business and Biodiversity Offsets Programme, modifiée par Crexeco)....229
Figure 152 : Enjeux évités par le projet final d'implantation du parc....231
Figure 153. Exemples de mise en défens de zone sensible (Source Crexeco)....237
Figure 154. Exemples de mise en défens à éviter (Source Crexeco)....237
Figure 155. Exemple de panneau avertisseur à imprimer et poser à proximité des entités remarquables à éviter....237
Figure 156. Principe de bon éclairage....243
Figure 157. Croquis de principe de la végétalisation des abords du parc (Source : Artifex 2020)....246
Figure 158. Exemple de haies de plantation à 2 (gauche) et 4 (droite) rangs avec paillage et entretien....246
Figure 159. Principe des haies paysagères....246
Figure 160. Schéma d'organisation d'un îlot à petite faune....248
Figure 161. Schémas de principe d'une mare favorable aux amphibiens (Sources Cahiers techniques Rhône-Alpes, zones humides Finistère)....249
Figure 162. Schéma de principe et exemple d'hibernaculum creusé (Sources : Larry Eifert, Crexeco)....249
Figure 163.Schéma de principe et exemples de passage découpé en pied à l'angle d'une clôture rigide (Buton, 2023)....251
Figure 164. Schéma de principe d'ouverture de clôture adaptée au passage de la Cistude d'Europe (Vellot, Cluchier & Illac, 2020; Buton, 2023)....251
Figure 165. Croquis de principe de la gestion de la végétalisation des abords du parc....252
Figure 166. Exemples de mise en défens de zone sensible (Source Crexeco)....254
Figure 167 : Position du projet par rapport aux zones humides identifiées, après application des mesures d'évitement....264
Figure 168 : Distance du projet aux habitations après application des mesures d'évitement....274
Figure 169 - Localisation des photomontages....277

15.2 Tableaux

Tableau 1 : Détail législatif et règlementaire des éléments requis dans l'étude d'impact....8
Tableau 2 - Les objectifs de programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) pour l'énergie radiative du soleil en termes de puissance totale installée....13
Tableau 3 : Sites Étudiés....44
Tableau 4 : Objectifs du SRADDET Auvergne-Rhône-Alpes en matière d'énergie électrique pour 2030....48
Tableau 5 : Liste des organismes contactés....52
Tableau 6. Détails des passages réalisés sur le terrain....53
Tableau 7. Critères d'évaluation du niveau d'enjeux des EVEE....54
Tableau 8. Sources de données utilisées pour la pré-cartographie des habitats....55
Tableau 9. Codes atlas des oiseaux nicheurs....58
Tableau 10. Coefficients de détectabilité des espèces de chiroptères en fonction de l'ouverture du milieu....60
Tableau 11. Cycle biologique des chiroptères....61
Tableau 12. Date de parution des listes rouges par groupe taxonomique....62
Tableau 13. Espèces ou groupes d'espèces faisant l'objet d'un PNA en Auvergne-Rhône-Alpes ; durée, historique et structure coordinatrice des plans....62
Tableau 14. Définition des classes de rareté régionale pour la flore....62
Tableau 15. Critères d'évaluation des enjeux des espèces floristiques....64
Tableau 16. Critères d'évaluation des enjeux floristiques des habitats....64
Tableau 17. Critères d'évaluation des enjeux des espèces faunistiques....64
Tableau 18. Critères d'évaluation des enjeux faunistiques des habitats....64
Tableau 19. Critères d'évaluation des enjeux sur les continuités écologiques....64
Tableau 20. Critères d'évaluation du niveau d'enjeux des ZH....65
Tableau 21. Évaluation du niveau d'impact du projet en fonction de ses niveaux d'enjeux et d'effets....65
Tableau 22. Synthèse des enjeux et sensibilités du zonage écologique autour de la ZIP....73
Tableau 23. Liste des espèces de mammifères présentes au niveau de la ZIP ou dans un rayon de 10 km autour de celle-ci (source OFB)....75
Tableau 24. Liste des espèces animales présentes au niveau de la ZIP ou dans un rayon de 10 km autour de celle-ci (source DREAL)....75
Tableau 25. Statistiques des statuts de rareté régionale des taxons recensés....78
Tableau 26. Statistiques des statuts de menace régionale des taxons indigènes recensés....78
Tableau 27. Répartition des espèces en groupes écologiques....78
Tableau 28. Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans l'aire d'inventaires....78
Tableau 29. Synthèse des habitats présents dans l'aire d'inventaires....82
Tableau 30. Caractérisation des habitats de ZH selon le critère « habitat » dans l'aire d'inventaires....88

Tableau 31. Synthèse de l'analyse des enjeux liés aux ZH 89
Tableau 32. Espèces d'oiseaux recensées, statut de reproduction, patrimonialité, protection, enjeux écologiques, classe habitat 92
Tableau 33. Nombre d'espèces d'oiseaux recensées par point d'écoute et par date (indice de richesse) 95
Tableau 34. Nombre d'espèces d'oiseaux recensées par point d'écoute et par date (indice de richesse) en fonction de l'aire d'étude et du statut de reproduction 95
Tableau 35. Indices de fréquence et d'abondance des espèces d'oiseaux recensées durant les points d'écoute. Classement par rang de fréquence 95
Tableau 36. Espèces d'oiseaux recensées en janvier 2023. Nombre total d'individus par espèce 97
Tableau 37. Justification du niveau d'enjeux locaux pour l'avifaune 98
Tableau 38. Liste des espèces de chiroptères recensées, patrimonialité, protection, enjeux écologiques, classe habitat 105
Tableau 39. Exploitation du site et niveau d'enjeux locaux pour les chiroptères 110
Tableau 40. Liste des espèces de mammifères non volants recensées, patrimonialité, protection, enjeux écologiques 113
Tableau 41. Justification du niveau d'enjeux locaux pour les mammifères non volants 113
Tableau 42. Liste des espèces de reptiles recensées, patrimonialité, protection, enjeux écologiques 114
Tableau 43. Justification du niveau d'enjeux locaux pour les reptiles 115
Tableau 44. Liste des espèces d'amphibiens recensées, patrimonialité, protection, enjeux écologiques 116
Tableau 45. Milieux aquatiques répertoriés 116
Tableau 46. Exploitation du site et niveau d'enjeux locaux pour les amphibiens 119
Tableau 47. Liste des espèces d'insectes recensées, patrimonialité, protection, enjeux écologiques 119
Tableau 48. Habitats préférentiels et probabilité de présence des espèces protégées potentielles de faune terrestre 120
Tableau 49. Synthèse des enjeux écologiques 122
Tableau 50 : Synthèse des états actuels et des objectifs de qualité des eaux des masses d'eau de l'Aire d'Etude Eloignée, établis dans le cadre du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 129
Tableau 51 : Etat des masses d'eau souterraines de l'AEE d'après le SDAGE Loire Bretagne 2022-2027 133
Tableau 52 : Arrêtés de catastrophes naturelles sur la commune de Saint-Loup (Source : Géorisques) 138
Tableau 53 : Tableau de synthèse des enjeux du milieu physique 141
Tableau 54 : Caractéristiques des postes salariés par secteur d'activité sur le département de l'Allier au 31 décembre 2020 (INSEE) 145
Tableau 55 : Caractéristiques des établissements par secteur d'activité sur la commune de Saint-Loup et le département de l'Allier au 31 décembre 2020 (INSEE)- 145
Tableau 56 : Tableau de synthèse des enjeux issus du milieu humain 158
Tableau 57 : Monuments historiques inscrits et/ou classés 159
Tableau 58 – Tableau de synthèse des enjeux paysagers et patrimoniaux 181
Tableau 59. Habitats concernés par l'emprise 194
Tableau 60. Évaluation du niveau des impacts bruts du projet en fonction de ses niveaux d'enjeux et d'effets 204
Tableau 61. Synthèse des impacts bruts du projet sur les habitats naturels, les habitats fonctionnels et les EVEE 205
Tableau 62. Synthèse des impacts bruts du projet sur la flore et la faune protégée ou patrimoniale 206
Tableau 63 : Recommandations en vigueur en matière de CEM 218
Tableau 64 : Liste des projets susceptibles de générer une incidence cumulée avec le projet agrivoltaïque de Gueugnon qui fait l'objet de la présente étude d'impact. 227
Tableau 65 : Analyse des incidences cumulées des projets soumis à cette analyse 228
Tableau 66. Proportion des habitats de la ZIP évitée par l'emprise du projet 230
Tableau 67. Calendrier prévisionnel des principaux travaux au cours de l'année 240
Tableau 68. Suggestion d'essences adaptées pour les plantations et renforcements de haies 245
Tableau 69. Synthèse des mesures d'évitement et de réduction visant à atténuer les impacts bruts significatifs du projet sur les habitats naturels, les habitats fonctionnels et les EVEE 265
Tableau 70. Synthèse des mesures d'évitement et de réduction visant à atténuer les impacts bruts significatifs du projet sur la flore et la faune protégée ou patrimoniale 266
Tableau 71. Synthèse des mesures et modalités proposées et estimation financière 289
Tableau 72. Calendrier des suivis 289
Tableau 73. Liste des espèces d'oiseaux inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et contactées durant les inventaires 291
Tableau 74. Représentation de l'Alouette lulu (code Natura 2000 : A246) dans la ZPS à proximité 291
Tableau 75. Représentation du Busard-Saint-Martin (code Natura 2000 : A082) dans la ZPS à proximité 291
Tableau 76. Représentation de la Pie-grièche écorcheur (code Natura 2000 : A338) dans la ZPS à proximité 292
Tableau 77. Représentation de l'habitat d'intérêt communautaire des pelouses maigres de fauche de basse altitude (6510) dans les sites Natura 2000 à proximité de l'emprise 292
Tableau 78. Représentation de la Barbastelle d'Europe, du Grand Murin, du Murin de Bechstein et du Petit Rhinolophe dans les sites Natura 2000 à proximité de l'emprise 292
Tableau 79. Nombre de chanteurs / territoires d'Alouette lulu avant/après l'implantation des projets photovoltaïques 298

16 REFERENCES

ADEME, Devauze C., Planchon M., Lecorps F., Calais M. & Borie M. (2019). *État de l'art des impacts des énergies renouvelables sur la biodiversité, les sols et les paysages, et des moyens d'évaluation de ces impacts - Rapport d'analyse et de comparaison des impacts des énergies renouvelables sur la biodiversité, les sols et les paysages - directs et indirects sur l'ensemble de leur cycle de vie*.

ADEME & OFB (2023). *Photovoltaïque, sol et biodiversité - Enjeux et bonnes pratiques*. ADEME, Angers.

Afac Agroforesteries (2015). Les Haies. *La commune & le bocage*

Armstrong A., Ostle N.J. & Whitaker J. (2016). Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling. *Environmental Research Letters* **11**, 12. https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/7/074016

Association pour la Sauvegarde du Ciel et de l'Environnement Nocturnes (2014). Impacts environnementaux de la pollution lumineuse

Barré K., Baudouin A., Froidevaux J.S.P., Chartendrault V. & Kerbiriou C. (2023). Insectivorous bats alter their flight and feeding behaviour at ground-mounted solar farms. *Journal of Applied Ecology* **00**, 1–12. https://doi.org/10.1111/1365-2664.14555

Barron-Gafford G.A., Minor R.L., Allen N.A., Cronin A.D., Brooks A.E. & Pavao-Zuckerman M.A. (2016). The Photovoltaic Heat Island Effect: Larger solar power plants increase local temperatures. *Scientific Reports* **6**. https://doi.org/10.1038/srep35070

Bat Conservation Trust (2014). Artificial lighting and wildlife. Interim Guidance: Recommendations to help minimise the impact artificial lighting

Bat Conservation Trust (2018). *Bats and artificial lighting in the UK*.

Brunod P. (2019). *Étude préalable à l'évaluation du potentiel d'accueil de la biodiversité au sein des centrales photovoltaïques au sol*.

Brunod P., Martin Y. & Lelièvre H. (2020). *Synthèse des résultats de l'étude préalable à l'évaluation du potentiel d'accueil de la biodiversité au sein des centrales photovoltaïques (Phase 1 du programme PHOTODIV)*.

Buton C. (2023). *Impacts écologiques des clôtures et solutions de remédiation possibles. État des connaissances et bonnes pratiques spécifiques aux centrales photovoltaïques au sol*. Cabinet X-AEQUO.

CEREMA (2018). *Évaluation environnementale. Guide d'aide à la définition des mesures ERC*. Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable.

Guerin T. (2017). A case study identifying and mitigating the environmental and community impacts from construction of a utility-scale solar photovoltaic power plant in eastern Australia. *Solar Energy* **146**, 94–104

Günnewig D., Sieben A., Püschel M., Bohl J. & Mack M. (2009). *Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaiquees au sol - l'exemple allemand*.

Issa N. & Muller Y. (2015). *Atlas des oiseaux nicheurs de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO / SEOF / MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris.

Madej L., Michaud L., Colosse D., Falcimagne R., Cogny C., Jacquot S., *et al.* (2020). *Dynamique végétale sous l'influence de panneaux photovoltaïques sur deux sites prairiaux pâturés. Etude des effets de juin à septembre 2020. Synthèse des travaux*. INRAE, JPEE, Photosol.

Mallord J.W., Dolman P.M., Brown A. & Sutherland W.J. (2007). Nest-site characteristics of Woodlarks *Lullula arborea* breeding on heathlands in southern England: are there consequences for nest survival and productivity? *Bird Study* **54**, 307–314. https://doi.org/10.1080/00063650709461490

Marx G. & LPO, Pôle protection de la Nature (2022). *Centrales photovoltaïques et biodiversité : synthèse des connaissances sur les impacts et les moyens de les atténuer*.

Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer (2016). *Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres*. Direction générale de la Prévention des Risques.

Moore-O'Leary K.A., Hernandez R.R., Johnston D.S., Abella S.R., Tanner K.E., Swanson A.C., *et al.* (2017). Sustainability of utility-scale solar energy - critical ecological concepts. *Frontiers in Ecology and the Environment* **15**, 385–394. https://doi.org/10.1002/fee.1517

Rigal S., Dakos V., Alonso H., Auniņš A., Benkő Z., Brotons L., *et al.* (2023). Farmland practices are driving bird population decline across Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **120**, e2216573120. https://doi.org/10.1073/pnas.2216573120

Sarracanie B. (2012). Prise en compte de la biodiversité dans les aménagements de parcs photovoltaïques. *ECO-RCE, Bureau d'études ECO-MED* **Mémoire de stage Master 2 SET, Université d'Aix Marseille**, 51 + Annexes

Smallwood K.S. (2022). Utility-scale solar impacts to volant wildlife. *The Journal of Wildlife Management* **86**, e22216

Spoelstra K., van Grunsven R.H.A., Donners M., Gienapp P., Huigens M.E., Slaterus R., *et al.* (2015). Experimental illumination of natural habitat--an experimental set-up to assess the direct and indirect ecological consequences of artificial light of different spectral composition. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* **370**, 20140129–20140129. https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0129

Szabadi K.L., Kurali A., Rahman N.A.A., Froidevaux J.S.P., Tinsley E., Jones G., *et al.* (2023). The use of solar farms by bats in mosaic landscapes: Implications for conservation. *Global Ecology and Conservation* **44**

Száz D., Mihályi D., Farkas A., Egri Á., Barta A., Kriska G., *et al.* (2016). Polarized light pollution of matte solar panels: anti-reflective photovoltaics reduce polarized light pollution but benefit only some aquatic insects. *Journal of Insect Conservation* **20**, 663–675

Tinsley E., Froidevaux J.S.P., Zsebők S., Szabadi K.L. & Jones G. (2023). Renewable energies and biodiversity: Impact of ground-mounted solar photovoltaic sites on bat activity. *Journal of Applied Ecology* **60**, 1752–1762

Vellot O., Cluchier A. & Illac P. (2020). *Guide Pieso - Guide technique d'éco-conception des centrales photovoltaïques. Le développement de l'énergie photovoltaïque*.

Voigt C.C., Azam C., Dekker J., Ferguson J., Fritze M., Gazaryan S., *et al.* (2018). *Guidelines for consideration of bats in lighting projects*. UNEP/EUROBATS, Bonn.

Wit F. & Biesmeijer K. (2020). *The effects of solar parks on plants and pollinators: the case of Shell Moerdijk*. Pollinator Ecology Group, Naturalis Biodiversity Center, Leiden.