



artifex

RÉPONSES A L'AVIS DE LA MISSION REGIONALE D'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE (MRAE)

Projet de parc agrivoltaïque Les Monteniers

Allier (03) - Commune de Vaumas



CORFU SOLAIRE
10 Cours de Verdun Rambaud
69002 Lyon

Janvier 2025

PARTIE 1 : PREAMBULE.....	4
PARTIE 2 : REPONSES A L'AVIS MRAE	5
1. CONTEXTE, PRESENTATION DU PROJET ET ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ...	5
1.1. Avis Raccordement	5
1.2. Réponses (ARTIFEX/CORFU)	5
1.3. Avis Taux de couverture des panneaux	32
1.4. Réponses (CORFU)	32
2. OBSERVATIONS GENERALES	33
2.1. Avis RNT	33
2.2. Réponses (ARTIFEX)	33
3. ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT, INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ERC	33
3.1. Avis Zones humides	33
3.2. Réponses (ARTIFEX)	33
3.3. Avis Habitats naturels, faune et flore	33
3.4. Réponses (ARTIFEX)	34
3.5. Avis Zones humides	36
3.6. Réponses (ARTIFEX)	36
3.7. Avis Paysage	36
3.8. Réponses (ARTIFEX)	36
3.10. Avis Changement climatique	38
3.11. Réponses (ARTIFEX/ENCIS)	38
3.12. Avis Consommation d'espace naturel et fonction des sols	41
3.13. Réponses (ENCIS/CORFU)	41
4. ALTERNATIVES EXAMINEES ET JUSTIFICATION DES CHOIX RETENUS AU REGARD DES OBJECTIFS DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	44
4.1. Avis choix du site	44
4.2. Réponses (CORFU)	44
4.3. Avis du service variantes d'implantation	44
4.4. Réponses (CORFU)	44
5. EFFETS CUMULES	46
5.1. Avis	46
5.2. Réponses (ARTIFEX)	46
5.3. Inventaire des parcs photovoltaïques existants (effets cumulatifs) et des projets connus (effets cumulés)	46
7. DISPOSITIF DE SUIVI DES MESURES ET DE LEUR EFFICACITE	48
7.1. Avis	48
7.2. Réponses (ARTIFEX)	48
7.3. Avis	50
7.4. Réponses (ARTIFEX)	50
MR 1 : Modalités de démantèlement et de remise en état	54
ANNEXES	56
Annexe 1 : Avis de la MRAe	57
Annexe 2 : Etude de proposition de raccordement - ENEDIS (janvier 2023)	58
Annexe 3 : RNT	59

Sommaire |

Annexe 4 : Etude zone humide	60
Annexe 5 : Bilan Carbone.....	61



PARTIE 1 : PREAMBULE

La société CORFUSOLAIRE a déposé une demande de permis de construire pour l'exploitation d'un parc agrivoltaïque « Les Moutiers » sur des terrains situés aux lieux-dits « Les Monteniens » et « Les Tureaux », sur la commune de Vaumas dans l'Allier (03).

Le projet de parc agrivoltaïque, permettant de poursuivre l'activité d'élevage ovin déjà en place, correspond à une surface de 12,7 ha et une puissance d'environ 10,36 MWc.

Dans le cadre de l'instruction du permis de construire, la mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) de la région Auvergne-Rhône-Alpes a été consultée. Cet avis (n° Avis n° 2024-ARA-AP-1766), émis en date du 8 novembre 2024, est présenté en Annexe 1).

Le présent document apporte les réponses point par point à l'avis de la MRAe.

PARTIE 2 : REPONSES A L'AVIS MRAE

1. CONTEXTE, PRESENTATION DU PROJET ET ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

1.1. AVIS RACCORDEMENT

Le raccordement de la centrale au réseau électrique national n'est pas décrit précisément, ni les travaux éventuels concernant le poste source. Ses incidences environnementales ne font pas l'objet d'une analyse approfondie, et la capacité réservée au titre du schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables Auvergne Rhône-Alpes (S3REnR) n'est pas mentionnée, sachant que ce dernier prévoit une capacité d'accueil réservée qui reste à affecter sur ce poste source de 3,7 MW6. Faisant partie du projet, ses caractéristiques et son tracé doivent être présentés et ses incidences évaluées de manière précise, ainsi que tous éventuels renforcements de poste de transformation et de lignes haute tension, même s'ils relèvent d'une autre maîtrise d'ouvrage et d'un calendrier différent. Ce n'est pas le cas dans le dossier fourni qui doit l'inclure dès ce stade.

L'Autorité environnementale recommande de décrire précisément et d'inclure explicitement dans le périmètre du projet et donc de l'étude d'impact, le raccordement au réseau électrique, fonctionnellement lié au parc photovoltaïque, et les éventuels nécessaires renforcements du réseau électrique national, associés, d'évaluer leurs incidences environnementales et de présenter les mesures prises pour les éviter, les réduire et si besoin les compenser.

1.2. REPONSES (ARTIFEX/CORFU)

1.2.1. Rappels des éléments décrits dans l'EIE

L'étude d'impact traite du tracé de raccordement, il est notamment présenté en page 38 de l'EIE (chapitre 3.2. Raccordement au réseau électrique public).

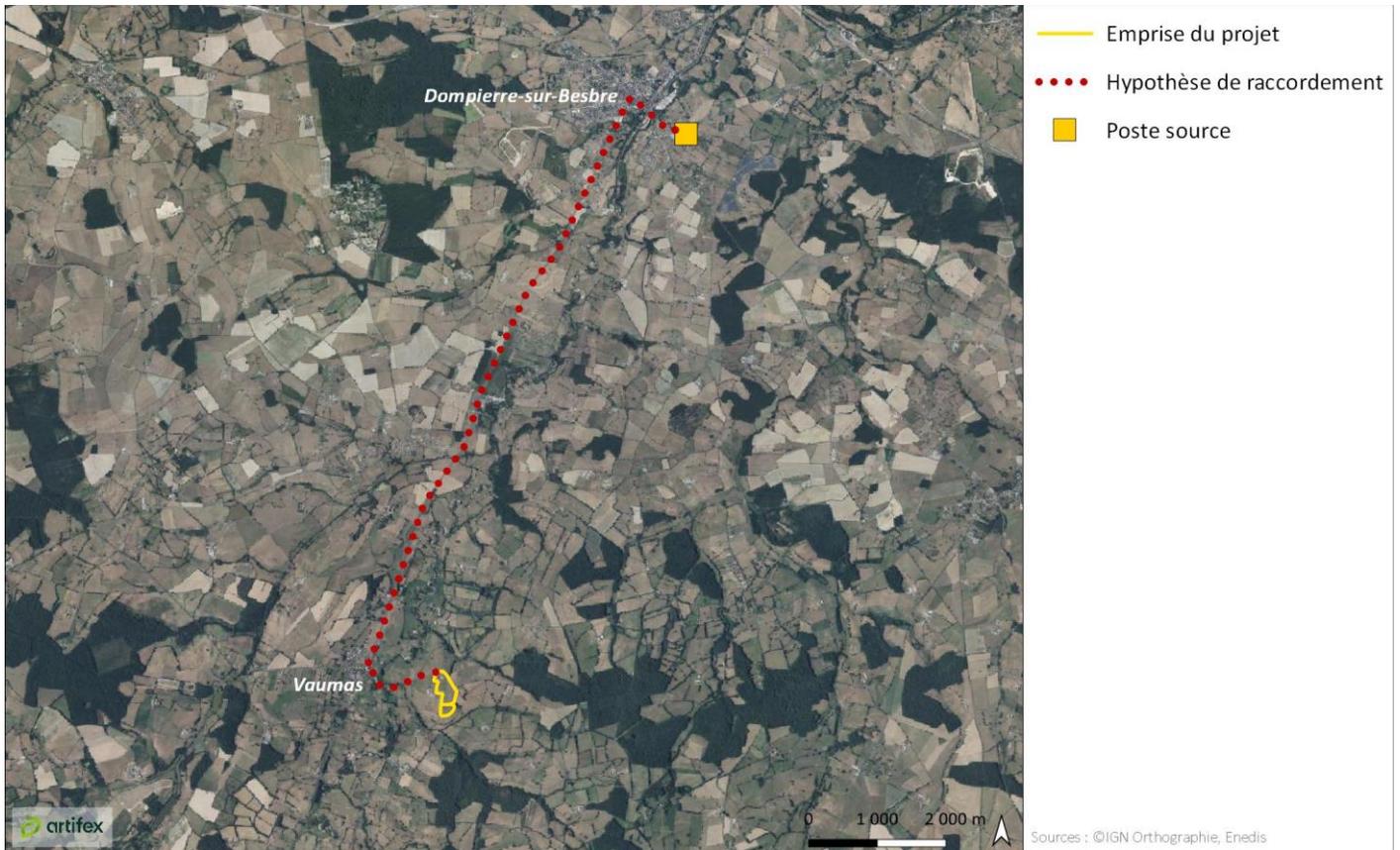
« L'ensemble des travaux liés au raccordement du parc agrivoltaïque sur le réseau public sera réalisé par l'exploitant ENEDIS ; le coût sera quant à lui pris en charge par le porteur de projet.

Les modalités de raccordement au réseau public ainsi que le tracé seront établies par ENEDIS après obtention du Permis de Construire, comme l'exige la réglementation actuelle.

D'après la pré-étude fournie par ENEDIS, le parc agrivoltaïque devrait être raccordé au poste source de Dompierre-sur-Besbre à 11,5 km. Comme le montre l'illustration suivante, le réseau de raccordement sera enterré et suivra préférentiellement les voies routières existantes ».

Illustration 1 : Localisation du tracé prévisionnel du raccordement

Réalisation : ARTIFEX 2023



Les impacts y sont ensuite analysés pour chacun des milieux :

- Physique, en page 190 ;
- Naturel en page, 192
- Humain, en page 214
- Paysager, en page 232.

1.2.2. Présentation du raccordement envisagé (Etude ENEDIS)

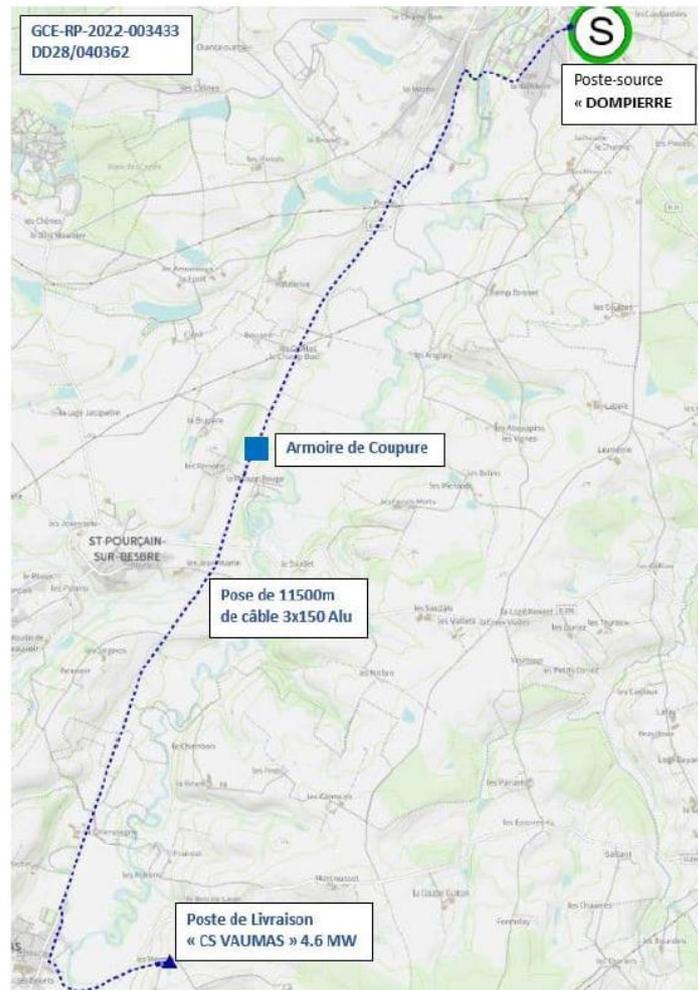
D'après l'étude de raccordement réalisé par ENEDIS en janvier 2023, CORFU apporte des informations complémentaires quant aux modalités du raccordement réalisées le long de ce tracé (**la complétude de cette étude se trouve en Annexe 2Annexe 2** :). **Le poste source le plus proche** identifié dans l'étude en question est bien le poste de source de **Dompierre TR 312**, localisé à 11,5 km du projet agrivoltaïque. Il dispose d'une capacité réservée suffisante pour satisfaire la puissance de raccordement proposée, en aval duquel la solution de raccordement minimise le coût du raccordement et **fait partie du SRRRER**. « L'installation sera raccordée directement en HTA au Réseau Public de Distribution par l'intermédiaire d'un unique poste de livraison (...). Une armoire de coupure sera installée à mi-distance entre le Poste-source de DOMPIERRE et le Poste de Livraison ».

« Au poste source DOMPIERRE, le raccordement de l'installation nécessite :

- La création d'une demi-rame HTA ;
- De plus ce raccordement nécessite d'attendre la Mutation du TR312 en 36 MVA. Ces travaux ont déjà été déclenchés par un producteur entré en file d'attente. La fin de ces travaux est prévue en Novembre 2025 ».

Le tracé prévisionnel de raccordement est décrit sur le schéma ci-dessous.

Illustration 2 : Localisation du tracé prévisionnel du raccordement
Réalisation : ARTIFEX 2023



D'après les conclusions de cette étude : **« La mise sous tension du transformateur 4.6 MVA produit un à-coup de tension supérieur aux limites réglementaires ce qui ne permet pas d'accepter le raccordement en l'état. Le producteur devra faire part à Enedis de la solution qu'il compte mettre en oeuvre par ordre de priorité : installer un transformateur avec un rapport courant d'enclenchement sur courant nominal plus faible ou mettre en place un dispositif de limiteur de courant. Cette solution devra faire l'objet d'une approbation par Enedis. »**

Pour répondre à cela, CORFU mettra en place les moyens suivants :

- La première, est de leur commander un transformateur avec un courant d'enclenchement diminué.
- La deuxième option, est de changer de marque de transformateur en passant sur des postes classiques que CORFU a l'habitude de mettre (avec SEL, CEL France, Ormazabal, Gay etc). Ces transformateurs auront un pic de courant plus faible que celui des MVPS car la tension du transformateur sera en 800V et pas en 690V. De la même manière si cela ne suffit pas, CORFU pourra leur commander un transformateur avec un courant d'enclenchement réduit.
- Enfin CORFU pourra éventuellement peut passer sur une solution avec plusieurs transformateurs à un enclenchement séquentiel de plusieurs minutes pour chaque transformateur à la mise en service. Cela aura pour conséquence d'avoir plusieurs courants d'enclenchements sur une plage de temps plutôt qu'un gros pic de courant à un instant t.

L'analyse du raccordement, effectuée dans l'EIE, est complétée par une analyse plus poussée pour le volet écologique, et développée ci-dessous.

1.2.3. Analyse du raccordement sur le milieu naturel

1.2.3.1. Etude du raccordement dans l'analyse initial du site d'étude

- Définition des aires d'études

Deux cartes de localisation du tracé de raccordement ont été rajoutées dans cette partie page 64 de l'étude d'impact :

Illustration 3: Localisation du tracé de raccordement sur fond topographique

Réalisation : ARTIFEX 2024

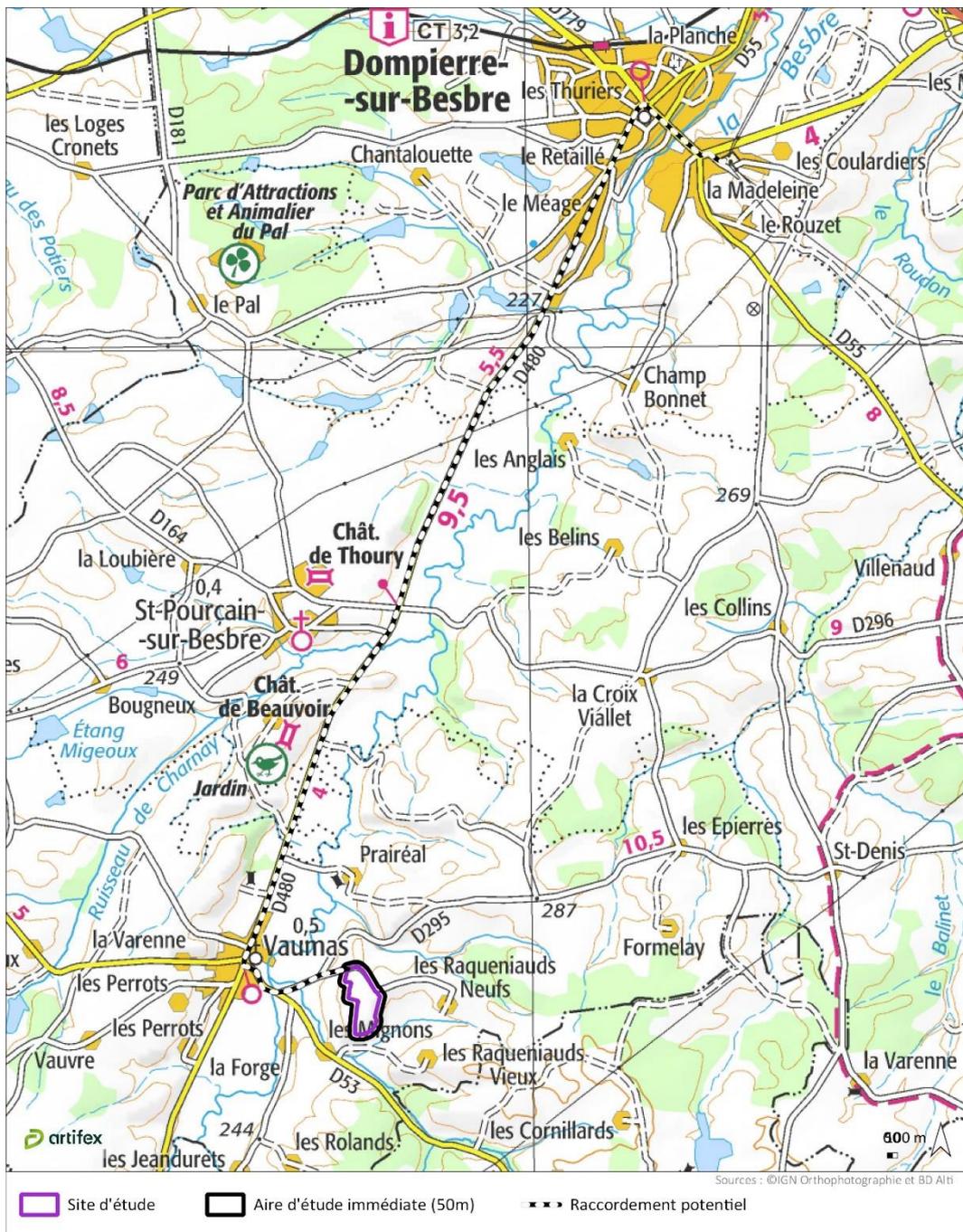
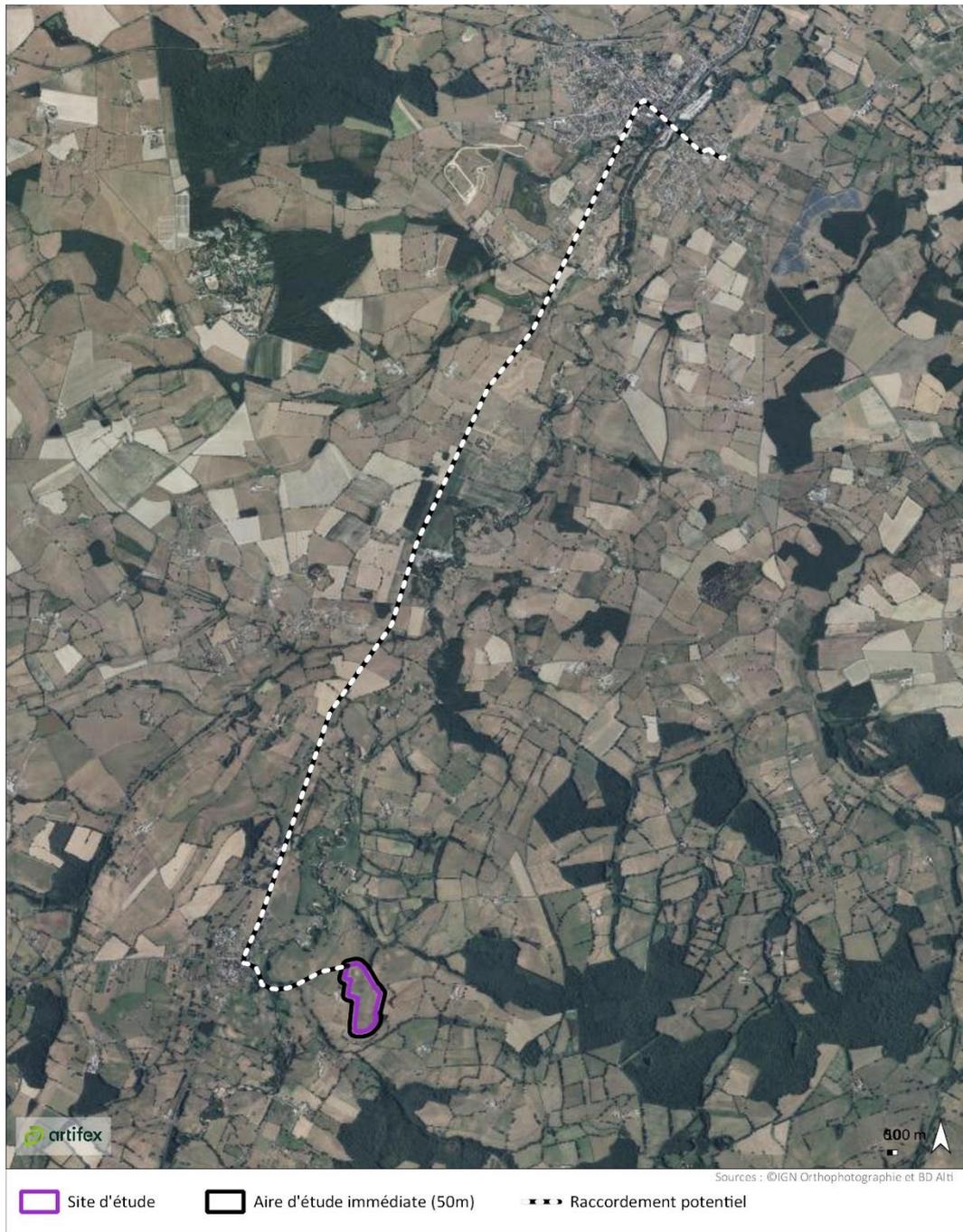


Illustration 4: Tracé du raccordement sur photographies aériennes
Réalisation : ARTIFEX 2024



• Résultats de l'étude bibliographique

Une étude bibliographique le long du tracé du raccordement est réalisée ci-dessous.

1.2.3.1.1. Les zonages écologiques réglementaires et de gestion

Les paragraphes ci-dessous présentent les zonages écologiques réglementaires et de gestion à proximité du tracé du raccordement. Le tracé de raccordement n'est concerné par aucun des zonages écologiques suivants :

- Zones compensatoires ou terrains du Conservatoire des Espaces Naturels ;
- Espaces Naturels Sensibles (ENS) ;
- Site Natura 2000 désigné au titre de la directive « Habitats » (ZSC) ;
- Arrêté de Protection de Biotope ;
- Réserve Naturelle Régionale ;
- Réserve Naturelle Nationale ;
- Parc National ;
- Parc Naturel Régional.

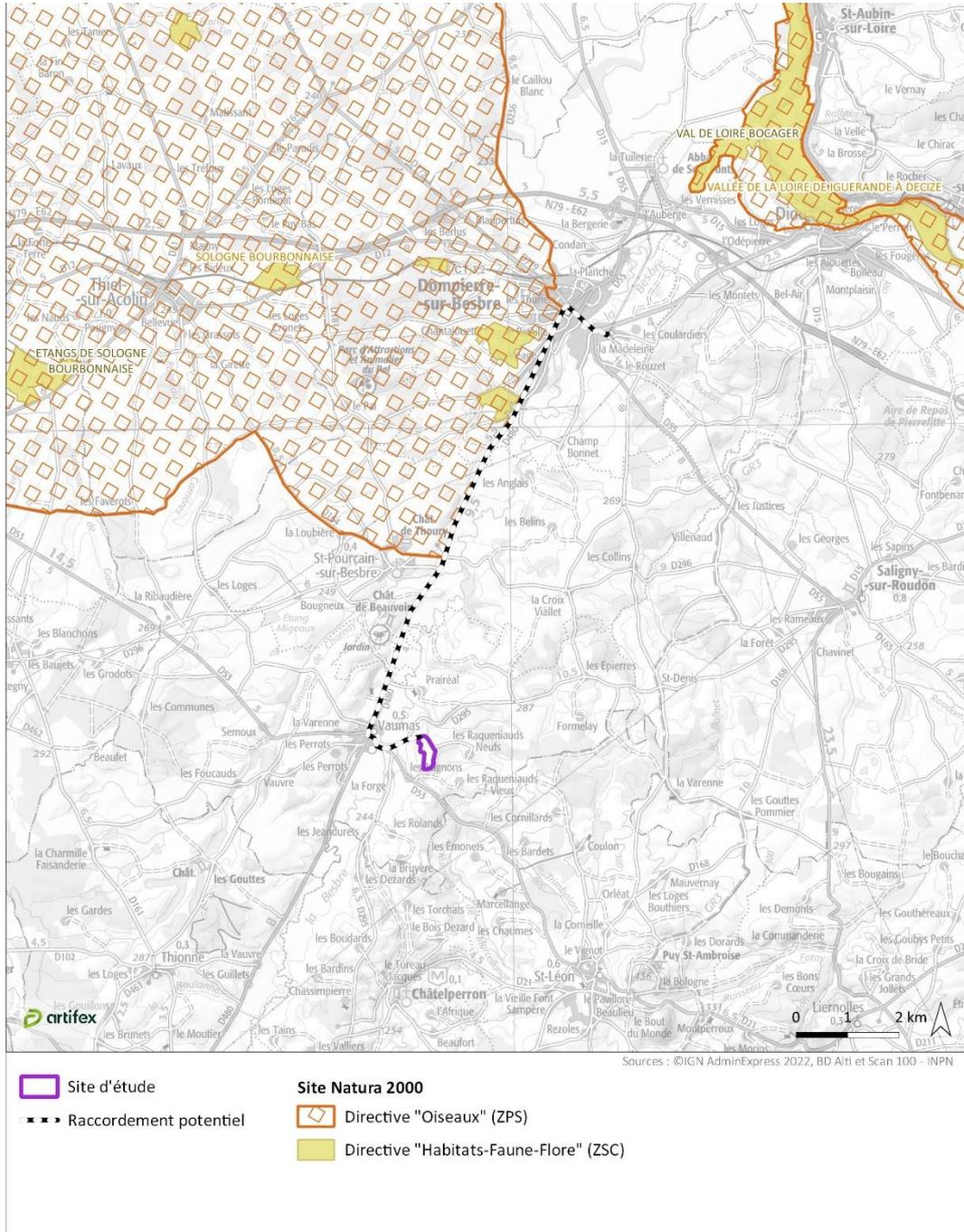
1) Sites Natura 2000 recensés le long du tracé de raccordement

Deux ZPS et deux ZSC sont présentes à proximité du tracé du raccordement. Elles sont décrites dans le tableau ci-dessous et localisées sur la carte suivante.

Sites Natura 2000 le long du tracé de raccordement

Type de zonage	Identifiant	Dénomination	Distance
ZPS	FR8312007	Sologne bourbonnaise	Adjacent
	FR2612002	Vallée de la Loire de Iguerande à Decize	3.2 km
ZSC	FR8301014	Etangs de la Sologne bourbonnaise	Adjacent
	FR2601017	Val de Loire bocager	3.2 km

Illustration 5 : Sites Natura 2000 le long du tracé de raccordement
Réalisation : ARTIFEX 2024



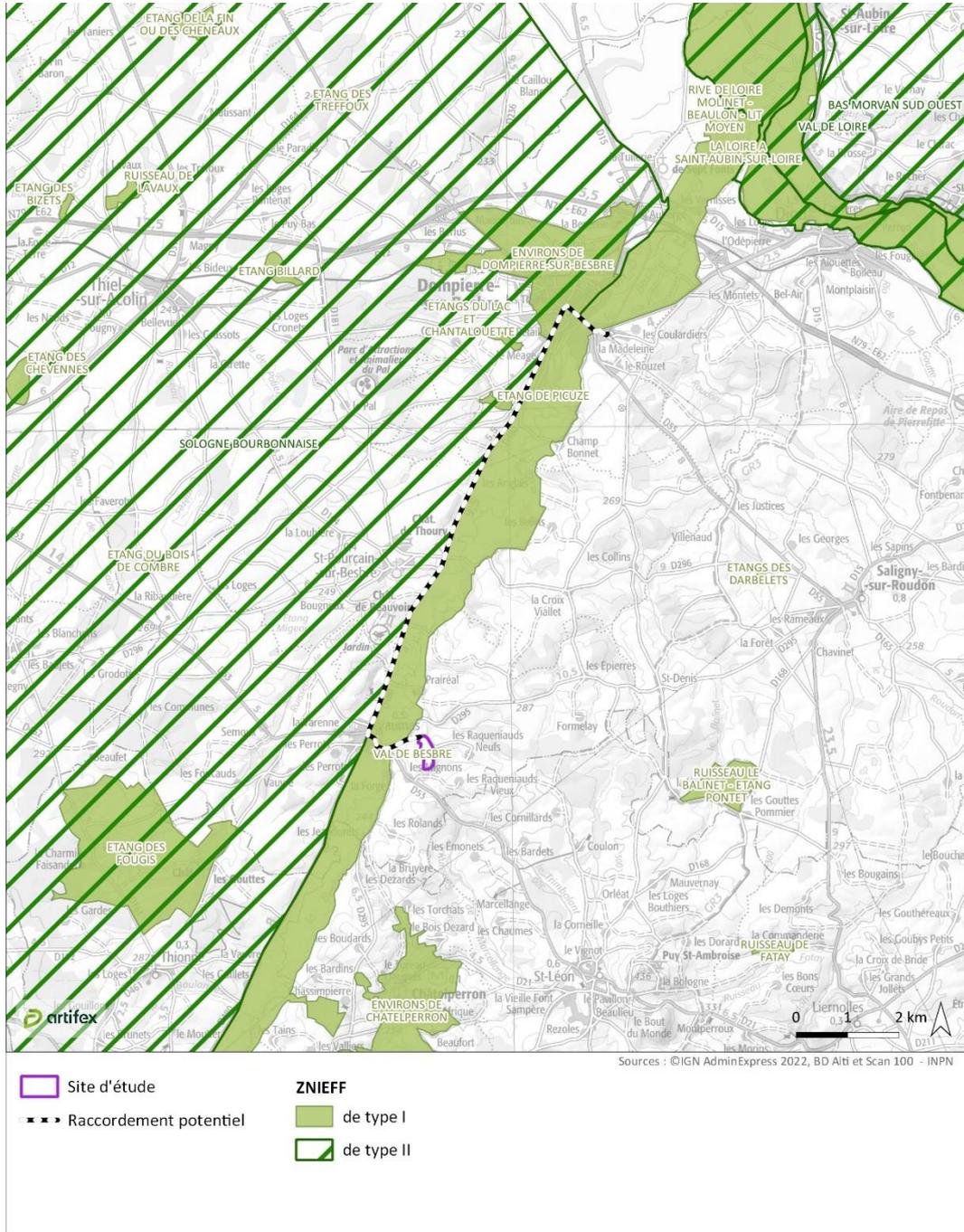
1.2.3.1.2. Les zonages écologiques d'inventaires

1) Zones Naturelles d'Intérêt Ecologiques, Floristique et Faunistique (ZNIEFF) recensées le long du tracé de raccordement

9 ZNIEFF de type I et 3 ZNIEFF de type II ont été recensées le long du tracé de raccordement. Ces ZNIEFF sont décrites dans le tableau ci-dessous et localisées sur la carte suivante.

Type de zonage	Identifiant	Dénomination	Distance
ZNIEFF de type I	830020547	Val de Besbre	Traverse
	830020567	Environs de Dompierre-sur-Besbre	Adjacent
	830020011	Etang de Picuze	130 m
	830009015	Etangs du Lac et Chantalouette	414 m
	830005428	Etang des Fougis	3,11 km
	830020393	Environs de Chatelperron	3,11 km
	830005438	Rive de Loire Molinet – Beaulon – Lit moyen	3,69 km
	260014832	La Loire à Saint-Aubin-sur-Loire	4,62 km
	830009014	Etang Billard	4,81 km
ZNIEFF de type II	830007448	Sologne bourbonnaise	Adjacent
	830007451	Val de Loire	3,65 km
	260014817	Val de Loire de Digoin à Saint-Hilaire-Fontaine	4,6 km

Illustration 6: Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique sur le tracé de raccordement
Réalisation : ARTIFEX 2024



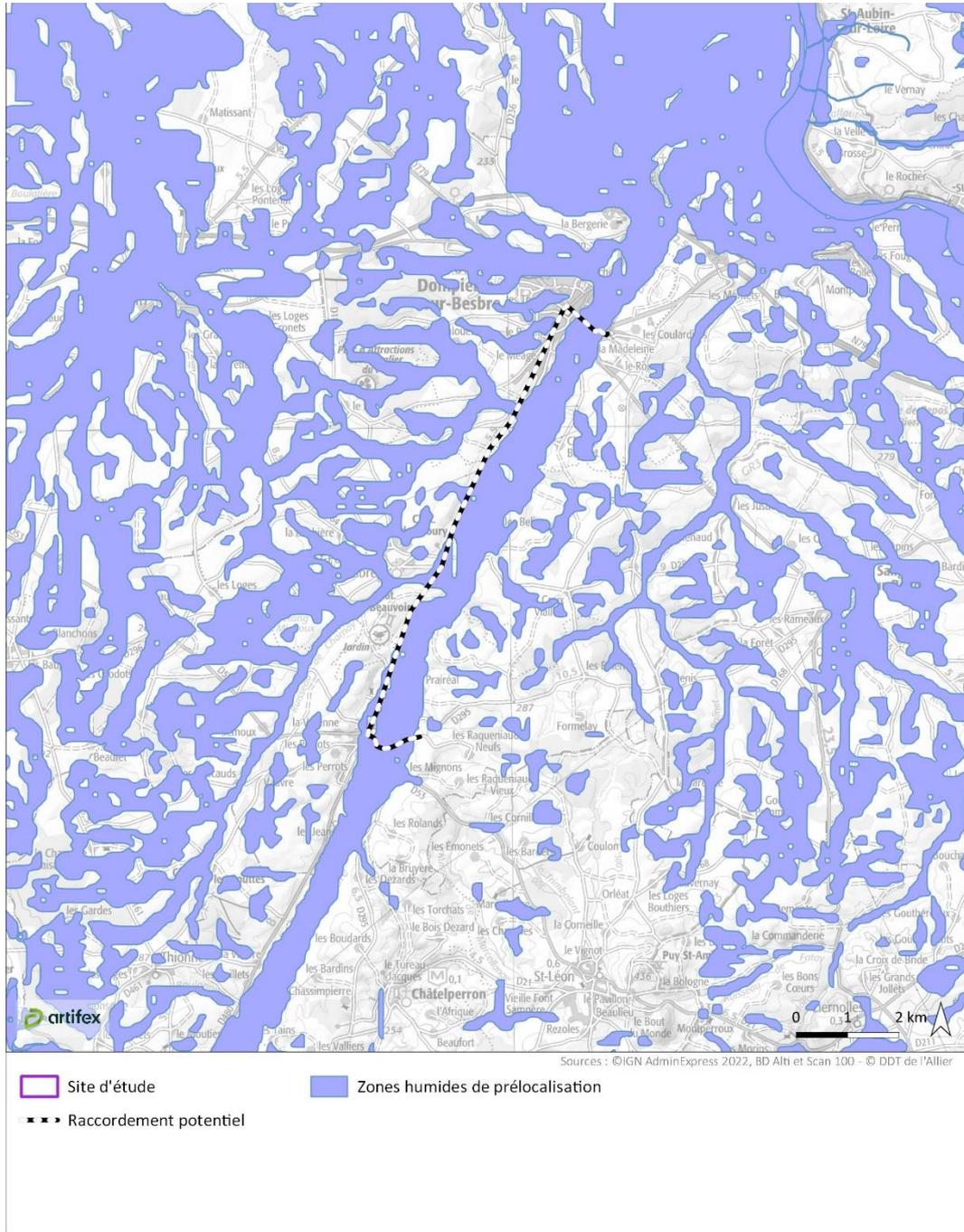
1.2.3.1.3. Les inventaires zones humides territoriaux

1) Zones humides recensées le long du tracé de raccordement

Le tracé de raccordement est situé sur la zone alluviale qui longe le ruisseau de la Besbre. Cette zone alluviale forme une zone humide de grande taille qui se présente sous la forme d'étangs, de mares, de cours d'eau et de fossés humides.

La carte suivante présente la prélocalisation des zones humides le long de tracé de raccordement.

Illustration 7 : Zones humides recensées le long du tracé de raccordement
Réalisation : ARTIFEX 2024





1.2.3.1.4. Les Plans Nationaux/Régionaux d'Actions (PNA/PRA)

5 espèces ou groupes d'espèces faisant l'objet d'un Plan National d'actions selon des périmètres identifiés par la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes sont présents le long du tracé du raccordement. Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous et sur les cartes suivantes.

Occurrence des espèces objet d'un PNA le long du tracé de raccordement

Groupe	Espèce(s) / Groupe d'espèces	Distance	Période du PNA
Mammifères	Chiroptères Commune avec signalement d'au moins une espèce cible	Traverse	2016-2025
	Loutre d'Europe Cours d'eau avec signalement de l'espèce	Traverse	2019-2028
Reptiles	Cistude d'Europe Commune avec signalement de l'espèce	Traverse	2020-2030
Oiseaux	Pie-grièche à tête rousse Commune avec signalement de l'espèce	Traverse	2019-2028
Amphibiens	Sonneur à ventre jaune Commune avec signalement de l'espèce	200 m	PNA n°2 en cours de rédaction

Illustration 8: Répartition des espèces concernées par un Plan National d'Actions le long du tracé de raccordement (1/3)

Réalisation : ARTIFEX 2024

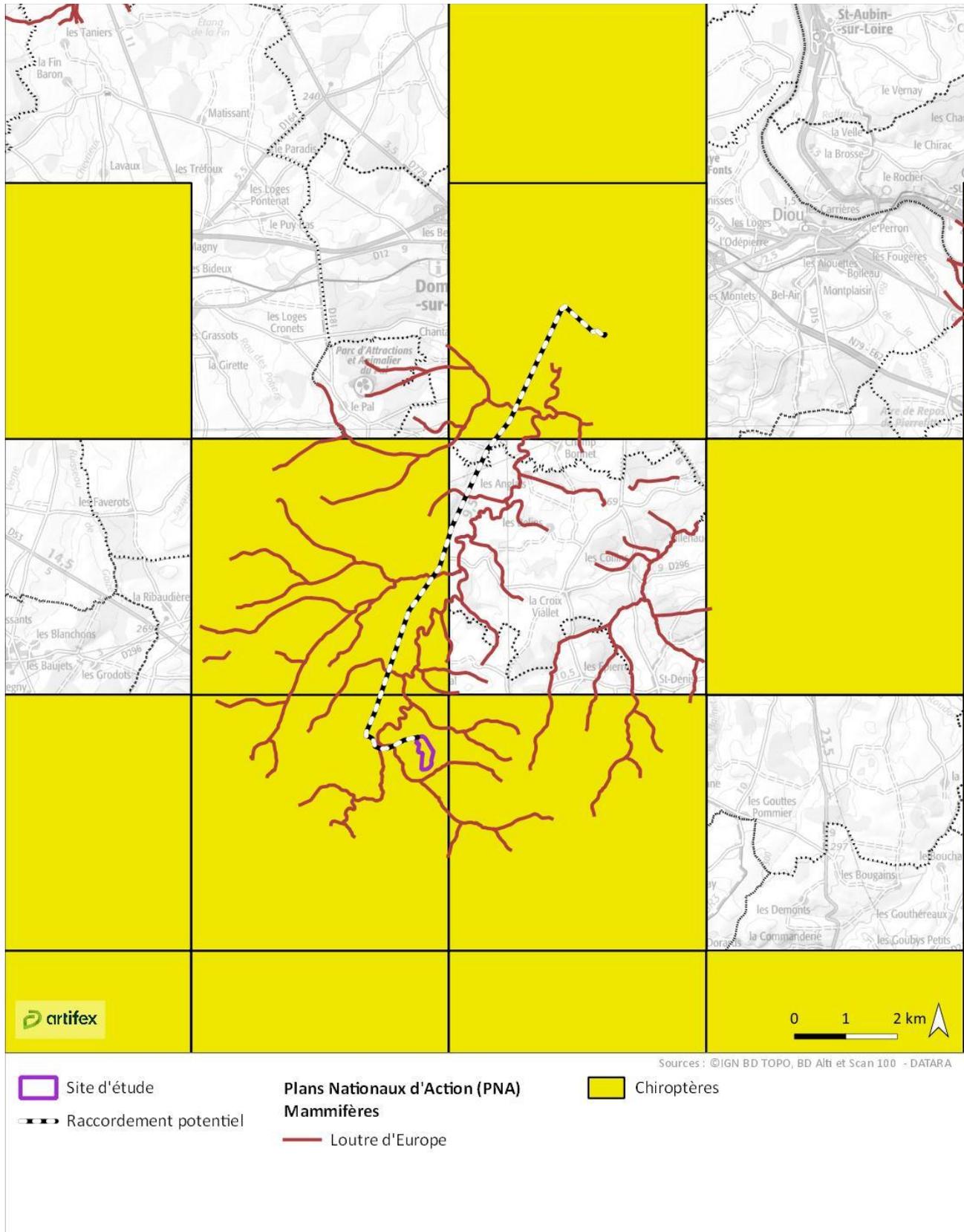
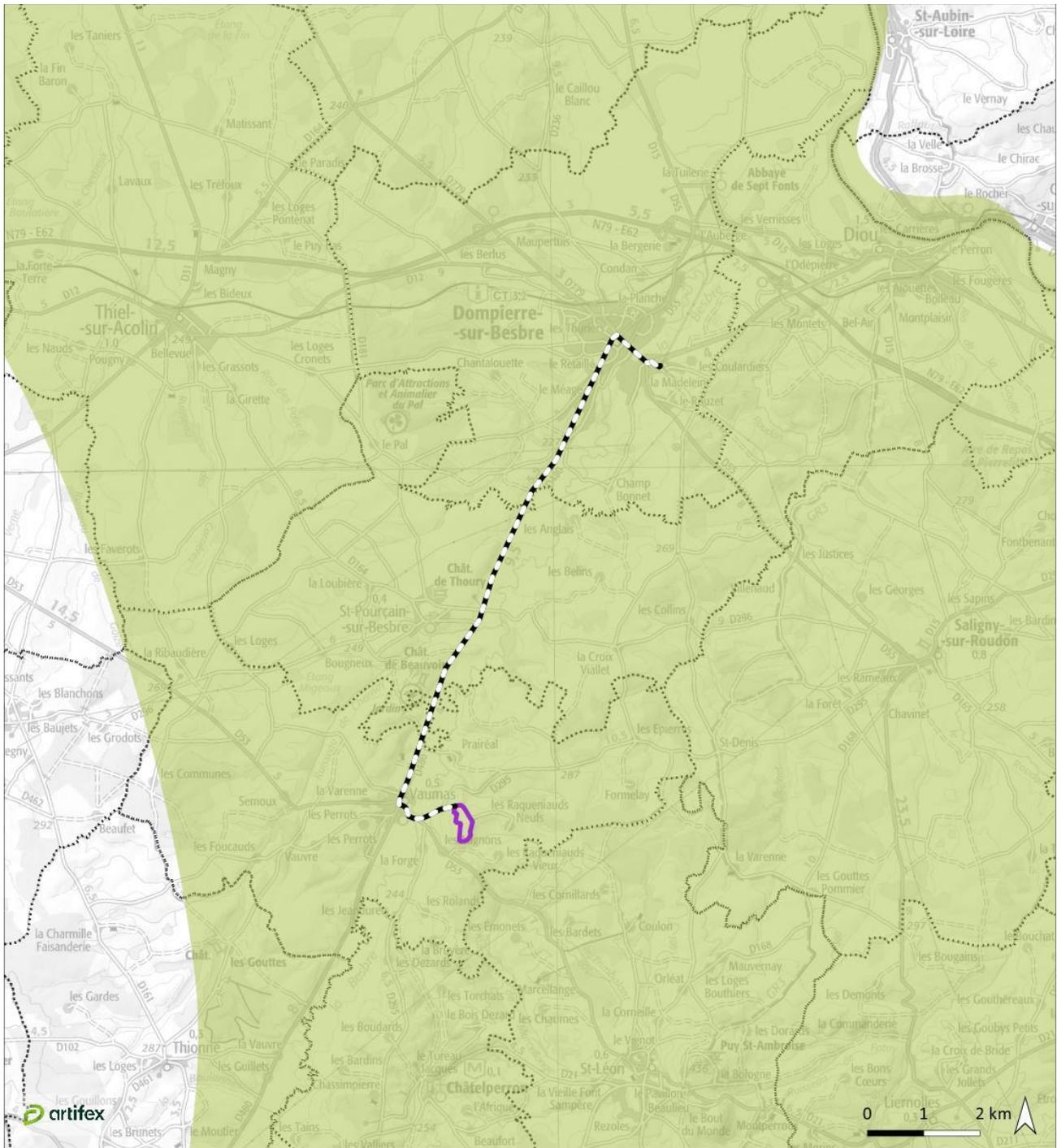


Illustration 9 : Répartition des espèces concernées par un Plan National d'Actions le long du tracé de raccordement (2/3)
Réalisation : ARTIFEX 2024



Site d'étude

Raccordement potentiel

Plans Nationaux d'Action (PNA)

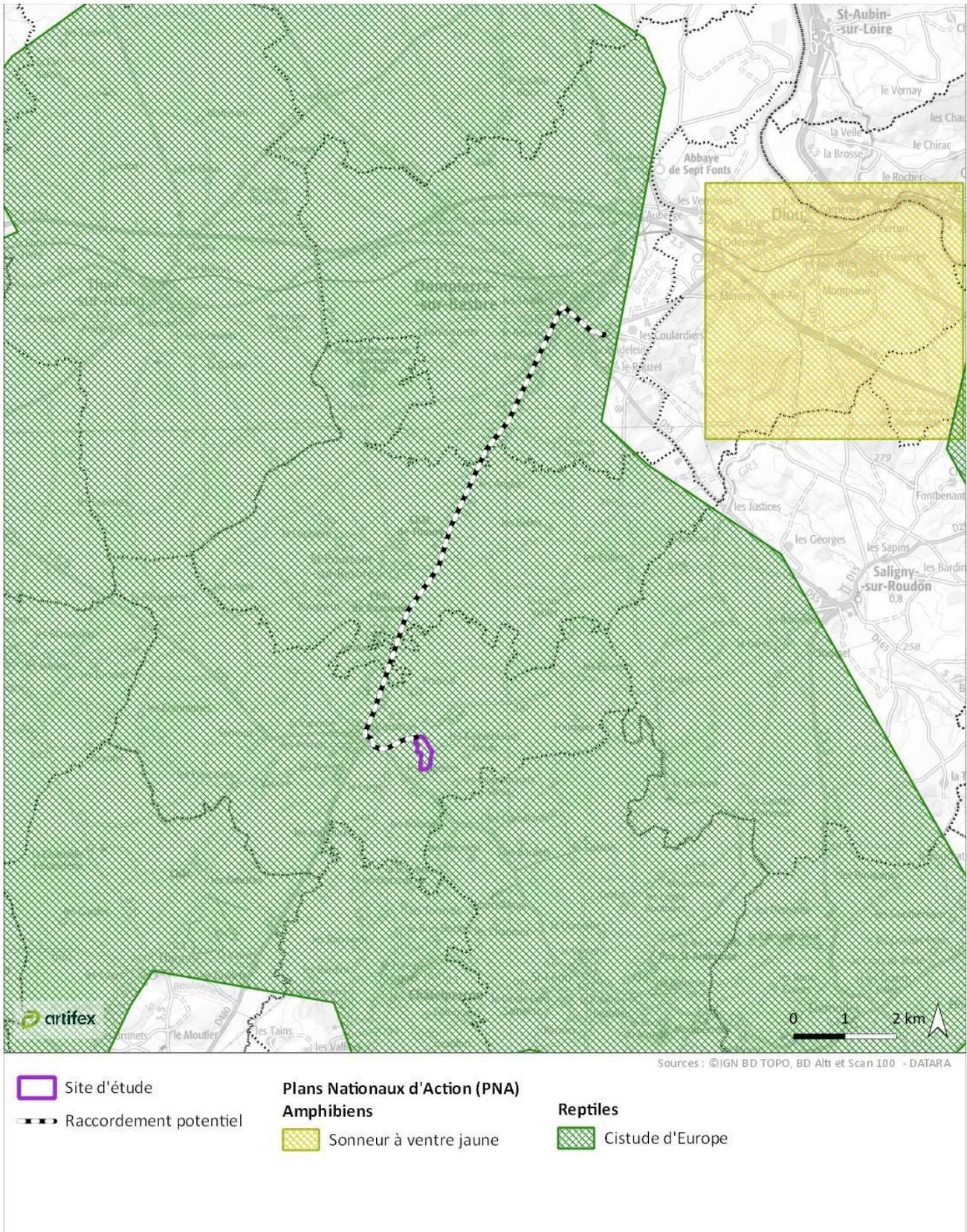
Oiseaux

Pie grièche

Pie grièche à tête rousse

Sources : ©IGN BD TOPO, BD Alti et Scan 100 - DATARA

Illustration 10 : Répartition des espèces concernées par un Plan National d'Actions le long du tracé de raccordement (3/3)
Réalisation : ARTIFEX 2024





1.2.3.1.5. La flore et la faune remarquables (données bibliographiques) en lien avec le tracé de raccordement

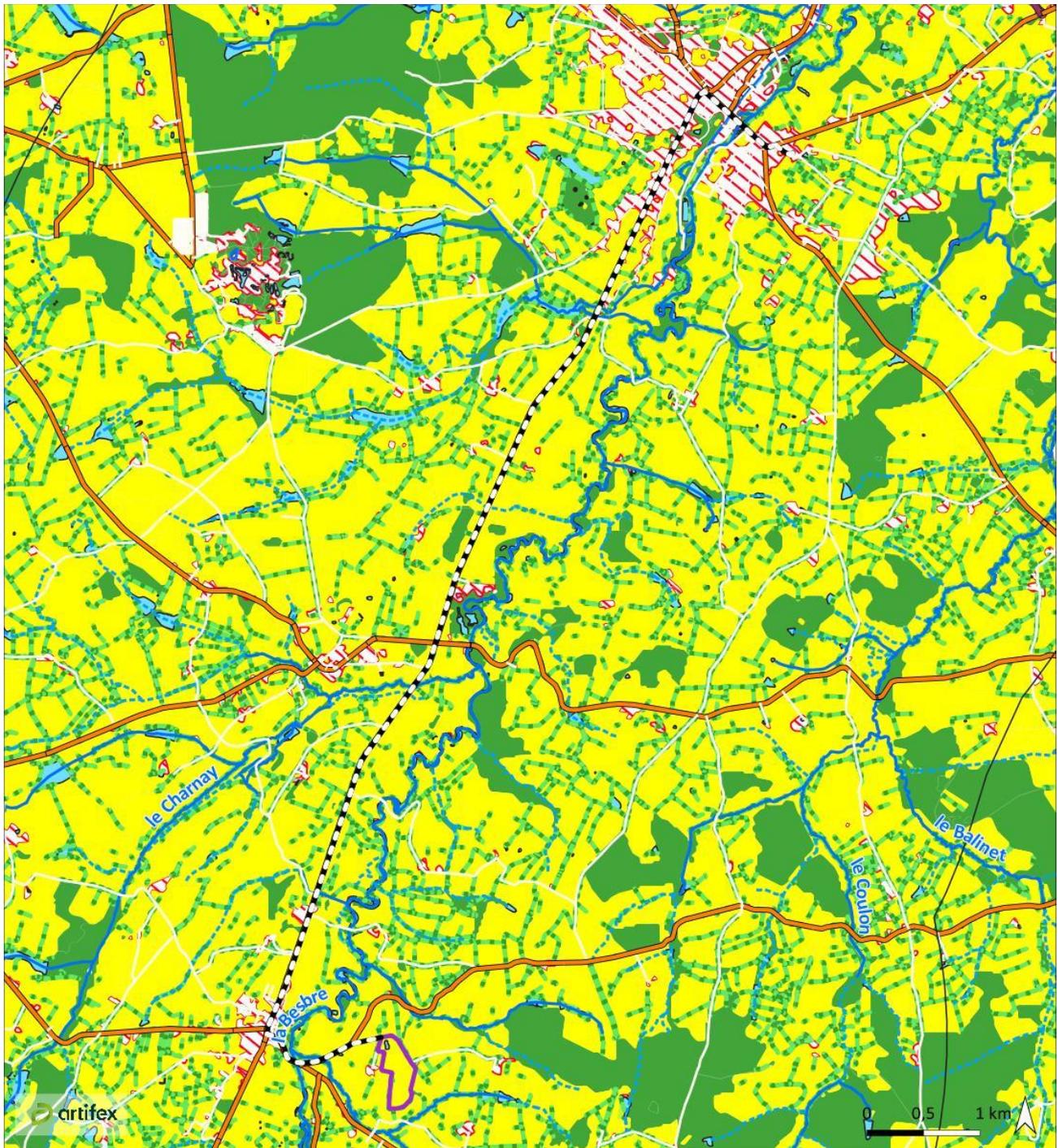
D'après une analyse sur images satellites, et grâce aux données disponibles sur l'occupation du sol par CESBIO, les grands types d'habitats présents sur le tracé de raccordement et aux abords ont pu être définis.

Le tracé de raccordement potentiel suit principalement des routes départementales et s'inscrit majoritairement dans des milieux ouverts (prairies et cultures). De plus, la rivière de la Besbre et d'autres milieux aquatiques (ruisseaux) sont traversés à plusieurs reprises par le raccordement via des ponts. Des haies et des boisements comme la ripisylve de la Besbre sont également présents sur le tracé de raccordement. Enfin, le tracé de raccordement traverse plusieurs zones urbanisées, des villes et des villages comme Vaumas, Saint-Pourçain-sur-Besbre et Dompierre-sur-Besbre.

Sur cette base, et à la suite des consultations des bases de données, une diversité d'espèces patrimoniales est jugée potentiellement présente dans les habitats directement concernés par le tracé du raccordement et à proximité de celui-ci.

La carte suivante montre l'occupation du sol le long du tracé de raccordement.

Illustration 11 : Occupation du sol le long du tracé de raccordement
Réalisation : ARTIFEX 2024



Sources : RPG 2019, OSM, BD Forest 2019, BD Alt, BD TOPAGE, ©RPDZH- CESBIO

- | | | |
|------------------------|--------------------------|--------------------|
| Site d'étude | Occupation du sol | |
| Raccordement potentiel | Milieux urbanisés | Milieux aquatiques |
| Cours d'eau | | |
| Intermittent | Milieux semi-ouverts | Haies |
| Permanent | Milieux ouverts | Routes |
| | Milieux boisés | |

1) Habitats naturels et flore patrimoniale connue à proximité du tracé de raccordement

Les bases de données OpenObs de l'INPN, Biodiv'AURA Expert et SINP ont été consultées pour la commune de Vaumas, ainsi que celles concernées par le tracé de raccordement pour définir les habitats et les espèces de flore potentiellement présentes.

À la suite de ces consultations, compte-tenu des grands types d'habitats présents le long du tracé de raccordement, les habitats et les espèces suivantes pourraient être présentes sur le tracé du raccordement ou aux abords :

Concernant les habitats, 14 habitats patrimoniaux sont potentiellement présents le long du tracé de raccordement :

- Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (*Littorelletalia uniflorae*) [3110] ;
- Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes, des *Littorelletea uniflorae* et /ou des *Isoeto-Nanojuncetea* [C1.1 x (C3.41 x C3.51) / 3130] ;
- Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp* [C1.2 x C1.14 / 3140] ;
- Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition* [C1.1 x (C3.41 x C3.51) / 3150]
- Rivières des étages planitaires à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*[C2.33 / 3260] ;
- Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodion rubri p.p.* et du *Bidention p.p.* [C3.53 / 3270] ;
- Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (* sites d'orchidées remarquables) [E1.2 / 6210] ;
- Pelouses maigres de fauche de basse altitude [E2.2 / 6510] ;
- Prairies humides de fauche [E3.42] ;
- Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*) [E3.5 / 6410] ;
- Mégaphorbiaies mésotrophes collinéennes [E5.412 / 6430-1] ;
- Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies sub-atlantiques et médio-européennes du *Carpinion betuli* [G1.A14 / 9160] ;
- Vieilles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à *Quercus robur* [G1.8 / 9190] ;
- Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* [G1.21 / 91E0*].

Les espèces de flore patrimoniale potentiellement présentes sur le tracé du raccordement sont citées dans le tableau ci-dessous.

Flore remarquable potentielle (données bibliographique)

Espèces	Protection	Liste rouge Auvergne	Habitats préférentiels
Souchet à tiges nombreuses (<i>Eleocharis multicaulis</i>)	-	EN	Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (<i>Littorelletalia uniflorae</i>)
Damasonie étoilée (<i>Damasonium alisma</i>)	PN1	CR	Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes, des <i>Littorelletea uniflorae</i> et /ou des <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>
Petite naïade (<i>Najas minor</i>)	-	CR	Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara spp</i>
Potamot nouveau (<i>Potamogeton nodosus</i>)	-	EN	Rivières des étages planitaires à montagnard avec végétation du <i>Ranunculion fluitantis</i> et du <i>Callitricho-Batrachion</i> ;
Souchet jaunâtre (<i>Cyperus flavescens</i>)	-	CR	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du <i>Chenopodion rubri p.p.</i> et du <i>Bidention p.p.</i>
Droséra intermédiaire (<i>Drosera intermedia</i>)	PN2,3	EN	Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)

Espèces	Protection	Liste rouge Auvergne	Habitats préférentiels
Bardanette faux Myosotis (<i>Lappula squarrosa</i>)	-	CR	Cultures et friches
Orchis à fleurs lâches (<i>Anacamptis laxiflora</i>)	-	EN	Prairies humides de fauche
Herbe de saint Roch (<i>Pulicaria vulgaris</i>)	PN1	NT	Prairies humides de fauche et fossés humides
Orme blanc (<i>Ulmus laevis</i>)	PR1	NT	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i>

Légende : PN1 : Protection nationale (article 1) ; PR1 : Protection régionale (article 1) ; NT : quasi-menacée ; EN : en danger ; CR : en danger critique.

2) Faune patrimoniale connue à proximité du tracé de raccordement

Les données sur la faune patrimoniale connue sur les communes de Vaumas et les communes concernées par le tracé du raccordement sont issues des bases de données de l'INPN, du SINP, de SILENE, de Faune France, de Faune-Auvergne, des fiches ZNIEFF et des FSD Natura 2000.

Suite à ces consultations, compte-tenu des grands types d'habitats présents sur le tracé du raccordement et aux abords, les espèces suivantes ont été jugées potentielles :

Faune remarquable potentielle (données bibliographique)

Espèce	Habitats préférentiels	Fonctionnalité
Insectes		
Agrion de Mercure (<i>Coenagrion mercuriale</i>)	Eaux douces courantes type ruisseaux, sources et fossés	Reproduction, maturation
Cordulie à corps fin (<i>Oxygastra curtisii</i>)	Eaux douces courantes	Reproduction, maturation
Cuivré des marais (<i>Lycaena dipar</i>)	Milieus ouverts et semi-ouverts humides	Reproduction, maturation
Damier de la Succise (<i>Euphydryas aurinia</i>)	Milieus ouverts et semi-ouverts humides	Reproduction, maturation
Grand Capricorne (<i>Cerambyx cerdo</i>)	Arbres matures	Reproduction, maturation
Amphibiens		
Rainette verte (<i>Hyla arborea</i>)	Points d'eau végétalisés	Reproduction, alimentation, hivernage
Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>)	Points d'eau pionnier ensoleillé	Reproduction, alimentation, hivernage
Sonneur à ventre jaune (<i>Bombina variegata</i>)	Points d'eau, ruisseaux à courant faible faiblement végétalisés et temporaires	Reproduction, alimentation, hivernage
Triton crêté (<i>Triturus cristatus</i>)	Mares, étangs, fossés en eau	Reproduction, alimentation, hivernage



Espèce	Habitats préférentiels	Fonctionnalité
Reptiles		
Coronelle lisse (<i>Coronella austriaca</i>)	Milieus ouverts ensoleillés et minérales	Reproduction, alimentation, hivernage
Cistude d'Europe (<i>Emys orbicularis</i>)	<u>Hivernage, repos/refuge</u> : milieux humides de plaine (étangs, rivières, milieux alluviaux) <u>Site de ponte</u> : milieux ouverts non inondables (prairies, friches, cultures)	Reproduction, alimentation, hivernage
Vipère aspic (<i>Vipera aspis</i>)	Milieus semi-ouverts	Reproduction, alimentation, hivernage
Oiseaux		
Aigrette garzette (<i>Egretta garzetta</i>)	Milieus aquatiques, humides et ouverts	Alimentation
Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)	Prairies et cultures	Reproduction, alimentation
Balbusard pêcheur (<i>Pandion haliaetus</i>)	Milieus aquatiques	Alimentation
Bihoreau gris (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	Milieus aquatiques	Alimentation
Bondrée apivore (<i>Pernis apivorus</i>)	Milieus boisés et semi-ouverts	Reproduction, alimentation
Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>)	Milieus bocagers	Reproduction, alimentation
Busard Saint-Martin (<i>Circus cyaneus</i>)	Prairies, cultures, milieux bocagers	Alimentation
Busard cendré (<i>Circus pygargus</i>)	Prairies, cultures, milieux bocagers	Alimentation
Caille des blés (<i>Coturnix coturnix</i>)	Prairies et cultures	Reproduction, alimentation
Canard pilet (<i>Anas acuta</i>)	Milieus aquatiques	Alimentation, hivernage
Chevêche d'Athéna (<i>Athene noctua</i>)	Reproduction : arbres matures, bâtis Alimentation : prairies, cultures, milieux bocagers	Reproduction, alimentation
Cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>)	Prairies et cultures	Alimentation
Effraie des clochers (<i>Tyto alba</i>)	Reproduction : bâtis Alimentation : prairies, cultures, milieux bocagers	Reproduction, alimentation
Faucon hobereau (<i>Falco subbuteo</i>)	Boisements, haies	Reproduction, alimentation
Fuligule milouin (<i>Aythya ferina</i>)	Milieus aquatiques	Alimentation, hivernage
Gobemouche gris (<i>Muscicapa striata</i>)	Milieus boisés, linéaires de haies	Reproduction, alimentation



Espèce	Habitats préférentiels	Fonctionnalité
Grand Cormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	Milieux aquatiques	Alimentation, hivernage
Grèbe huppé (<i>Podiceps cristatus</i>)	Milieux aquatiques	Reproduction, alimentation, hivernage
Grue cendrée (<i>Grus grus</i>)	Cultures	Alimentation
Guêpier d'Europe (<i>Merops apiaster</i>)	Berges des milieux aquatiques	Reproduction, alimentation
Héron cendré (<i>Ardea cinerea</i>)	Milieux aquatiques	Alimentation
Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>)	Reproduction : bâtis Alimentation : prairies, cultures, milieux bocagers	Reproduction, alimentation
Huppe fasciée (<i>Upupa epops</i>)	Milieux bocagers	Reproduction, alimentation
Linotte mélodieuse (<i>Carduelis cannabina</i>)	Milieux bocagers, linéaires de haies	Reproduction, alimentation
Martin-pêcheur d'Europe (<i>Alcedo atthis</i>)	Berges des milieux aquatiques	Reproduction, alimentation
Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)	Milieux boisés et semi-ouverts	Reproduction, alimentation
Milan royal (<i>Milvus milvus</i>)	Prairies et cultures	Alimentation
Nette rousse (<i>Netta rufina</i>)	Milieux aquatiques	Alimentation, hivernage
Œdicnème criard (<i>Burhinus oedicnemus</i>)	Cultures, bords de rivières	Reproduction, alimentation
Pic épeichette (<i>Dendrocopos minor</i>)	Milieux boisés	Reproduction, alimentation
Pie-grièche à tête rousse (<i>Lanius senator</i>)	Milieux bocagers	Reproduction, alimentation
Pie-grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>)	Milieux bocagers	Reproduction, alimentation
Pouillot fitis (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	Broussailles arbustives	Reproduction, alimentation
Serin cini (<i>Serinus serinus</i>)	Milieux bocagers, linéaires de haies	Reproduction, alimentation
Sterne pierregarin (<i>Sterna hirundo</i>)	Milieux aquatiques	Alimentation
Tourterelle des bois (<i>Streptopelia turtur</i>)	Milieux bocagers, linéaires de haies	Reproduction, alimentation
Vanneau huppé (<i>Vanellus vanellus</i>)	Cultures	Reproduction, alimentation



Espèce	Habitats préférentiels	Fonctionnalité
Verdier d'Europe (<i>Carduelis chloris</i>)	Milieus bocagers, linéaires de haies	Reproduction, alimentation
Mammifères dont Chiroptères		
Lapin de garenne (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	Milieus bocagers, linéaires de haies	Reproduction, alimentation
Castor d'Eurasie (<i>Castor fiber</i>)	Milieus aquatiques	Reproduction, alimentation
Chat forestier (<i>Felis sylvestris</i>)	Milieus boisés et semi-ouverts	Reproduction, alimentation
Loutre d'Europe (<i>Lutra lutra</i>)	Milieus aquatiques	Reproduction, alimentation
Putois d'Europe (<i>Mustela putorius</i>)	Milieus humides	Reproduction, alimentation
Grand Murin (<i>Myotis myotis</i>)	Vieux boisements, prairies, haies, bâtis	Reproduction, chasse
Noctule commune (<i>Nyctalus noctula</i>)	Milieus boisés	Reproduction, chasse
Petit Rhinolophe (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	Linéaires de haies, lisières, bâtis	Reproduction, chasse
Barbastelle d'Europe (<i>Barbastella barbastellus</i>)	Forêts, zones humides, lisières, bocages	Reproduction, chasse
Murin de Bechstein (<i>Myotis bechsteini</i>)	Vieux boisements	Reproduction, chasse
Murin de Brandt (<i>Myotis brandtii</i>)	Milieus boisés	Reproduction, chasse
Murin à oreilles échancrées (<i>Myotis emarginatus</i>)	Boisements, lisières, haies, bâtis	Reproduction, chasse

1.2.3.2. Etude du raccordement dans l'évaluation des incidences Natura 2000

Une évaluation des incidences Natura 2000 le long du tracé de raccordement complète la partie en page 302 de l'étude d'impact.

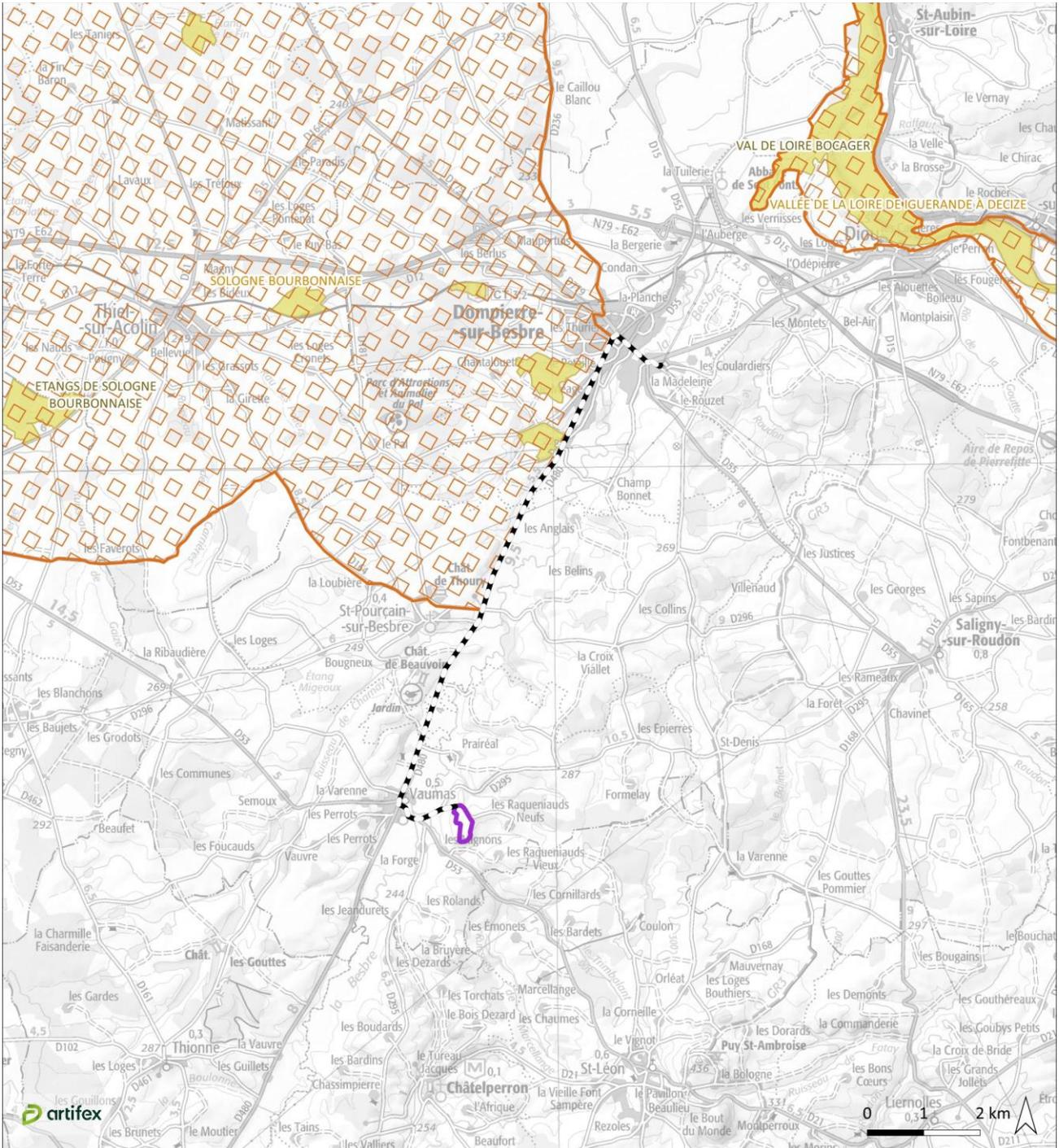
1.2.3.2.1. Sites Natura 2000 le long du tracé de raccordement

Deux ZPS et deux ZSC sont présentes à proximité du tracé du raccordement. Celui-ci ne traverse aucun site Natura 2000, néanmoins la ZPS « Sologne bourbonnaise » et la ZSC « Etang de la Sologne bourbonnaise » sont présentes en limite du tracé de raccordement. Elles sont décrites dans le tableau ci-dessus et sur la carte suivante.

Sites Natura 2000 le long du tracé de raccordement

Type de zonage	Identifiant	Dénomination	Distance
ZPS	FR8312007	Sologne bourbonnaise	Adjacent
	FR2612002	Vallée de la Loire de Iguerande à Decize	3,2 km
ZSC	FR8301014	Etangs de la Sologne bourbonnaise	Adjacent
	FR2601017	Val de Loire bocager	3,2 km

Illustration 12 : Sites Natura 2000 le long du tracé de raccordement
Réalisation : ARTIFEX 2024



Sources : ©IGN AdminExpress 2022, BD Alti et Scan 100 - INPN

- | | |
|--|--|
|  Site d'étude |  Directive "Oiseaux" (ZPS) |
|  Raccordement potentiel |  Directive "Habitats-Faune-Flore" (ZSC) |

1.2.3.2.2. Analyse des interactions possibles du tracé de raccordement avec le réseau Natura 2000

Site du réseau Natura 2000 et interactions avec le tracé de raccordement

Site Natura 2000	Connexion	Autres facteurs	Interaction possible
ZPS Sologne bourbonnaise	Forte , le tracé du raccordement est situé en limite de la ZPS « Sologne bourbonnaise » sur environ 5,4 km entre la commune de Saint-Pourçain-sur-Besbre et Dompierre-sur-Besbre.	La ZPS est constituée à 82% par des prairies qui constituent également l'habitat le plus répandu le long du tracé de raccordement. Cet habitat est favorable à la plupart des espèces ayant justifié la désignation de la ZPS. Il s'agit du cortège d'espèces de milieu ouvert et semi-ouvert comme l'Alouette lulu et la Pie-grièche écorcheur. Néanmoins, les travaux de faible ampleur pour réaliser le raccordement ne porteront pas atteinte sur les espèces présentes dans la ZPS qui continueront à se maintenir le long du tracé de raccordement et dans la ZPS. De plus, les travaux qui seront réalisés au niveau des ponts n'entraîneront pas de rejet dans le milieu naturel.	Très réduite , compte-tenu de l'utilisation préférentielle des voies ouvertes à la circulation et d'ouvrages d'art pour les franchissements des milieux aquatiques, de l'emprise limitée des travaux (chemins et accotements routiers), de la nature du chantier (chantier mobile, un seul engin, intervention de courte durée), et de l'absence des câblages en phase exploitation.
ZPS Vallée de la Loire de Iguerande à Decize	Moyenne , le tracé du raccordement est situé à environ 3,2 km au Sud-Ouest de la ZPS « Vallée de la Loire de Iguerande à Decize ». De plus, de nombreuses routes et zones urbanisées viennent également complexifier une possible connexion entre le tracé du raccordement et la ZPS. Néanmoins, il existe une connexion écologique entre le tracé de raccordement et ce zonage via la rivière Besbre pour les espèces faisant l'objet de la désignation en ZPS.	La ZPS est constituée de milieux aquatiques liés à la présence du fleuve de la Loire, de milieux bocagers, de pelouses sèches et de forêts alluviales. Le tracé du raccordement présente principalement des habitats ouverts, aquatiques et bocagers que l'on peut retrouver dans cette ZPS. Néanmoins, les travaux de faible ampleur pour réaliser le raccordement ne porteront pas atteinte sur les espèces présentes dans la ZPS qui continueront à se maintenir le long du tracé de raccordement et dans la ZPS. De plus, les travaux qui seront réalisés au niveau des ponts n'entraîneront pas de rejet dans le milieu naturel.	Très réduite , compte-tenu de l'utilisation préférentielle des voies ouvertes à la circulation et d'ouvrages d'art pour les franchissements des milieux aquatiques, de l'emprise limitée des travaux (chemins et accotements routiers), de la nature du chantier (chantier mobile, un seul engin, intervention de courte durée), et de l'absence des câblages en phase exploitation.
ZSC Etangs de la Sologne bourbonnaise	Forte , le tracé du raccordement est situé en limite de la ZSC « Etangs de la	La ZSC est constituée principalement de prairies, de parcelles cultivées et de milieux	Très réduite , compte-tenu de l'utilisation préférentielle des voies

Site Natura 2000	Connexion	Autres facteurs	Interaction possible
	Sologne bourbonnaise » sur environ 2 km au niveau de la commune de Dompierre-sur-Besbre.	aquatiques. Le tracé de raccordement présente également ces mêmes types de milieux. Les espèces présentes dans la ZSC sont donc potentiellement présentes dans les habitats favorables localisés le long du raccordement. Néanmoins, les travaux de faible ampleur pour réaliser le raccordement ne porteront pas atteinte sur les espèces présentes dans la ZSC qui continueront à se maintenir le long du tracé de raccordement et dans la ZSC.	ouvertes à la circulation et d'ouvrages d'art pour les franchissements des milieux aquatiques, de l'emprise limitée des travaux (chemins et accotements routiers), de la nature du chantier (chantier mobile, un seul engin, intervention de courte durée), et de l'absence des câblages en phase exploitation.
ZSC Val de Loire bocager	Moyenne , le tracé du raccordement est situé à environ 3,2 km au Sud-Ouest de la ZSC « Val de Loire bocager ». De plus, de nombreuses routes et zones urbanisées viennent également complexifier une possible connexion entre le tracé du raccordement et la ZSC. Néanmoins, il existe une connexion écologique entre le tracé de raccordement et ce zonage via la rivière Besbre pour les espèces faisant l'objet de la désignation en ZSC.	La ZSC est constituée de milieux aquatiques liés à la présence du fleuve de la Loire, de milieux bocagers, de pelouses sèches et de forêts alluviales. Le tracé du raccordement présente principalement des habitats ouverts, aquatiques et bocagers que l'on peut retrouver dans cette ZSC. Néanmoins, les travaux de faible ampleur pour réaliser le raccordement ne porteront pas atteinte sur les espèces présentes dans la ZSC qui continueront à se maintenir le long du tracé de raccordement et dans la ZSC. De plus, les travaux qui seront réalisés au niveau des ponts n'entraîneront pas de rejet dans le milieu naturel.	Très réduite , compte-tenu de l'utilisation préférentielle des voies ouvertes à la circulation et d'ouvrages d'art pour les franchissements des milieux aquatiques, de l'emprise limitée des travaux (chemins et accotements routiers), de la nature du chantier (chantier mobile, un seul engin, intervention de courte durée), et de l'absence des câblages en phase exploitation.

1.2.4. Impact des travaux de raccordement sur le milieu physique

Les modalités des travaux de raccordement ne seront établies qu'après l'obtention du Permis de construire. Le tracé de raccordement ainsi que les travaux seront réalisés par ENEDIS (gestionnaire de distribution). A ce jour, le raccordement au réseau public est pressenti au poste source de Dompierre-sur-Besbre.

Les impacts suivants ont été estimés d'après un retour d'expérience d'autres projets de ce type.

1.2.4.1. Phase de chantier

1.2.4.1.1. Impacts du raccordement sur le sol

Des tranchées, le long des voies routières, vont permettre d'enterrer les câbles de raccordement du poste de livraison au poste source. En raison de leurs modestes emprises, la mise en place des tranchées ne sera pas à l'origine d'une modification de l'état de surface du sol importante.

Les tranchées seront ensuite comblées avec le sol originel, après la mise en place des câbles, ce qui restituera le sol tel qu'à l'état initial.

Les travaux de raccordement n'auront pas d'impact sur le sol.

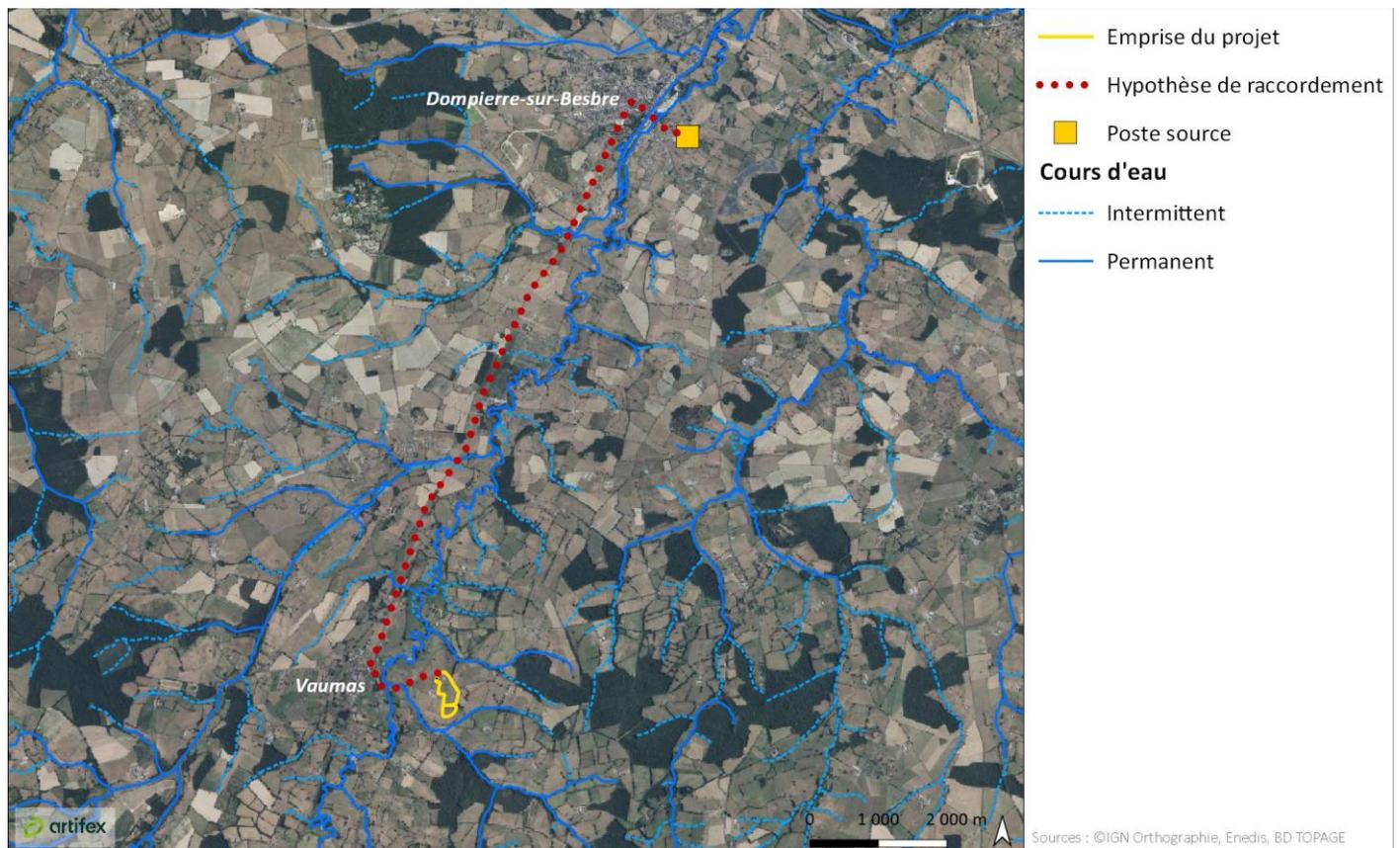
1.2.4.1.2. Impacts du raccordement sur les eaux

Le tracé du raccordement du poste de livraison au poste source sera défini par le gestionnaire de distribution (ENEDIS). Généralement celui-ci privilégie un tracé qui emprunte en priorité les voiries existantes pour limiter au maximum l'impact sur le milieu naturel.

L'illustration suivante présente l'option de raccordement au réseau public envisagée et met en avant les éventuels cours d'eau qui seront traversés.

Illustration 13 : Tracé du raccordement envisagé par rapport au réseau hydrographique

Réalisation : ARTIFEX 2023



Dans le cas de l'hypothèse de raccordement présentée ci-dessus, 8 cours d'eau permanents devront être franchis.

Le mode de franchissement de chacun des cours d'eau sera examiné par le maître d'ouvrage en concertation avec le gestionnaire de la voirie et la DDT de l'Allier. Il pourra s'effectuer par **passage dans le tablier d'un pont existant** si

l'infrastructure le permet, ou par des **passages déjà busés**. Ainsi le franchissement des cours d'eau identifiés n'utilisera que des structures bâties, et n'impactera pas le lit naturel.

En cas d'impact sur le lit mineur, un dossier loi sur l'eau sera produit conformément à la réglementation.

Les travaux de raccordement n'auront pas d'impact sur les eaux.

1.2.4.2. Phase d'exploitation

Le raccordement ne nécessite pas ou peu d'intervention (maintenance, entretien) en phase d'exploitation du parc agrivoltaïque.

Les travaux de raccordement du projet agrivoltaïque n'auront pas d'impact sur le milieu physique en phase d'exploitation.

1.2.5. Impact des travaux de raccordement sur le milieu humain

A ce jour, le raccordement au réseau public est pressenti au poste source de Dompierre-sur-Besbre.

Les impacts du raccordement sur le milieu humain sont estimés d'après un retour d'expérience de projets similaires.

1.2.5.1. Phase de chantier

Ce tracé prévisionnel de raccordement suit les voies de communication entre le poste source et le poste de livraison. Le raccordement n'entraînera pas une dégradation des infrastructures routières. Une déviation ou une alternance de la circulation pourra être proposée afin de réaliser les travaux sans impacter la sécurité des usagers.

Des réseaux souterrains peuvent être présents le long des voies de communication concernées par le tracé de raccordement. En cas de travaux à proximité des ouvrages, les gestionnaires de réseaux devront être contactés. Dans la mesure où les distances d'approche du réseau sont respectées, le chantier ne sera pas à l'origine d'une dégradation des ouvrages.

Au regard du cadre de vie, les travaux de raccordement sont limités dans le temps (1 à 2 jours par kilomètre). La phase travaux sera à l'origine de bruit comparable à tout chantier, éventuellement de nuisances olfactives très ponctuelles liées à la trancheuse en fonctionnement. Cette incidence reste donc très faible au vu de la nature et du volume de ce chantier.

Les travaux de raccordement n'auront pas d'impact sur le milieu humain en phase chantier.

1.2.5.2. Phase d'exploitation

Le raccordement ne nécessite pas ou peu d'intervention (maintenance, entretien) en phase d'exploitation du parc agrivoltaïque.

Les travaux de raccordement n'auront pas d'impact sur le milieu humain en phase d'exploitation.

1.2.6. Impacts liés aux travaux de raccordement sur le paysage et le patrimoine

Les conditions des travaux de raccordement sont présentées dans le Chapitre B, partie 3 « Descriptif du projet d'exploitation : création, gestion, fin ». Elles ne seront définitives qu'après l'obtention du Permis de construire.

A ce stade, les impacts du raccordement sur le paysage et le patrimoine sont estimés d'après un retour d'expérience de projets similaires.

1.2.6.1. Phase de chantier

Les câbles de raccordement seront enterrés le long des voies de circulation existantes et les végétaux existants à proximité de ces tranchées (arbres, arbustes...) seront préservés. Les câbles ne seront pas visibles après leur mise en place.

Les travaux de raccordement n'auront pas d'impact sur le paysage et le patrimoine en phase chantier, sous réserve de précisions en phase d'instruction du Permis de Construire.

1.2.6.2. Phase d'exploitation

Le raccordement ne nécessite pas ou peu d'intervention (maintenance, entretien) en phase d'exploitation du parc photovoltaïque.

Les travaux de raccordement n'auront pas d'impact sur le paysage et le patrimoine en phase d'exploitation.

1.3. AVIS TAUX DE COUVERTURE DES PANNEAUX

L'étude préalable agricole fournit peu d'éléments sur les bénéfices du projet en matière de bien-être animal et de maintien voire d'amélioration des productions agricoles des parcelles et conclut à un impact négligeable du projet sur l'économie agricole du territoire. (...). Un bail emphytéotique entre l'exploitant agricole et l'énergéticien ainsi qu'une convention d'indemnisation avec obligation de maintien d'une activité agricole sont prévues en cas de réalisation du projet. La commission départementale de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers (CDPENAF) a émis un avis favorable pour ce projet.

Le dossier argumente le caractère agrivoltaïque du projet notamment en matière de conservation des surfaces agricoles utiles et de suivi du maintien des rendements agricoles.

L'Autorité environnementale rappelle l'importance de conduire une analyse du taux de couverture des panneaux photovoltaïques sur la zone clôturée. Ce taux de couverture, pour que le projet puisse être considéré comme relevant de l'agrivoltaïsme, ne doit pas dépasser 40 %.

1.4. REPONSES (CORFU)

Le taux de couverture qui semble désormais communément admis se calcule à l'aide de la « surface utile de panneaux » (correspondant à la limite physique d'une implantation continue de panneaux comme indiqué dans le décret au niveau de la définition de la parcelle agricole).

Le Décret ne définissant pas de méthode de calcul précise, le taux de couverture de l'installation agrivoltaïque correspond à 46 % si l'on tient compte strictement des limites physiques de l'implantation continue des panneaux. Un taux de couverture de 34 % est quant à lui appliqué au projet si l'on tient compte de la surface clôturée du projet de Vaumas.

L'assiette de calcul (surface des tables et ratio) est la suivante:

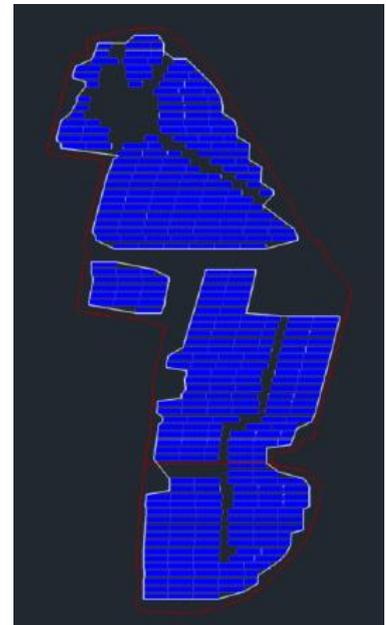
- Ratio surface des tables / surface clôturée sans zone témoin
- Soit $44\,173,91\text{ m}^2 / 127\,143\text{ m}^2 = 34,73\%$
- Ratio surface des tables / surface continue de panneaux
- Soit $44\,173,91\text{ m}^2 / 95\,408\text{ m}^2 = 46,30\%$

Ces deux taux restent cohérents avec la surface totale du projet de Vaumas, la libre circulation des bêtes et engins petits engins agricoles. Ils tendent à respecter les exigences du décret agrivoltaïque applicable 6 mois après le dépôt de la demande de permis de construire.

Du fait de sa puissance, dépassant légèrement les 10 MWh, et du dépôt d'une demande de permis de construire en amont de la parution du décret encadrant l'agrivoltaïsme, le projet de Vaumas n'est pas soumis aux critères du décret agrivoltaïque relatif au taux de couverture maximal autorisé de 40 %.

Par ailleurs, les surfaces « artificialisées » prises en compte pour le calcul du taux de surface non exploitée, concernent les éléments physiques suivants : pistes créées, deux citernes de 60 m³, plateforme, pieux... Ces surfaces correspondent à un total de 5 468 m² soit **4,3 %** de la surface du projet.

A noter que le seuil de 10 % annoncé dans le décret du 8 avril 2024 sur l'agrivoltaïsme, est nettement respecté pour le projet de Vaumas, tout en considérant que le projet développé est un « petit » projet de 10,36 MWh sur un peu plus de





12,5 hectares clôturés. Il existe des surfaces artificialisées incompressibles pour tout projet, ce qui tend à desservir parfois les projets de petite taille et de faible puissance.

2. OBSERVATIONS GENERALES

2.1. AVIS RNT

Le dossier traite et illustre les milieux physiques, naturels, humain et paysager. Le résumé non technique de l'étude d'impact est clair, illustré et cohérent avec celle-ci et bien que long, il facilite néanmoins la prise de connaissance du projet par le public.

Il conviendra de le faire évoluer à la suite des recommandations du présent avis et de chercher à réduire le nombre de pages.

2.2. REPONSES (ARTIFEX)

Le RNT a été revu, en diminuant le nombre de pages. **Il est joint en annexe.**

3. ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT, INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ERC

3.1. AVIS ZONES HUMIDES

La construction d'un parc peut affecter la qualité du sol et la végétation, en particulier si ses fonctions écologiques sont modifiées, tout particulièrement en cas d'implantation sur des zones humides. Aucun terrassement n'est prévu, ceci pouvant réduire les incidences du projet. Un suivi permettant d'étudier les impacts du projet sur les rendements des herbacées sur la Zip est annoncé.

Le dossier précise que les impacts sur les fonctionnalités des sols à l'issue de la phase chantier seront négligeables.

L'Autorité environnementale relève que dans la mesure où le projet s'installe sur les zones humides, cette affirmation doit être pour le moins étayée voire reconsidérée et des mesures prises en conséquence.

3.2. REPONSES (ARTIFEX)

Un rapport spécifique d'analyse des impacts sur les zones humides a été produit. Il reprend dans un seul document les informations réparties dans l'EIE pour une meilleure clarté de l'analyse. **Ce document est consultable en Annexe 4 : Etude zone humide.**

3.3. AVIS HABITATS NATURELS, FAUNE ET FLORE

Les impacts bruts en phase travaux se concentrent autour des habitats naturels et de la flore principalement liés aux opérations de débroussaillage et de mise à niveau localement des terrains nécessaires autour des tables et des accès. Ces impacts sont considérés comme faibles étant donné l'absence d'enjeu existants sur la flore mais 1 200 m² d'habitat humides sur 3400 m² seront détruits dans la version actuelle du projet.

Concernant les espèces animales, les impacts bruts apparaissent selon le dossier comme globalement très faibles à modérés pour les phases de chantier et d'exploitation et notamment du fait des risques de fragmentation des habitats par la pose de clôtures, la perte de territoire de chasse tant pour les espèces polarotactiques qu'en matière de ressources trophiques en général.

Pour l'Autorité environnementale, l'évaluation des impacts bruts apparaît sous-évaluée notamment pour les chiroptères, identifiés comme un enjeu local fort, pour lesquels des impacts en phase chantier et en phase d'exploitation sont à prévoir.

3.4. REPONSES (ARTIFEX)

Les impacts bruts sur les espèces avec un enjeu local fort (dont les chiroptères) ont été réévalués afin de répondre à la demande du service de l'Autorité Environnementale.

Groupe	Espèce	Statut	Enjeu local	Description et portée de l'impact	Niveau d'impact	Codes
Oiseaux	Effraie des clochers (<i>Tyto alba</i>)	PN3	Fort	Destruction d'individus en phase chantier : les sites de nidification de l'Effraie des clochers sont situés dans les bâtiments agricoles situés en dehors des emprises du projet. Il n'y a donc pas de risque de destruction d'individus. L'impact est nul . Destruction de l'habitat d'espèce en phase chantier : les sites d'alimentation de l'espèce, composés de prairies, sont situés pour une partie dans les emprises du projet. Il y a donc une altération d'une partie des sites d'alimentation de l'espèce. L'impact est jugé modéré .	Modéré	-



Groupe	Espèce	Statut	Enjeu local	Description et portée de l'impact	Niveau d'impact	Codes
	Petit Murin <i>(Myotis blythii)</i>	PN2, DH2/DH4	Fort	<p>Destruction d'individus en phase chantier et exploitation : les bâtis favorables à la présence de l'espèce en gîte ne sont pas concernés par les emprises du projet. Il n'y a donc pas de risque de destruction d'individus. L'impact est nul.</p> <p>Destruction de gîte en phase chantier et exploitation : les bâtis favorables à la présence de gîte ne sont pas concernés par les emprises du projet. Il n'y a donc pas de risque de destruction de gîte. L'impact est nul.</p> <p>Altération d'habitat d'espèce en phase chantier et exploitation : les prairies utilisées par l'espèce comme zone de chasse sont situées, en partie, au sein des emprises du projet. A noter, que la présence du parc agrivoltaïque sur les prairies pâturées risque d'engendrer une perte d'habitat de chasse pour l'espèce ainsi qu'une diminution des ressources trophiques (orthoptères) à cause de l'ombrage (modification des cortèges végétales qui sont moins favorables aux insectes). Il y a donc un risque d'altération d'une partie des sites d'alimentation de l'espèce. Néanmoins, à noter que les panneaux vont recouvrir 35% de la parcelle, la surface restante restera favorable à l'espèce. De plus, les rangs entre les rangées de panneaux seront distants de 4 m permettant à l'espèce d'utiliser ces zones. Les bandes enherbées autour des haies (centrale et périphériques) seront évitées et permettront, en plus des surfaces non concernées par le projet, le maintien de l'espèce. De plus, des prairies similaires avec un grand réseau de haies sont présentes aux abords du projet. L'impact est jugé modéré.</p>	Modéré	-

3.5. AVIS ZONES HUMIDES

Dans le dossier, figurent des mesures d'évitement, de réduction, et d'accompagnement prévues qui conduisent le dossier à considérer comme négligeables les impacts résiduels sur la faune, la flore et les habitats notamment humides, ce qui est néanmoins discutables compte tenu de la destruction de 1200m² de zone humide et ne traite pas de l'impact potentiel sur les 11 ha restant de zones humides :

(...)

Le niveau des impacts résiduels est considéré dans le dossier comme négligeable à l'issue de la séquence ERC dans le dossier, ce qui n'apparaît pas suffisamment étayé par l'Autorité environnementale en matière de biodiversité.

L'Autorité environnementale recommande de reconsidérer une version de projet ne présentant aucun impact résiduel notamment sur les zones humides. Si le projet présente, après mesures d'évitement et de réduction des impacts résiduels significatifs notamment sur les zones humides, des mesures de compensation sont nécessaires.

3.6. REPONSES (ARTIFEX)

Un rapport spécifique d'analyse des impacts sur les zones humides a été produit. Il reprend dans un seul document les informations réparties dans l'EIE pour une meilleure clarté de l'analyse. **Ce document est consultable en Annexe 4 : Etude zone humide.**

Selon ce rapport, le projet de parc agrivoltaïque des Montenières ne demande pas de compensation des zones humides.

3.7. AVIS PAYSAGE

L'Autorité environnementale recommande d'approfondir l'analyse des incidences paysagères du projet en vue éloignée au regard des enjeux forts à très forts du territoire dans ce domaine et de proposer des mesures susceptibles de les réduire.

3.8. REPONSES (ARTIFEX)

Le site de projet de Vaumas est perceptible depuis plusieurs enjeux sensibles patrimoniaux et touristiques évalués à fort – très fort à l'état initial. Au regard de l'implantation et du caractère de ces perceptions, les impacts sont nuancés entre faible et modéré :

- Depuis le Puy St-Ambroise, le GR3 et le sentier européen E3, la distance qui les sépare du projet (5,7 Km), ainsi que sa surface (12, 72 ha) nuancent grandement les perceptions identifiées. A cette échelle, le projet s'insère dans le paysage sans créer de dominance visuelle.

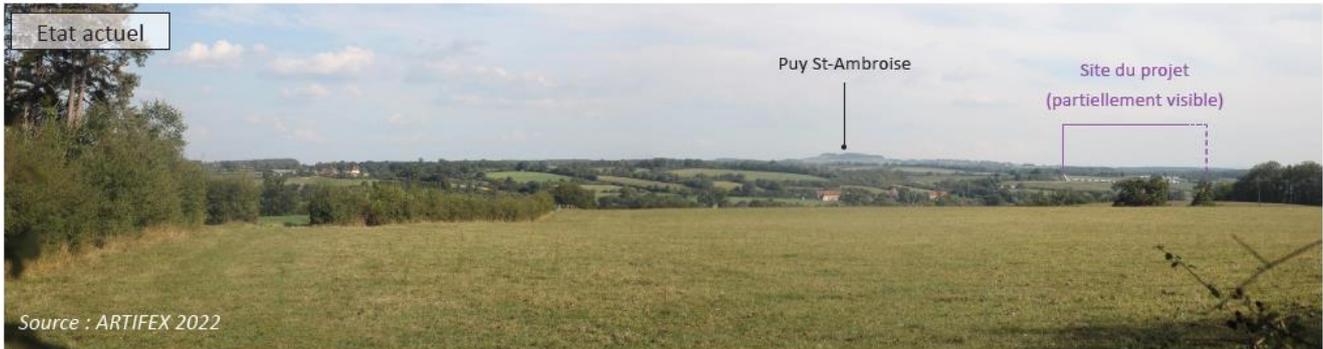
4 - Depuis le GR3 sur les hauteurs du Puy St-Ambroise - Au Sud-Est du site du projet



- Depuis les abords du château de Beauvoir (MH1) et la balade des sept châteaux (panorama 41), le projet est visible. La topographie du site de projet et la position en léger surplomb du MH induit des visibilitées directes qui ne peuvent pas être réduite grâce à une mesure éco-paysagère. Cependant, les choix d'implantation respectent le parcellaire existant, permettant l'intégration du projet dans la mosaïque rurale, tout en respectant les lignes

de force du paysage. Cette fenêtre visuelle est située en amont du MH, le château étant localisé au cœur d'un écrin boisé.

41 - Depuis la balade des sept châteaux au niveau du château de Beauvoir (MH1) - Au Nord-Ouest du site du projet



Le contexte topographique dans lequel s'insère le site de projet (sur un plateau en surplomb de la vallée de la Besbre) ainsi que les contraintes techniques du site, ne permettent pas la mise en place de nouvelles mesures paysagères visant à réduire l'impact depuis les enjeux forts et très fort à l'échelle éloignée. En effet, les perceptions identifiées à l'Ouest sont plongeantes, favorisées par le contexte topographique. Aucune nouvelle mesure éco-paysagère, outre les mesures de plantations prévues, ne pourrait nuancer d'autant plus ces perceptions. A cela s'ajoute la contrainte technique de la présence d'une ligne télécom aérienne au Nord, qui ne permet pas de planter des arbres de haut-jets isolés le long de la bordure Nord. Ces éléments arborés auraient pu permettre de fragmenter d'autant plus les perceptions depuis ce secteur.

Les panoramas et les photomontages utilisés pour illustrer les impacts recouvrent la totalité des enjeux et la diversité des perceptions, permettant d'appréhender les logiques de territoire ainsi que l'intégration du site de projet dans son contexte paysager. L'ajout de nouveaux photomontages et/ou de coupes paysagères ne permettrait pas d'apporter de nouveaux éléments pour l'analyse des impacts.

3.10. AVIS CHANGEMENT CLIMATIQUE

Une estimation des émissions de gaz à effet de serre sur l'ensemble du cycle de vie du parc est proposée, incluant les phases amont liées à l'extraction des matières premières et la phase terminale de démantèlement. Les pertes éventuelles de captation de carbone par la végétation et principalement par le sol ne sont pas évaluées dans la partie de quantification des émissions de gaz à effet de serre. Ces émissions sont quantifiées pour 18 936 tonnes d'équivalent CO₂, issues pour environ 90 % de la création des modules.

Ces émissions sont mises au regard des émissions de référence définies comme les émissions du mix électrique européen et au français. Un temps de retour énergétique en est déduit, pour un fonctionnement du parc sur 30 ans, allant de 3,9 années en comparaison au mix énergétique européen à 164,6 années au mix énergétique français.

Ce temps de retour calculé permet au pétitionnaire d'argumenter, à échelle européenne et en comparaison à d'autres sources de production carbonées (charbon, gaz, fuel) que le projet aura des impacts positifs sur les émissions de gaz à effet de serre.

Toutefois, il convient de comparer les émissions du projet (évaluées à 48,1 gCO₂eq/kWh) au mix énergétique français, qui s'établit à 32 gCO₂eq par kilowatt-heure produit pour l'année 2023.

L'Autorité environnementale recommande d'inclure au bilan carbone les pertes de captation du carbone par la végétation et par les sols du site retenu assorti de ses hypothèses, méthodologie et références de calcul et recommande de quantifier les émissions de gaz à effet de serre sur l'ensemble du cycle de vie du parc photovoltaïque au sol, d'appliquer la démarche Éviter – Réduire – Compenser (ERC) à ces émissions afin d'exposer clairement comment le projet contribue à l'atteinte des engagements nationaux et internationaux pris par la France pour lutter contre les émissions de GES et le réchauffement climatique.

3.11. REPONSES (ARTIFEX/ENCIS)

3.11.1. Temps de retour carbone du mix électrique français (ARTIFEX)

Les impacts bruts du projet sur les gaz à effet de serre sont présentés en page 216 de l'EIE. Concernant le temps de retour carbone, pour le mix électrique français, il est calculé sur **un facteur d'émission de 56,9 g CO₂eq/kWh (Base Empreinte de l'ADEME)**.

« (...) en comparant ce facteur d'émissions au facteur d'émission du mix électrique français et européen, ainsi qu'à différentes sources de productions, les émissions évitées annuellement sont les suivantes :

Source de production	Facteur d'émission	Emissions de GES évitées/an (en t CO ₂ -eq)	Emissions de GES évitées sur la durée de vie du parc (30 ans) (en t CO ₂ -eq)
Détail du calcul		= 13 115 760 x (Facteur d'émission- 48,1)	= (Emissions de GES évitées/an)*30
Mix électrique européen	420 g CO ₂ -eq/kWh	4 877,4 t CO ₂ eq	146 322,3 t CO ₂ eq
Mix électrique français	56,9 g CO ₂ -eq/kWh	115,1 t CO ₂ eq	3 452,3 t CO ₂ eq
Centrale à charbon	1060 g CO ₂ -eq/kWh	13 271,5 t CO ₂ eq	398 144,9 t CO ₂ eq
Centrale à fioul	730 g CO ₂ -eq/kWh	8 943,3 t CO ₂ eq	268 298,9 t CO ₂ eq
Centrale à gaz	418 g CO ₂ -eq/kWh	4 851,2 t CO ₂ eq	145 535,3 t CO ₂ eq

(...) 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.

Emissions de GES évitées/an en [tCO ₂ eq]	En comparaison aux mix électriques		En comparaison aux sources carbonées d'électricité		
	Mix européen	Mix français	Charbon	Fioul	Gaz
4 877,4 t CO ₂ eq	115,1 t CO ₂ eq	13 271,5 t CO ₂ eq	8 943,3 t CO ₂ eq	4 851,2 t CO ₂ eq	



Temps de Retour Carbone en [années]	3,9	164,6	1,4	2,1	3,9
-------------------------------------	-----	-------	-----	-----	-----

Pour le parc agrivoltaïque « Les Monteniens », le temps de retour carbone est évalué entre 1,4 et 164 années, en fonction de la comparaison considérée. »

Avec un facteur d'émission, de 32 g CO₂eq/kWh¹ (comme demandé par l'administration), les résultats obtenus sont les suivants (surlignés en gris ci-dessous).

Les émissions évitées sont présentées ci-dessous :

Source de production	Facteur d'émission	Emissions de GES évitées/an (en t CO ₂ -eq)	Emissions de GES évitées sur la durée de vie du parc (30 ans) (en t CO ₂ -eq)
Détail du calcul		= 13 115 760 x (Facteur d'émission-48,1)	= (Emissions de GES évitées/an)*30
Mix électrique européen	420 g CO ₂ -eq/kWh	4 877,4 t CO ₂ eq	146 322,3 t CO ₂ eq
Mix électrique français	32 g CO ₂ -eq/kWh	-221,5 t CO ₂ eq	-6345,2 t CO ₂ eq
Centrale à charbon	1060 g CO ₂ -eq/kWh	13 271,5 t CO ₂ eq	398 144,9 t CO ₂ eq
Centrale à fioul	730 g CO ₂ -eq/kWh	8 943,3 t CO ₂ eq	268 298,9 t CO ₂ eq
Centrale à gaz	418 g CO ₂ -eq/kWh	4 851,2 t CO ₂ eq	145 535,3 t CO ₂ eq

Le temps de retour est le suivant :

	En comparaison aux mix électriques		En comparaison aux sources carbonées d'électricité		
	Mix européen	Mix français	Charbon	Fioul	Gaz
Emissions de GES évitées/an en [tCO ₂ eq]	4 877,4 t CO ₂ eq	115,1 t CO ₂ eq	13 271,5 t CO ₂ eq	8 943,3 t CO ₂ eq	4 851,2 t CO ₂ eq
Temps de Retour Carbone en [années]	3,9	-89,5	1,4	2,1	3,9

Pour le parc agrivoltaïque « Les Monteniens », le temps de retour carbone est évalué entre 1,4 et 3,9 années, en fonction de la comparaison considérée. Même si le mix électrique français est déjà largement décarboné (32 g CO₂ eq / kWh selon le bilan électrique RTE 2023), l'enjeu pour les années à venir réside dans l'augmentation du volume d'électricité décarbonée produite pour alimenter des besoins croissants en électricité qui résulteront de la sortie progressive des énergies fossiles dans les secteurs très émetteurs (transports, industrie, bâtiments).

Pour le mix français aucun temps de retour n'est possible, le facteur d'émission du parc agrivoltaïque de Vaumas (47,5 g CO₂eq/kWh) étant supérieur à celui du mix électrique français (32 g CO₂ eq / kWh).

3.11.2. Bilan Carbone des pertes de captation du Carbone par la végétation et les sols (ENCIS)

Une étude spécifique a été réalisée par ENCIS en janvier 2025. La complétude de l'étude est consultable en annexe 5.

Initialement, la parcelle étudiée présentait un puits de carbone de 3 213 tCO₂eq, qui va diminuer pour atteindre 3 142 tCO₂eq. Cette augmentation s'explique par l'imperméabilisation d'une partie de la zone. Cette évolution va entraîner une variation de -72 tCO₂eq dans le stock de carbone présent sur la parcelle.

¹ Selon le bilan électrique 2023 de RTE, le facteur d'émission du mix électrique français a été de 32 gCO₂eq par kilowatt-heure produit sur l'année 2023.

3.11.3. Bilan Carbone Global (comparaison ARTIFEX/ENCIS)

Comme évoqué ci-dessus, une expertise a été réalisée par ENCIS, elle comprend également un bilan Carbone global.

D'après cette analyse, le Bilan Carbone® du parc photovoltaïque les émissions de gaz à effet de serre (GES) sont estimées à **11 979 tCO₂ eq.**

Dans le bilan réalisé dans l'étude d'impact - EIE (pages 216 à 218), les émissions sont estimées à **18 936,3 tCO₂eq** sur sa durée d'exploitation.

Sachant que les résultats sont étroitement liés aux facteurs d'émission pris en compte, de la méthodologie choisie, ainsi que des éléments du parc analysés, **ceci explique ces différences de résultats.**

La méthodologie employée par ENCIE est présentée en page 10 de l'expertise de l'annexe 5.

Celle utilisée par ARTIFEX est exposée page 216 de l'EIE. Des précisions sont apportées ci-dessous.

Pour un projet photovoltaïque, la méthodologie générale s'appuie sur le guide méthodologique de prise en compte des émissions de GES dans les études d'impact, publié par l'ADEME en février 2022². Ainsi, la méthode consiste à évaluer la variation ou l'écart des émissions de GES entre une situation sans projet (situation de référence) et la situation avec projet (construction du parc photovoltaïque). Elle tient compte des orientations présentées dans la SNBC ainsi que des déclinaisons régionales et locales définies dans les plans et programmes territoriaux.

Le calcul des émissions de GES engendrées par le projet consiste à :

- Rassembler les données et les modèles relatifs aux différentes opérations afférentes aux phases de construction, de fonctionnement et de fin de vie du projet ;
- Evaluer les quantités de GES produites pour chaque opération ;
- Additionner l'ensemble des valeurs ainsi obtenues.

Pour la quantification des émissions du projet photovoltaïques, l'utilisation de facteurs d'émission établis sur la base d'analyse de cycle de vie sont privilégiés.

Pour les matériaux et équipements, les facteurs d'émission intègrent les émissions de GES liées aux consommations d'énergie intervenant dans le processus de production de ces matériaux et équipements, ainsi que les émissions liées aux procédés industriels éventuellement mis en œuvre.

Les facteurs d'émission sont obtenus sur les bases de données existantes. Les plus utilisées pour la présente étude sont la Base carbone (ADEME) et la base INIES.

*Toute évaluation d'émissions de GES est assortie d'une **incertitude irréductible**. En effet, les facteurs d'émission ont une imprécision inhérente à leur mode de calcul. De plus, les données d'activité sont issues d'hypothèses puisqu'elles concernent par définition un projet non réalisé, elles ne peuvent donc qu'être estimées. **Ainsi, l'évaluation des émissions de GES du projet fournit un ordre de grandeur**, qui, au même titre que les autres critères environnementaux (biodiversité, eau, paysage ...) doit éclairer la prise de décision du porteur de projet.*

² Guide méthodologique, disponible sur : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Prise%20en%20compte%20des%20%C3%A9missions%20de%20gaz%20%C3%A0%20effet%20de%20serre%20dans%20les%20%C3%A9tudes%20d%E2%80%99impact_0.pdf

3.12. AVIS CONSOMMATION D'ESPACE NATUREL ET FONCTION DES SOLS

Le projet ne répond pas à un objectif de gestion économe de l'espace en s'implantant sur un terrain riche en biodiversité. Par ailleurs il génère un impact sur les fonctions des sols (...).

Or l'étude d'impact précise que le projet a des impacts résiduels faibles sur les sols en phase de construction. Pour la phase d'exploitation, elle indique que l'impact sur le sol est nul. Les informations données dans l'étude d'impact ne permettent de justifier aucune de ces deux affirmations. Un chiffre de 171,2 m² est donné, mais il concerne simplement la surface estimée d'imperméabilisation du sol. Il ne représente pas l'ensemble de la surface sur laquelle les fonctions des sols sont affectées.

L'Autorité environnementale recommande :

- **d'établir un bilan complet des impacts bruts sur les fonctions des sols, sur la base d'un diagnostic pédologique intégrant la totalité du projet (avec la partie raccordement entre le poste de livraison et le réseau électrique public) afin de déterminer précisément la surface et les fonctions du sol affectées par l'aménagement puis de proposer des mesures d'évitement, de réduction voire de compensation permettant d'aboutir à des impacts résiduels acceptables ;**
- **de confirmer qu'en fin de vie du projet, tous les éléments enfouis dans le sol seront bien retirés.**

3.13. REPONSES (ENCIS/CORFU)

3.13.1. Bilan des impacts bruts sur les fonctions des sols (ENCIS)

Il ne semble pas envisageable ni réaliste d'établir des sondages sur une aussi longue distance (11 km), d'autant plus que le tracé reste hypothétique car il dépend des projections d'ENEDIS. Celles-ci pouvant être d'autant plus modifiées dans quelques années.

L'analyse du raccordement sur le milieu naturel et les zones humides est présenté dans le chapitre Analyse du raccordement sur le milieu naturel en page 8 du présent document.

La mesure MR9 : Maîtrise de la modification des sols durant le chantier, présente dans l'EIE, précise les modalités pour préserver les fonctionnalités du sol durant la phase chantier :

- **Les travaux de chantier nécessitant les engins les plus lourds seront privilégiés par temps sec** pour limiter les risques de compaction du sol. Des engins légers avec des pneus basse pression seront privilégiés autant que possible ;
- Les engins utilisés pour enfoncer les pieux, monter les structures et acheminer les modules ou câbles électriques seront des engins légers ;
- Les poids lourds stockeront les éléments de la centrale sur la zone prévue à cet effet ;
- Un schéma de circulation permettra de concentrer les trajets des engins sur des axes précis. Cela évitera la circulation sur l'ensemble de la parcelle ;
- **Les tranchées nécessaires pour les travaux de raccordement électrique seront judicieusement remblayées pour éviter toute forme de drainage de l'eau ;**
- La terre végétale sera réutilisée sur le site ou valorisée sur un autre site ;
- Le cas échéant, le sol des parcelles défrichées sera décompacté à l'issue des travaux.

Enfin, la partie « 3.2.4.3 Évaluation pédologique et agronomique » (p. 37-38) de l'EPA conclut à une qualité des sols qualifiée de « pauvre », ce qui montre un sol aux fonctionnalités assez limitées.

3.13.2. Description des travaux de démantèlement du projet (CORFU)

3.13.2.1. Description de la fin du chantier

En fin de chantier, les aménagements temporaires (zones de stockage, base vie...) seront supprimés et le sol sera remis en état.

Les fondations des structures sont prévues en pieux battus, sans aucun apport de béton. Ainsi, l'état naturel du terrain sera conservé et laissé dans un état similaire à l'état précédant la construction.

La mise en place d'un sur-semis est envisagé selon les recommandations prescrites par l'écologue en phase chantier.

3.13.2.2. Démantèlement de la centrale agrivoltaïque

3.13.2.2.1. Déconstruction des installations

La remise en état du site est à la charge de Corfu solaire. Elle se fera à l'expiration du bail ou bien dans toutes circonstances mettant fin au bail par anticipation (résiliation du contrat d'électricité, cessation d'exploitation, contexte économique...). Toutes les installations seront démantelées :

- Le démontage des tables de support y compris les systèmes de fondation,
- Le retrait des locaux techniques (container, postes de livraison/transformation),
- L'évacuation des réseaux câblés,
- Le démontage de la clôture périphérique.

Le tableau suivant présente la méthode du démantèlement des différents équipements.

Fonctions de la centrale	Éléments	Méthode de démantèlement
Production de l'électricité	Panneaux photovoltaïques	Dévisserie des modules
Support des panneaux	Structures métalliques porteuses	Déboulonnage et démontage des structures
Ancrage des structures	Fondations	
Transformation, livraison de l'électricité et maintenance	Locaux techniques (postes de transformation et de livraison)	Enlèvement des locaux à l'aide d'une grue
	Câbles	Extraction
Sécurité	Clôture	Démontage de la clôture

Le démantèlement en fin d'exploitation s'effectuera en fonction de la future valorisation du terrain. Ainsi, il est possible que, à la fin de vie des modules, ceux-ci soient simplement remplacés par des modules de dernière génération ou que le parc agrivoltaïque soit reconstruit avec une nouvelle technologie, ou bien que les terres redeviennent vierges de tout aménagement.

3.13.2.2.2. Recyclage des modules

Depuis le 23 août 2014, les panneaux photovoltaïques usagés sont considérés comme des DEEE (déchets d'équipement électriques et électroniques). La filière solaire est donc soumise à une réglementation stricte. Elle s'organise autour d'une solution de mise en conformité qui lui permet de remplir ses obligations réglementaires et de continuer à montrer son engagement environnemental.

En France, l'éco-organisme dédié au recyclage des panneaux solaires photovoltaïque est SOREN. Celui-ci est financé par l'éco participation versée par les producteurs adhérents (fabricants, importateurs, distributeurs...) pour chaque panneau photovoltaïque neuf. Elle permet de financer les opérations de collecte, de transport et de recyclage.

Ainsi, le processus de recyclage identifié pour le projet de Marclopt sera le suivant :



- Les panneaux photovoltaïques seront récupérés par l'organisme SOREN. Le processus d'enlèvement des modules dépendra du nombre de modules, du conditionnement, du rythme de démantèlement et de la capacité de réception du centre de traitement ;
- Les panneaux seront ensuite acheminés vers un centre de traitement. SOREN fonctionne par une procédure d'appels d'offres en sélectionnant les prestataires en charge du traitement.
- En fonction de leur état, les panneaux photovoltaïques usagés pourront être réemployés ou recyclés.
- En cas de recyclage, les panneaux sont séparés de leur cadre aluminium et de leur boîtier de jonction, puis sont broyés afin d'obtenir des fractions. Ces dernières sont ensuite triées par différentes méthodes. Le détail des filières aval de recyclage relève du secret industriel inhérent à chaque acteur. Les matières peuvent ensuite être utilisées pour de nouveaux usages.

3.13.2.2.3. Recyclage des structures métalliques

Les pieux battus, les structures métalliques, composés principalement d'acier, seront centralisés dans une benne mise à disposition durant toute la durée du chantier. Cette benne sera ensuite récupérée par une société puis envoyée vers une usine de traitement spécialisée.

Composé essentiellement de fer et d'une faible quantité de carbone, l'acier est un matériau recyclable à 100 %. En effet, après le processus de recyclage, le même matériau est obtenu, sans altération de ses propriétés, ni perte de poids.

L'acier étant un métal ferreux, au moment du tri, il est facilement séparé des autres métaux grâce à un aimant. Il est ensuite soumis à un processus de tri, de calibrage et de broyage. Enfin, l'acier sera fondu et remis en forme pour être réutilisé, ou ajouté à la fonte issue des haut-fourneaux pour donner naissance à un nouvel acier.

3.13.2.2.4. Recyclage des équipements électriques (câbles, postes, onduleurs)

Les câbles électriques sont composés essentiellement de métaux et de plastique.

Le cœur du câble contient des fils métalliques, principalement en cuivre, mais qui peuvent également être composés d'autres métaux comme le plomb, l'étain, l'aluminium, le fer, le nickel, le zinc et le phosphore.

La gaine des câbles électriques est quant à elle, en matière plastique.

La récupération des câbles électriques sera faite par une société spécialisée dans le recyclage des câbles.

Pour ce faire, une benne sera mise à disposition sur le chantier. Le recyclage des câbles électriques commence par la séparation des éléments plastiques des éléments métalliques. Ces éléments sont ensuite broyés en granules ou copeaux destinés à être réutilisés comme matière première en fonderies. Les matières métalliques seront ensuite triées selon la nature du métal.

Les équipements électriques (transformateurs, onduleurs, protections électriques BT et HTA, ...) sont également soumis à la réglementation des DEEE.

Suivant leur état, ils pourront :

- Être réutilisés pour stock de pièces de rechange, pour l'exploitation et la maintenance d'autres postes,
- Subir une rénovation complète dans des ateliers agréés pour une seconde vie,
- Être démantelés en centres agréés, conformément à la réglementation.

3.13.2.2.5. Recyclage des autres matériaux

Les autres matériaux issus du démantèlement des installations suivront les filières de recyclage classiques.

4. ALTERNATIVES EXAMINEES ET JUSTIFICATION DES CHOIX RETENUS AU REGARD DES OBJECTIFS DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

4.1. AVIS CHOIX DU SITE

D'après le dossier, le choix du site repose sur le souhait de contribuer à l'atteinte des objectifs en matière de développement des énergies renouvelables et la volonté du propriétaire exploitant de développer une activité photovoltaïque sur ses terres. La partie 2 de l'étude d'impact est consacrée à la recherche de solutions alternatives dans un rayon de dix kilomètres autour du site sélectionné.

Dix terrains considérés comme « dégradés » et non-agricoles sont listés pour l'accueil d'un projet photovoltaïque ainsi que les motifs de refus environnementaux et économiques. Un des critères de choix de l'implantation du parc était : « Le projet étant agrivoltaïque, il était important de cerner un terrain pertinent à la fois sur l'aspect photovoltaïque, mais surtout pour l'activité agricole qui restera prioritaire. » Aussi, la recherche des terrains s'est concentrée sur les aspects suivants, cités dans le dossier (...).

Si cet argumentaire est cohérent au regard de la nécessaire décarbonation et du maintien de la primauté de l'activité agricole existante, le dossier ne fait pas état d'une démarche suffisante de conciliation des différents enjeux environnementaux, à placer pourtant au coeur de toute évaluation environnementale et conception d'un projet. En particulier, le fait de retenir un secteur composé quasiment à 100 % de zones humides n'est pas acceptable en l'état.

4.2. REPONSES (CORFU)

Les sites dégradés sont de plus en plus rares pour cibler le développement de projets photovoltaïques. Il est à rappeler dans le cas du projet de Vaumas, que l'agriculteur lui-même a sollicité la société Corfu solaire. Une analyse de son foncier a été réalisée en amont du développement afin de vérifier la faisabilité d'un tel projet. L'identification de zone humide n'apparaît qu'à l'état de suspicion, voire est inexistante au démarrage d'un projet. Ce n'est qu'après des inventaires quatre saisons que les enjeux se révèlent et que les hypothèses sont confirmées ou non.

4.3. AVIS DU SERVICE VARIANTES D'IMPLANTATION

En matière de conception du projet, le dossier propose six variantes sur le même site en termes de couverture des panneaux solaires. La solution retenue prend en compte un diagnostic zones humides plus poussé pour l'implantation des postes techniques et des pistes et prévoit un évitement écologique et géotechnique plus important afin de pouvoir privilégier des pieux battus plutôt qu'une autre solution de plus fort impact.

La conception du projet fait état, dans les bornes de calepinage fixées, d'une recherche trop partielle de compromis entre la production énergétique et la préservation de la biodiversité. Le projet aurait pu s'accompagner d'une démarche de transition agroécologique conforme aux principes de l'écovoltisme, au bénéfice de la biodiversité, ce qui n'est pas le cas.

L'Autorité environnementale recommande de revoir l'implantation du projet et de compléter l'étude d'impact du projet par une analyse d'une trajectoire de transition agroécologique viable et positive pour la biodiversité.

4.4. REPONSES (CORFU)

Une démarche de choix du site ainsi qu'une analyse des variantes ont été faites. Elles sont exposées en page 173 de l'EIE. L'ensemble s'est fait dans un souci de concertation à l'échelle locale

A l'échelle du projet, CORFU SOLAIRE s'est fait accompagner par les bureaux d'étude ARTIFEX et ENCIS dans sa conception et la définition des mesures.

D'un point de vue agricole, le projet n'engendre pas de modification de l'activité agricole puisqu'elle est maintenue, avec une volonté de réaliser un pâturage extensif. En outre, l'exploitation est certifiée HVE. La certification HVE (Haute Valeur Environnementale) permet de valoriser l'engagement de l'exploitant dans des pratiques respectueuses de l'environnement et de la biodiversité (comme ici, par exemple, la préservation du réseau de haie). Enfin, le projet vise à aider un jeune agriculteur dans une zone défavorisée (l'exploitant perçoit l'ICHN).



La mise en place du projet ne va pas dégrader les sols, tant en phase chantier, qu'en phase exploitation (conservation de la topographie locale, choix de pieux battus creux à faible emprise, ...). Les éventuelles dégradations seront seulement dues aux fouilles archéologiques imposées par la DRAC.

Enfin, une mesure de réensemencement de la prairie suivie d'une restauration de la prairie seront mises en place pour garantir la repousse de l'herbe après travaux tout en préservant sa qualité (cf. MR 10 et MR 11 de l'EIE). Cette démarche va ainsi renforcer les sols actuellement peu qualitatifs (cf. EPA et l'état initial de l'EIE – pédologie en page 52).

Par ailleurs, le projet contribue à la limitation des émissions de GES (cf. bilan carbone en annexe 5) donc positif pour la biodiversité ainsi que pour le maintien de la fonction de captage de carbone dans les sols.

Enfin, le projet a été développé avant la parution du Décret encadrant l'agrivoltaïsme, PC déposé avant le 9 mai 2024. Néanmoins, dans l'EPA (cf. chapitre 4.1.2.2 - Compatibilité du projet avec la définition d'agrivoltaïsme), le projet répond aux critères d'agrivoltaïsme :

- Concernant l'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques : les études réalisées sur des projets similaires concluent à une amélioration du potentiel agronomique des sols sous les panneaux photovoltaïques; cette amélioration sera vérifiée en phase exploitation du projet, grâce à des suivis agronomiques de sol et zootechniques ;
- Concernant l'adaptation au changement climatique : les panneaux offrent, tant aux animaux qu'au couvert végétal, une protection contre les phénomènes de sécheresse de plus en plus fréquents, et permettent de maintenir une température un peu plus élevée en hiver ;
- Concernant la protection contre les aléas : les panneaux offrent une protection aux bovins en cas de grêle ou de pluie ;
- Concernant l'amélioration du bien-être animal : des études réalisées sur des projets similaires ont des retours positifs sur la contribution des panneaux photovoltaïques au bien-être animal. De même, cette amélioration sera vérifiée en phase exploitation du projet, grâce à des suivis agronomiques de sol et zootechniques.

En outre, le projet de parc photovoltaïque de Vaumas ne porte atteinte à aucun des services mentionnés ci-dessus.

Par ailleurs, la production agricole restera l'activité principale des parcelles concernées par le projet.

En effet, afin de n'entraîner aucune modification de l'activité agricole, le projet a été dimensionné par rapport à celle-ci.

5. EFFETS CUMULES

5.1. AVIS

Le dossier analyse les effets cumulés du projet avec les projets connus sur le territoire, conformément au II de l'article R.122-5 du Code de l'environnement. Les projets photovoltaïques ont été recherchés, ainsi que les projets ayant fait l'objet d'une étude d'incidence ou d'une évaluation environnementale. Aussi, le dossier considère qu'aucun effet cumulé de ce projet avec d'autres ne peut être analysé. Néanmoins, cette analyse ne couvre pas les impacts potentiels sur les surfaces agricoles, les visibilités paysagères, les zones humides à l'échelle plus large compte-tenu du paysage énergétique du département de l'Allier.

L'Autorité environnementale recommande au pétitionnaire d'approfondir, détailler et compléter l'analyse des effets cumulés par la présentation exhaustive des projets, notamment de développement de centrales photovoltaïques, en cours ou réalisés, à l'échelle du territoire de l'aire d'étude éloignée et, pour la bonne information du public, du département, et leurs impacts potentiels sur les espaces agricoles, les milieux naturels, les zones humides et le paysage.

5.2. REPONSES (ARTIFEX)

La réalisation d'une analyse à l'échelle départementale est peu pertinente.

Néanmoins, un travail de mise à jour de l'analyse des effets cumulés et cumulatifs exposé dans l'EIE (en date de septembre 2023) est présenté ci-dessous.

5.3. INVENTAIRE DES PARCS PHOTOVOLTAÏQUES EXISTANTS (EFFETS CUMULATIFS) ET DES PROJETS CONNUS (EFFETS CUMULES)

L'échelle de recherche des parcs photovoltaïques et des projets qui pourraient avoir des effets cumulés ou cumulatifs avec le présent projet correspond à l'aire d'étude éloignée de l'étude paysagère (6 km de rayon).

Cette dernière tient compte de l'**aire fonctionnelle** des espèces recensées sur l'emprise du projet. En effet, la plupart des espèces identifiées réalisent l'intégralité de leur cycle de vie au sein de tout ou partie de l'aire d'étude éloignée (recherche alimentaire, déplacements annuels, dispersion des juvéniles, etc.). L'aire d'étude éloignée permet par ailleurs d'effectuer une analyse à l'**échelle des populations**, et non de quelques individus ou stations d'espèces, puisqu'elle ne compte pas moins de 80 km².

En outre, elle permet d'appréhender l'**intégration du projet au sein de la trame verte et bleue locale**.

Par ailleurs, cette aire de recherche des parcs photovoltaïques et des projets connus tient également compte de l'**aire d'étude éloignée de l'étude paysagère**. Ainsi, elle considère l'ensemble des covisibilités possibles avec le présent projet photovoltaïque.

Enfin, étant donné l'absence d'impacts résiduels significatifs sur les milieux physique, humain, gaz à effet de serre et les risques, les aires d'étude éloignées de ces milieux ne sont pas prises en compte.

La consultation des Avis de l'Autorité Environnementale sur le site Internet de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes a été réalisée en décembre 2024.

5.3.1. Inventaires des parcs photovoltaïques existants

Les effets cumulatifs sont les effets associés entre le projet de parc agrivoltaïque et des installations existantes de même nature, soit, d'autres parcs photovoltaïques au sol.

Début décembre 2024, aucun parc photovoltaïque construit n'a été recensé dans un rayon de 6 km autour du présent projet.



5.3.2. Inventaire des projets connus

Les effets cumulés sont les effets associés entre le projet de parc agrivoltaïque et les autres projets connus. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- *ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;*
- *ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public dans les 3 dernières années.*

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage. »

Début décembre 2024, aucun projet n'a été répertorié dans un rayon de 6 km autour du projet.

Etant donné l'absence de parc photovoltaïques existants et de projet connus dans un rayon de 6 km autour, aucun effet cumulé ne sera observé suite à la mise en place du projet agrivoltaïque « Les Monteniers »

7. DISPOSITIF DE SUIVI DES MESURES ET DE LEUR EFFICACITE

7.1. AVIS

Le porteur de projet prévoit un suivi environnemental par un écologue :

- au cours du chantier (visite d'ouverture avec mise en défens et cadrage général du chantier, suivi mensuel pour les travaux d'implantation et suivi mensuel sur l'ensemble de la phase chantier avec des visites complémentaires lors des débuts du chantier et aux étapes clés sans que ce calendrier ne soit fourni ni les étapes de chantier précisées) ;
- en phase d'exploitation effectué trois fois par an sous forme d'inventaires de suivi des espèces sur l'ensemble de la durée de vie du parc aussi bien sur les animaux que sur les végétaux mais pas sur les zones humides, ainsi qu'un suivi bi-annuel pendant les cinq premières années puis tous les cinq ans spécifiques aux oiseaux et aux chauves-souris ;
- aucun suivi n'est envisagé durant la phase de démantèlement et de remise en état du site. ce qui doit être envisagé par ailleurs.

Les suivis seront assortis de mesures correctives le cas échéant. Ces inventaires de suivi devraient inclure un volet « standardisé » (exemple : points d'écoute, Vigie-chiro, Sterf, Steli, popreptiles, placettes botaniques, etc.) afin de permettre leur mobilisation pour des analyses temporelles et spatiales à une échelle plus large.

L'Autorité environnementale recommande de standardiser à partir de méthodologies nationales existantes les mesures de suivi afin de pouvoir comparer l'état initial de la biodiversité avec ses évolutions temporelles et spatiales.

7.2. REPONSES (ARTIFEX)

Un paragraphe est apporté à la mesure de suivi en phase exploitation pour intégrer la mise en place de suivis standardisés réalisés à partir de méthodologies nationales existantes.

Ces éléments sont visualisables par un surlignage grisé ci-dessous.

MS 2 : SUIVI ECOLOGIQUE DU SITE EN PHASE EXPLOITATION

Codification THEMA de la mesure	Respect des prescriptions d'un APG				
	Milieux naturels	Paysage	Milieu physique	Milieu humain	Risques
Thématique environnementale	<i>Biodiversité</i>	-	-	-	-
Phase de mise en place de la mesure	Phase chantier		Phase d'exploitation		

Objectif à atteindre

S'assurer de la **bonne application** et de l'**efficacité** de l'ensemble des mesures d'atténuation écologique en phase exploitation et, le cas échéant, proposer des **mesures correctrices**.

Description et mise en œuvre

L'écologue mandaté **devra s'assurer de la mise œuvre et de l'efficacité de l'ensemble des mesures d'évitement et de réductions**, il réalisera notamment les missions suivantes :

- vérification du respect du calendrier écologique lors des opérations d'entretien de la végétation ;
- vérification du maintien en bon état des enjeux écologiques ;
- vérification du maintien en bon état des haies plantées et restaurées ;
- surveillance du développement de nouvelles espèces végétales exotiques envahissantes.



Le suivi sera réalisé par deux écologues (un botaniste et un faunisticien) à raison de 30 visites au total sur la durée de vie du projet (30 ans) soit 3 visites par an sur 10 années de suivi. Lors de chaque année du suivi, le botaniste effectuera un passage (au mois de juin) tandis que le faunisticien en réalisera 2 (un passage en mai et en juin-juillet) pour inventorier la petite faune (insectes, amphibiens, reptiles et mammifères).

Le suivi sera plus poussé sur les oiseaux nicheurs et les chiroptères (principaux enjeux sur le projet).

Concernant les oiseaux nicheurs : 2 sessions par an (avril et juin) pendant la période de nidification pendant les 5 premières années puis tous les 5 ans jusqu'à la fin de l'exploitation (30 ans) : années n+1, n+2, n+3, n+4, n+5, n+10, n+15, n+20, n+25 et n+30. La méthode de transects devra être mise en place afin que le suivi soit reproductible et analysable sur la durée de vie du parc.

Concernant les chiroptères : 2 sessions par an (juillet et août-septembre) pendant la période de reproduction pendant les 5 premières années puis tous les 5 ans jusqu'à la fin de l'exploitation (30 ans) : années n+1, n+2, n+3, n+4, n+5, n+10, n+15, n+20, n+25 et n+30. Le suivi consiste à la pose d'enregistreurs à ultrasons de type SM4. Il est recommandé de reprendre les points d'enregistrement réalisés lors de l'état initial afin de pouvoir comparer l'activité chiroptérologique et les cortèges présents avant et après la mise en place du parc. A noter que la pose des enregistreurs à la même période (même semaine) serait très intéressante pour l'analyse des données.

Les suivis à mettre en place devront être standardisés à partir de méthodologies nationales existantes (type points d'écoutes, Vigie-chiro, Sterf, Steli, popreptiles, placettes botaniques, etc.). Cette standardisation permet d'obtenir des résultats qui pourront être analysés et comparés entre les différentes années de suivi.

Une seule journée suffira par visite et par écologue (temps de déplacement compris), à laquelle s'ajoutera une journée et demie pour la rédaction d'un compte-rendu annuel, remis à la société CORFU SOLAIRE.

Les écologues proposeront si nécessaire des actions à entreprendre pour corriger d'éventuels problèmes constatés lors de leurs interventions : orientation des opérations d'entretien de la végétation à des fins de conservation, arrachage ciblé de plantes invasives ou envahissantes, etc. Chacune de leurs visites feront l'objet d'un compte-rendu écrit remis à la société CORFU SOLAIRE.

Localisation

Ensemble des espaces du site concernés par l'application des mesures de réduction et d'accompagnement.

Le suivi en phase exploitation sera également mis en place sur la zone témoin. Le suivi des différents compartiments biologiques sera réalisé en même temps que le suivi sur le reste du parc agrivoltaïque.

Indicateurs de l'efficacité de la mesure

Constatation de la bonne application des mesures et des corrections proposées lors de chaque nouvelle visite.

Modalités du suivi de la mesure et de ses effets

Rédaction de comptes-rendus remis à la société CORFU SOLAIRE qui se chargera de transmettre les comptes-rendus aux services de l'Etat.

Coût de la mesure

Les tarifs indiqués dans le tableau ci-après, sont indicatifs et sont susceptibles d'évoluer.

	Coût unitaire	Coût total
Suivi floristique et faunistique (2 écologues) : 1 visite (1 journée) par an pour la flore et 2 visites (1 journée pour chaque) par an pour la petite faune (insectes, amphibiens, reptiles et mammifères) (frais de mission inclus) : années n+1, n+2, n+3, n+4, n+5, n+10, n+15, n+20, n+25 et n+30	2 250 € HT	22 500 € HT
Suivi de l'avifaune nicheuse : 2 visites (1 journée pour chaque) par an (frais de mission inclus) :	1 500 € HT	15 000 € HT

années n+1, n+2, n+3, n+4, n+5, n+10, n+15, n+20, n+25 et n+30		
Suivi des chiroptères : 2 visites (1 journée pour chaque) par an (frais de mission inclus) : années n+1, n+2, n+3, n+4, n+5, n+10, n+15, n+20, n+25 et n+30	1 500 € HT	15 000 € HT
Comptes-rendus après chaque visite (2 jours)	1500 € HT	15 000 € HT
	Coût total	67 500 € HT

7.3. AVIS

Le suivi doit en outre porter sur la mise en œuvre de toutes les mesures d'évitement, réduction et sur leur efficacité. Il est en outre à conduire pendant toute la durée des impacts du projet sur l'environnement et la santé humaine.

Des suivis permettant de conforter la pérennité agronomique en matière technique et économique sont prévus et n'appellent pas de remarque supplémentaire de la part de l'Autorité environnementale.

L'Autorité environnementale recommande d'étendre le dispositif de suivi à la mise en œuvre et l'efficacité de l'ensemble des mesures ERC, notamment sur les zones humides, et cela dès le début de l'exploitation mais aussi pour la phase de démantèlement.

7.4. REPONSES (ARTIFEX)

Les fiches de mesures de suivi ont été actualisées afin de prendre en compte la demande du service de l'Autorité Environnementale. **De plus, une mesure de réduction Modalités de démantèlement et de remise en état a été rajoutée.**

Ces éléments sont visualisables par un surlignage grisé ci-dessous.

MS 1 : ACCOMPAGNEMENT ET SUIVI ECOLOGIQUE DU SITE EN PHASE CHANTIER

Codification THEMA de la mesure	Respect des prescriptions d'un APG				
	Milieux naturels	Paysage	Milieu physique	Milieu humain	Risques
Thématique environnementale	<i>Biodiversité</i>	-	-	-	-
Phase de mise en place de la mesure	Phase chantier		Phase d'exploitation		

Objectif à atteindre

S'assurer de la **bonne application et de l'efficacité** de l'ensemble des mesures d'atténuation écologique en phase chantier et, le cas échéant, proposer des **mesures correctrices**.

Description et mise en œuvre

La méthodologie de suivi écologique s'articule autour des grandes phases suivantes, pour l'ensemble du chantier :

- Prise en charge du dossier et accompagnement ;
- Visite d'ouverture avec mise en défens et cadrage général du chantier ;
- Suivi du chantier : contrôles et comptes-rendus ;
- Bilan après chantier : rapport final d'évaluation de l'efficacité des mesures.



Prise en charge du dossier et accompagnement

Cette première phase consiste à :

- **Valider la période de travaux** suivant le calendrier écologique et les mesures définies dans le dossier de l'étude d'impact environnemental avec le responsable travaux ;
- **Hierarchiser les attentes et les obligations** de l'entreprise ou des entreprises en charge des travaux, notamment sur les enjeux environnementaux, les mesures définies, et les recommandations pour préserver la faune, la flore et les milieux naturels ;
- **Rédiger un support de formation/sensibilisation** avec présentation au démarrage du chantier ;
- Rédiger et mettre en place une **trame de compte-rendu** adaptée et un **tableau de bord** de suivi ;
- **Définir les visites** de contrôle durant le chantier.

Visite d'ouverture

Une visite est à prévoir dans un premier temps à **l'ouverture du chantier d'aménagement** afin de matérialiser les zones sensibles à mettre en défens et d'installer la signalétique biodiversité. La visite permet aussi de mettre à disposition des équipes du maître d'œuvre dans la base vie des documents synthétiques présentant les enjeux biodiversité et actions à mettre en place en phase chantier (type livret d'accueil biodiversité).

Cette visite est l'occasion d'une **réunion de sensibilisation** des opérateurs de chantier sur les enjeux en présence et la conduite à tenir en cas de rencontre inopinée d'une espèce protégée. L'idée ici est d'amener les équipes du chantier à être informées et sensibilisées sur les questions de biodiversité afin de s'assurer du respect des obligations réglementaires et des préconisations de protection de la biodiversité proposées par l'écologue. La réunion permet également d'identifier le référent biodiversité de l'entreprise travaux.

Suivi du chantier

Des visites de contrôle en phase chantier sont proposées à un **rythme mensuel** sur un prévisionnel de 12 à 18 mois de travaux. Plusieurs visites complémentaires sont proposées afin de densifier les passages en début de chantier ainsi qu'à des moments clés potentiellement plus impactants.

Le calendrier de visite est soumis à validation préalable du maître d'ouvrage et du prestataire de travaux, notamment pour le respect des consignes de sécurité.

Les thématiques suivantes font en particulier l'objet du *contrôle écologique général* :

- Vérification de l'absence de pièges pour la faune (cavités verticales à parois lisses, points d'eau temporaires) ;
- Identification des zones de passage des engins et de dépôt des matériaux ;
- Identification des zones refuges en bordure de chantier ;
- Maintien / protection d'arbres ;
- Gestion des aléas relatifs à la biodiversité (protection, information, déplacement / décalage de l'intervention / demande de dérogation et compensation pour destruction d'espèce protégée).

Pour le présent chantier, le prestataire du suivi écologique vérifie la bonne localisation et les indicateurs d'efficacité des *mesures écologiques suivantes* :

- MR1 : Mise en défens des secteurs sensibles ;
- MR2 : Respect du calendrier écologique
- MR3 : Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert ;
- MA1 : Permettre le déplacement de la petite faune

L'écologue proposera, si nécessaire, des actions à entreprendre pour corriger d'éventuels problèmes constatés lors de son intervention comme :

- la réparation des balisages et de la signalisation,

- l'évacuation des déchets,
- le nettoyage du matériel de chantier afin de prévenir la dispersion des espèces exotiques envahissantes.

Ces passages seront à réaliser à chaque étape essentielle du projet soit : avant le début des travaux, à l'ouverture du chantier, en cours de chantier puis en fin de chantier.

Pour rappel, la mise en place des mesures MR1 et MR3 fait l'objet d'une intervention et d'un coût spécifique, non compris dans la présente mesure d'accompagnement.

Chaque visite fait l'objet de l'élaboration d'un **compte-rendu dans les 48 heures** suivant la visite, dressant la bonne mise en conformité des opérations, l'identification des non-conformités éventuelles, le rapport qualifié des préjudices éventuellement constatés et la proposition de mise en œuvre, le cas échéant, de mesures correctives en cours de chantier ou après chantier.

Il sera remis à la société CORFU SOLAIRE qui devra le transmettre aux services de l'Etat.

Localisation

Ensemble des espaces du site concernés par l'application des mesures de réduction et d'accompagnement.

Indicateurs d'efficacité

Constatation de la bonne application des mesures et des corrections proposées lors de chaque nouvelle visite.

Suivi de la mesure et de son efficacité

Rédaction de comptes-rendus remis à la société CORFU SOLAIRE qui se chargera de transmettre aux services de l'Etat.

Coût de la mesure

Les tarifs indiqués dans le tableau ci-après, sont indicatifs et sont susceptibles d'évoluer.

	Coût unitaire	Coût sur 12-18 mois
Visite préparatoire de chantier	750 € HT	750 € HT
Visite de chantier (frais de mission inclus), à raison d'une visite par mois	750 € HT	9 000 - 13 500 € HT
Comptes-rendus après chaque visite (0.5 jour)	400 € HT	4 800 - 7 200 € HT
	Coût total	Entre 14 550 et 21 450 € HT

MS 2 : SUIVI ECOLOGIQUE DU SITE EN PHASE EXPLOITATION

Codification THEMA de la mesure	Respect des prescriptions d'un APG				
	Milieux naturels	Paysage	Milieu physique	Milieu humain	Risques
Thématique environnementale	<i>Biodiversité</i>	-	-	-	-
Phase de mise en place de la mesure	Phase chantier		Phase d'exploitation		

Objectif à atteindre

S'assurer de la **bonne application** et de l'**efficacité** de l'ensemble des mesures d'atténuation écologique en phase exploitation et, le cas échéant, proposer des **mesures correctrices**.

Description et mise en œuvre

L'écologue mandaté **devra s'assurer de la mise œuvre et de l'efficacité de l'ensemble des mesures d'évitement et de réductions**, il réalisera notamment les missions suivantes :

- vérification du respect du calendrier écologique lors des opérations d'entretien de la végétation ;
- vérification du maintien en bon état des enjeux écologiques ;
- vérification du maintien en bon état des haies plantées et restaurées ;
- surveillance du développement de nouvelles espèces végétales exotiques envahissantes ;

Le suivi sera réalisé par deux écologues (un botaniste et un faunisticien) à raison de 30 visites au total sur la durée de vie du projet (30 ans) soit 3 visites par an sur 10 années de suivi. Lors de chaque année du suivi, le botaniste effectuera un passage (au mois de juin) tandis que le faunisticien en réalisera 2 (un passage en mai et en juin-juillet) pour inventorier la petite faune (insectes, amphibiens, reptiles et mammifères).

Le suivi sera plus poussé sur les oiseaux nicheurs et les chiroptères (principaux enjeux sur le projet).

Concernant les oiseaux nicheurs : 2 sessions par an (avril et juin) pendant la période de nidification pendant les 5 premières années puis tous les 5 ans jusqu'à la fin de l'exploitation (30 ans) : années n+1, n+2, n+3, n+4, n+5, n+10, n+15, n+20, n+25 et n+30. La méthode de transects devra être mise en place afin que le suivi soit reproductible et analysable sur la durée de vie du parc.

Concernant les chiroptères : 2 sessions par an (juillet et août-septembre) pendant la période de reproduction pendant les 5 premières années puis tous les 5 ans jusqu'à la fin de l'exploitation (30 ans) : années n+1, n+2, n+3, n+4, n+5, n+10, n+15, n+20, n+25 et n+30. Le suivi consiste à la pose d'enregistreurs à ultrasons de type SM4. Il est recommandé de reprendre les points d'enregistrement réalisés lors de l'état initial afin de pouvoir comparer l'activité chiroptérologique et les cortèges présents avant et après la mise en place du parc. A noter que la pose des enregistreurs à la même période (même semaine) serait très intéressante pour l'analyse des données.

Une seule journée suffira par visite et par écologue (temps de déplacement compris), à laquelle s'ajoutera une journée et demie pour la rédaction d'un compte-rendu annuel, remis à la société CORFU SOLAIRE.

Les écologues proposeront si nécessaire des actions à entreprendre pour corriger d'éventuels problèmes constatés lors de leurs interventions : orientation des opérations d'entretien de la végétation à des fins de conservation, arrachage ciblé de plantes invasives ou envahissantes, etc. Chacune de leurs visites feront l'objet d'un compte-rendu écrit remis à la société CORFU SOLAIRE.

Localisation

Ensemble des espaces du site concernés par l'application des mesures de réduction et d'accompagnement.

Le suivi en phase exploitation sera également mis en place sur la zone témoin. Le suivi des différents compartiments biologiques sera réalisé en même temps que le suivi sur le reste du parc agrivoltaïque.

Indicateurs de l'efficacité de la mesure

Constatation de la bonne application des mesures et des corrections proposées lors de chaque nouvelle visite.

Modalités du suivi de la mesure et de ses effets

Rédaction de comptes-rendus remis à la société CORFU SOLAIRE qui se chargera de transmettre les comptes-rendus aux services de l'Etat.

Coût de la mesure

Les tarifs indiqués dans le tableau ci-après, sont indicatifs et sont susceptibles d'évoluer.

	Coût unitaire	Coût total
Suivi floristique et faunistique (2 écologues) : 1 visite (1 journée) par an pour la flore et 2 visites (1 journée pour chaque) par an pour la petite faune (insectes, amphibiens, reptiles et mammifères)	2 250 € HT	22 500 € HT



(frais de mission inclus) : années n+1, n+2, n+3, n+4, n+5, n+10, n+15, n+20, n+25 et n+30		
Suivi de l'avifaune nicheuse : 2 visites (1 journée pour chaque) par an (frais de mission inclus) : années n+1, n+2, n+3, n+4, n+5, n+10, n+15, n+20, n+25 et n+30	1 500 € HT	15 000 € HT
Suivi des chiroptères : 2 visites (1 journée pour chaque) par an (frais de mission inclus) : années n+1, n+2, n+3, n+4, n+5, n+10, n+15, n+20, n+25 et n+30	1 500 € HT	15 000 € HT
Comptes-rendus après chaque visite (2 jours)	1500 € HT	15 000 € HT
	Coût total	67 500 € HT

MR 1 : MODALITES DE DEMANTELEMENT ET DE REMISE EN ETAT

Codification THEMA de la mesure	R3.1a (Phase chantier) – Adaptation de la période des travaux sur l'année R1.1 c (Phase chantier) - Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables				
Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage	Milieu physique	Milieu humain	Risques
	Faune	-	-	-	-
	Flore	-	-	-	-
	Zones humides				
Phase de mise en place de la mesure	Phase exploitation		Phase démantèlement		

Objectifs à atteindre

Réduire les impacts suivants sur la biodiversité au sens large :

IMN2 : Destruction d'individus appartenant à une espèce patrimoniale ou protégée.

IMN3 : Altération d'un habitat d'espèce patrimoniale ou protégée.

IMN4 : Destruction ou altération de zones humides végétation

Description et mise en œuvre

La présente installation n'a pas de caractère permanent et définitif. Le démantèlement de l'installation consistera à déposer tous les éléments constitutifs de système, depuis les modules jusqu'aux câbles électriques en passant par les structures de support.

A la fin de la période d'exploitation, les structures (y compris les fondations) seront enlevées, la centrale étant construite de telle manière que la remise en état initial du site soit possible et que l'ensemble des installations soit démontable.

Toutes les installations (bâtiments, structures porteuses des modules...) seront retirées et transportées jusqu'à leurs usines de recyclage respectives.

Un cahier des charges environnemental sera fourni aux entreprises intervenant sur le chantier de démantèlement.



D'une manière générale, les mêmes mesures de prévention et de réduction que celles prévues lors de la construction du parc agrivoltaïque seront appliquées au démantèlement et à la remise en état. Pour la biodiversité, il s'agira de respecter les mises en défens actuelles (MR1 : mise en défens des secteurs sensibles), ainsi que le calendrier écologique (MR2 : Respect du calendrier écologique). Le suivi écologique prévu en phase exploitation (MS2 : Suivi écologique du site en phase exploitation) permettra d'orienter le devenir du site après démantèlement et les mesures complémentaires à prévoir.

Un suivi de la reprise de la végétation suite aux perturbations inhérentes aux opérations de démantèlement (relevés de végétation, caractérisation des habitats, surveillance des espèces invasives) pourra être proposé par l'écologue en charge de ce suivi en fonction des impacts constatés sur la végétation.

Localisation

Ensemble de l'emprise du parc agrivoltaïque ainsi que ses abords.

Indicateurs d'efficacité

Maintien des espèces patrimoniales après le démantèlement (succès de reproduction)

Suivi de la mesure et de son efficacité

Les tarifs suivants sont donnés à titre indicatif.

	Coût unitaire	Coût total
Vérification en phase préparatoire	750 € HT	750 € HT
Réunion de lancement (sensibilisation)	750 € HT	750 € HT
4 visites de chantier (frais de mission inclus), dont une visite à fin des travaux de démantèlement	750 € HT	3 000 € HT
Comptes-rendus après chaque visite	400 € HT	1 600 € HT

Coût total de la mesure : 6 100 € HT hors frais

A

ANNEXES



ANNEXE 1 : AVIS DE LA MRAE



Mission régionale d'autorité environnementale

Auvergne-Rhône-Alpes

**Avis délibéré de la mission régionale d'autorité environnementale
sur l'implantation du parc photovoltaïque Les Monteniens porté
par Corfu Solaire sur la commune de Vaumas (03)**

Avis n° 2024-ARA-AP-1766

Avis délibéré le 8 novembre 2024

Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

La mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) Auvergne-Rhône-Alpes de l'Inspection générale de l'environnement et du développement durable (Igedd), a décidé dans sa réunion collégiale du 22 octobre 2024 que l'avis portant sur l'implantation du parc photovoltaïque Les Monteniens de Corfu Solaire sur la commune de Vaumas (03) serait délibéré collégialement par voie électronique entre le 31 octobre et le 8 novembre 2024.

Ont délibéré : Pierre Baena, François Duval, Marc Ezerzer, Jeanne Garric, Jean-Pierre Lestoille, Yves Majchrzak, François Munoz, Muriel Preux, Emilie Rasooly, Catherine Rivoallon-Pustoc'h, Pierre Serne, Benoît Thomé, Jean-François Vernoux et Véronique Wormser.

En application du règlement intérieur de la MRAe en date du 13 octobre 2020, chacun des membres délibérants cités ci-dessus atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans l'avis à donner sur le projet qui fait l'objet du présent avis.

La direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (Dreal) Auvergne-Rhône-Alpes a été saisie le 21/03/24, par les autorités compétentes pour délivrer l'autorisation du projet, pour avis au titre de l'autorité environnementale.

Conformément aux dispositions du II de l'article R. 122-7 du Code de l'environnement, l'avis doit être fourni dans le délai de deux mois.

Conformément aux dispositions du même code, les services de la préfecture de l'Allier, au titre de ses attributions dans le domaine de l'environnement et l'agence régionale de santé ont été consultés et cette dernière a transmis sa contribution en date 18 octobre 2024.

La Dreal a préparé et mis en forme toutes les informations nécessaires pour que la MRAe puisse rendre son avis. Sur la base de ces travaux préparatoires, et après en avoir délibéré, la MRAe rend l'avis qui suit.

Pour chaque projet soumis à évaluation environnementale, l'autorité environnementale doit donner son avis et le mettre à disposition du maître d'ouvrage, de l'autorité décisionnaire et du public.

Cet avis porte sur la qualité de l'étude d'impact présentée par le maître d'ouvrage et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. L'avis n'est donc ni favorable, ni défavorable et ne porte pas sur son opportunité. Il vise à permettre d'améliorer la conception du projet, ainsi que l'information du public et sa participation à l'élaboration des décisions qui s'y rapportent.

Le présent avis est publié sur le site internet des MRAe. Conformément à l'article R. 123-8 du code de l'environnement, il devra être inséré dans le dossier du projet soumis à enquête publique ou à une autre procédure de consultation du public prévue par les dispositions législatives et réglementaires en vigueur.

Conformément à l'article L. 122-1 du code de l'environnement, le présent avis devra faire l'objet d'une réponse écrite de la part du maître d'ouvrage qui la mettra à disposition du public par voie électronique au plus tard au moment de l'ouverture de l'enquête publique prévue à l'article L. 123-2 ou de la participation du public par voie électronique prévue à l'article L. 123-19.

Synthèse

Le projet, porté par Corfu Solaire, consiste en l'implantation de panneaux photovoltaïques sur un terrain agricole situé sur la commune de Vaumas dans le département de l'Allier. La puissance installée sera de 10,36 MWc, délivrant environ 13 102 MWh/an. La surface d'emprise au sol du projet est de 12,7 hectares délimités par une clôture. Le projet est présenté comme agrivoltaïque, et s'inscrit, d'après le pétitionnaire, dans une continuité d'activité par rapport à l'état actuel du site.

Pour l'Autorité environnementale, outre le développement des énergies renouvelables, les principaux enjeux environnementaux du territoire et du projet sont :

- la biodiversité, le site comportant des habitats naturels (notamment des zones humides) et des espèces floristiques et faunistiques protégées inféodées à ces milieux ;
- le paysage, le site étant visible directement depuis les hauteurs et certains points patrimoniaux et voies de circulation ;
- le climat, en particulier les émissions de gaz à effet de serre et le bilan carbone du projet ;
- la consommation d'espaces et des sols compte-tenu de l'implantation du projet en zone humide.

Le dossier conclut à un enjeu modéré à fort en matière de faune (avifaune, chiroptère, herpétofaune) et de milieux naturels sur une large partie de l'aire d'implantation. Le projet retenu prend en compte les habitats de zones humides, dont l'enjeu est jugé fort, mais pas l'ensemble des 11,3 ha de zones humides. Des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement sont proposées mais ne permettent pas à l'Autorité environnementale de conclure à une absence de perte nette de biodiversité, notamment par la sous-évaluation des incidences sur les zones humides. Des mesures de compensation sont à présenter à défaut, l'implantation du projet est à reconsidérer.

Le dossier étudie l'insertion paysagère du projet la qualifiant d'enjeux faibles à forts. Le choix de la zone pour l'implantation du parc ne permet pas de réduire entièrement les impacts paysagers du projet, bien que des mesures importantes de réduction des incidences soient envisagées.

Les effets du projet sur le climat et sa vulnérabilité au changement climatique sont analysés mais devraient notamment être complétés par l'analyse de la diminution de captation du carbone par la végétation et les sols.

L'ensemble des recommandations de l'Autorité environnementale est présenté dans l'avis détaillé.

Avis

1. Contexte, présentation du projet et enjeux environnementaux

1.1. Contexte du projet et présentation du territoire

Le projet de centrale photovoltaïque au sol est porté par Corfu Solaire, filiale du groupe Terre et Lac, une société spécialisée dans le solaire photovoltaïque. Il s'implante sur la commune de Vaumas dans l'Allier. La commune compte 535 habitants (Insee 2021) et appartient à la communauté de communes Entr'Allier Besbre et Loire qui compte 44 communes. La commune ne dispose pas de PLU, n'est pas couverte par un Scot et est soumise au règlement national d'urbanisme (RNU).

Le site d'implantation se situe dans un contexte majoritairement agricole d'élevage, présentant un bocage dégradé¹, avec un habitat peu dense, un village hors de la sphère d'attraction des centres urbains². Les ruisseaux, rivières, étangs et zones humides sont très présents dans la zone et notamment la Besbre, affluent direct de la Loire en rive gauche. Les milieux alluviaux fonctionnellement liés au Val de Besbre impliquent une sensibilité écologique du territoire. L'agriculture domine le territoire, mais des activités industrielles dont des carrières en activité sont également présentes. Le parc zoologique et d'attraction du Pal, de 50 hectares, se situe sur la commune voisine de Saint-Pourçain-sur-Besbre. La ferme éolienne de Liernolles Montcombroux située à proximité ainsi que les projets photovoltaïques pour une production totale de 0,9 MW sur la commune³ participent d'une production déjà importante d'énergie renouvelable sur le territoire.

-
- 1 Soit un linéaire de haie qui à échelle territoriale est rendu discontinu ou dépérissant à la suite des remembrements et d'autres pratiques agricoles.
 - 2 C'est-à-dire connaissant peu d'intensité de déplacements domicile-travail vers les autres communes, comme développé dans la méthodologie Insee (<https://www.insee.fr/fr/information/4803954>, dernière consultation le 3 octobre 2024).
 - 3 D'après le portail cartographique des énergies renouvelables de l'IGN, pour une extraction de données au 28 février 2023.

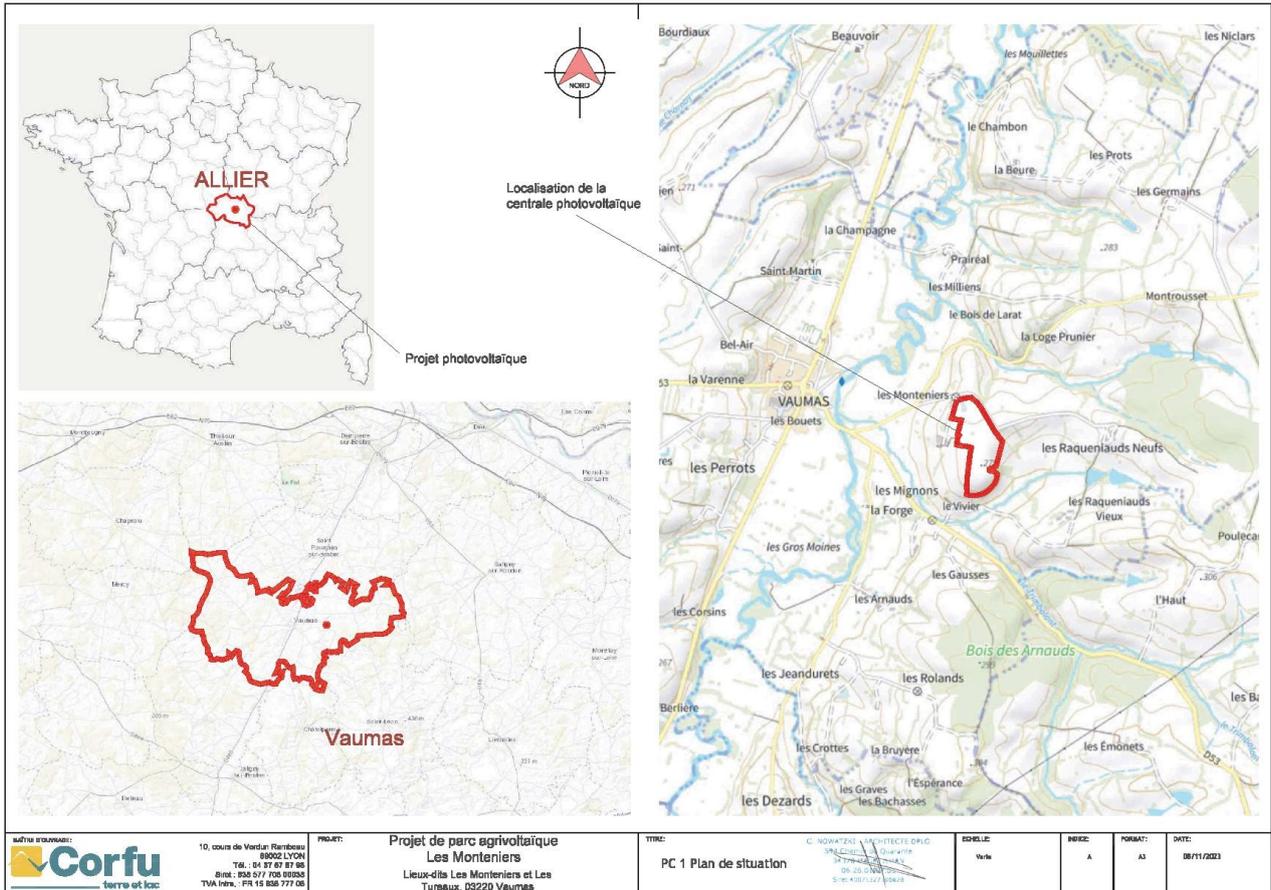


Figure 1: Localisation du site d'implantation (source : dossier de demande de permis de construire).

1.2. Présentation du projet et périmètre de l'étude d'impact

Le projet de centrale photovoltaïque, dont la durée d'exploitation est fixée à 30 ans, s'étend sur une superficie totale clôturée de 12,7 hectares et 4,42 ha de panneaux en surface projetée.

La centrale délivrera une puissance de 10,36 MWc, pour une production estimée à environ 13 102 MWh/an. L'installation délimitée par une clôture de 2 m de haut pour 1 832 mètres linéaires, comporte 16 440 panneaux inclinés à 20°, positionnés entre 1,25 m et 3,00 m de hauteur du sol, d'une distance inter-rangées de 4 m minimum⁴. Les structures autoportantes en acier galvanisé sont fixes, reposant sur des pieux battus ancrés dans le sol. La zone comporte trois postes de transformation dont un combiné avec un poste de livraison de 15,5 m², 15,5 m² et 20,2 m², et deux citernes d'eau de 60 m³ chacune. Une base vie permettant de stocker les hydrocarbures, le matériel et comprenant les bureaux, vestiaires et sanitaires sera implantée en dehors du site de chantier. Des pistes⁵ de dessertes internes, lourdes (pour 140 ml) et légères (pour 900 ml), seront aménagées sur une largeur de 5 m avec des aires de retournement pour les voies en impasse pour les besoins de chantier et d'entretien, d'une surface totale de 3 840 et 1 960 m².

4 Point 2 de l'article R-314-18-1 du code de l'environnement précise que la hauteur de l'installation ainsi que l'espace-ment inter-rangées permettent une exploitation normale.

5 Cf. illustration 14 de l'étude d'impact environnementale : « accès au parc grivoltaïque ».
 Mission régionale d'autorité environnementale Auvergne-Rhône-Alpes
 parc photovoltaïque Les Monteniens sur la commune de Vaumas (03)
 Avis délibéré le 8 novembre 2024

Le poste source de raccordement envisagé est celui de Dompierre-sur-Besbre situé à 11,5 km au nord-est du site d'implantation. Le tracé définitif du raccordement électrique devrait suivre les itinéraires routiers existants, des tranchées d'enfouissement des câbles à 80 cm dans le sol seraient prévues. Une mesure de réduction du projet vise à réduire les impacts de ces tranchées sur les zones humides par la mise en place de bouchons de bentonite afin de limiter les écoulements préférentiels qu'impliqueraient possiblement ces tranchées.

Le raccordement électrique interne en souterrain de la centrale photovoltaïque est précisément décrit, ses incidences analysées et la séquence ERC déclinée en conséquence. Le raccordement de la centrale au réseau électrique national n'est pas décrit précisément, ni les travaux éventuels concernant le poste source. Ses incidences environnementales ne font pas l'objet d'une analyse approfondie, et la capacité réservée au titre du schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables Auvergne Rhône-Alpes (S3REnR) n'est pas mentionnée, sachant que ce dernier prévoit une capacité d'accueil réservée qui reste à affecter sur ce poste source de 3,7 MW⁶. Faisant partie du projet, ses caractéristiques et son tracé doivent être présentés et ses incidences évaluées de manière précise, ainsi que tous éventuels renforcements de poste de transformation et de lignes haute tension, même s'ils relèvent d'une autre maîtrise d'ouvrage et d'un calendrier différent. Ce n'est pas le cas dans le dossier fourni qui doit l'inclure dès ce stade.

L'Autorité environnementale recommande de décrire précisément et d'inclure explicitement dans le périmètre du projet et donc de l'étude d'impact, le raccordement au réseau électrique, fonctionnellement lié au parc photovoltaïque, et les éventuels nécessaires renforcements du réseau électrique national, associés, d'évaluer leurs incidences environnementales et de présenter les mesures prises pour les éviter, les réduire et si besoin les compenser.

Le projet est présenté comme agrivoltaïque. Les surfaces concernées par le projet sont actuellement exploitées en prairies permanentes pour l'élevage bovin et ovin avec un chargement d'environ 16,56 UGB⁷. Il est prévu de conserver à l'identique l'activité agricole sur le site. Les caractéristiques (garde au sol, largeurs, inter-rangées, entretien, etc) des tables permettront selon le dossier de conserver cette activité agricole.

Selon l'étude d'impact et l'étude préalable agricole, l'installation des panneaux répond à plusieurs objectifs agricoles⁸ :

- *« offrir un cadre sécurisant au cheptel ;*
- *augmenter le bien-être des animaux par la présence d'ombrages et la protection contre les intempéries et les fortes chaleurs ;*
- *assurer à l'exploitation un revenu complémentaire fixe, gage de stabilité dans le cadre de l'arrivée d'un jeune exploitant. »*

6 Voir le schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables Auvergne Rhône-Alpes (S3REnR) entré en application le 15 février 2022 https://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/s3renr_aura_version_definitive_fevrier_2022.pdf – S3REnR. Capacité actualisée consultable sur le portail cartographique « caparéseau » <https://www.capareseau.fr/>, dernière consultation au 9 octobre 2024.

7 Le cheptel compte 93,20 UGB ovin et 86,75 UGB bovin, pour une surface totale de 138 ha où la totalité de la surface exploitée est autoconsommée. Ceci ramène donc à environ 16,56 UGB pour les 12,9 ha de la Zip.

8 Citation tirée du résumé non-technique de l'étude d'impact.

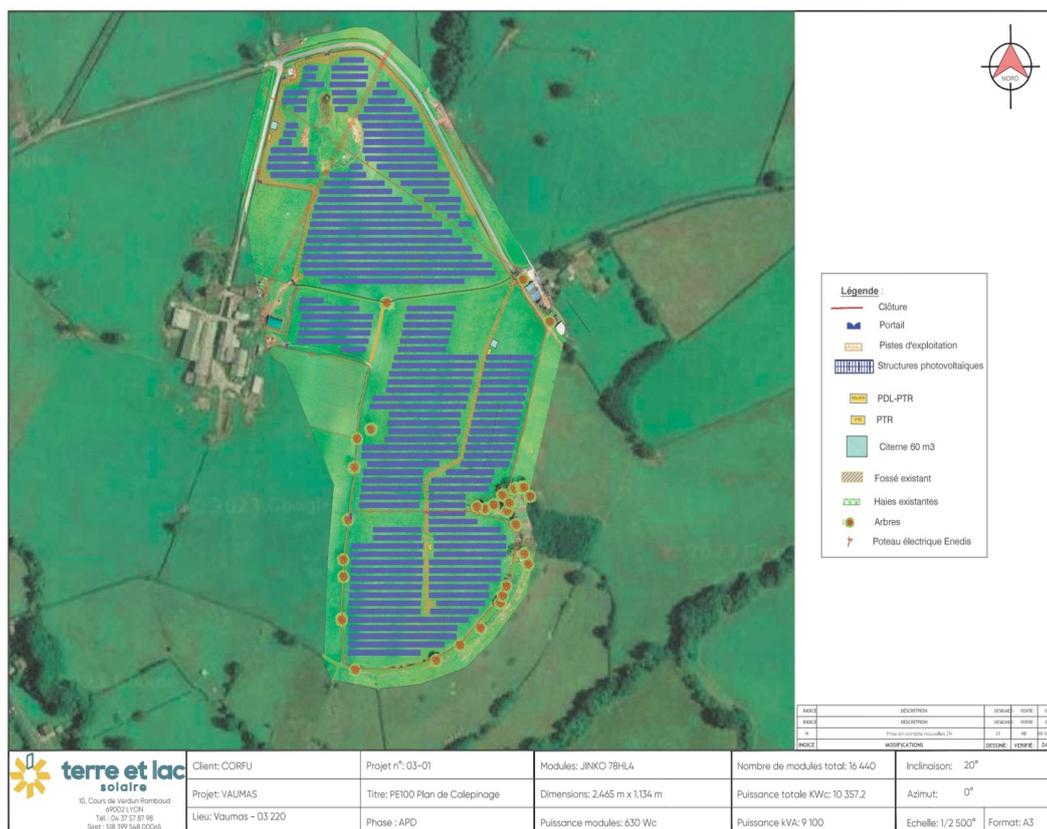


Figure 2: Plan d'implantation du projet (source : résumé non-technique de l'étude d'impact)

L'étude préalable agricole fournit peu d'éléments sur les bénéfices du projet en matière de bien-être animal et de maintien voire d'amélioration des productions agricoles des parcelles⁹ et conclut à un impact négligeable du projet sur l'économie agricole du territoire. Elle conclut que : « L'acte de production de l'exploitation sera faiblement impacté au vu du faible pourcentage de surface que le projet représente dans la SAU de celle-ci. Les aides et subventions de la PAC ne seront pas maintenues. En revanche, les revenus de production de l'exploitation issus de l'élevage seront inchangés, et la perte des aides sera compensée par les indemnités versées au propriétaire exploitant par le porteur de projet. Par ailleurs, la mise en œuvre du projet ne modifiera ni l'emploi agricole des exploitations ni les conditions de propriété des parcelles concernées. » Un bail emphytéotique entre l'exploitant agricole et l'énergéticien ainsi qu'une convention d'indemnisation avec obligation de maintien d'une activité agricole sont prévues en cas de réalisation du projet. La commission départementale de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers (Cdpe-naf) a émis un avis favorable pour ce projet.

Le dossier argumente le caractère agrivoltaïque du projet notamment en matière de conservation des surfaces agricoles utiles et de suivi du maintien des rendements agricoles.

⁹ C'est-à-dire des conditions permettant de justifier qu'un projet est agrivoltaïque au sens du décret n°2024-318 du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers.

L'Autorité environnementale rappelle l'importance de conduire une analyse du taux de couverture des panneaux photovoltaïques sur la zone clôturée¹⁰. Ce taux de couverture, pour que le projet puisse être considéré comme relevant de l'agrivoltaïsme, ne doit pas dépasser 40 %¹¹.

1.3. Procédures relatives au projet

En application de la rubrique 30 du tableau annexé à l'article R. 122-2 du Code de l'environnement, visant les « installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire au sol d'une puissance égale ou supérieure à 300 kWc », le projet est soumis à la réalisation d'une étude d'impact. Le dossier comporte une demande de permis de construire, comportant notamment une étude d'impact et son résumé non technique. Une enquête publique sera diligentée préalablement à la délivrance de l'autorisation sollicitée.

1.4. Principaux enjeux environnementaux

Pour l'Autorité environnementale, outre la production d'énergies renouvelables, les principaux enjeux du territoire et du projet sont :

- la biodiversité, le site comportant des habitats naturels (notamment des zones humides) et des espèces floristiques et faunistiques protégées inféodées à ces milieux ;
- le paysage, le site étant visible directement depuis les hauteurs et certains points patrimoniaux et voies de circulation ;
- le climat, en particulier les émissions de gaz à effet de serre et le bilan carbone ;
- la consommation d'espaces et des sols compte-tenu de l'implantation du projet en zone humide.

2. Analyse de l'étude d'impact

2.1. Observations générales

Le dossier traite et illustre les milieux physiques, naturels, humain et paysager. Le résumé non technique de l'étude d'impact est clair, illustré et cohérent avec celle-ci et bien que long, il facilite néanmoins la prise de connaissance du projet par le public. Il conviendra de le faire évoluer à la suite des recommandations du présent avis et de chercher à réduire le nombre de pages.

L'étude d'impact fait état de la zone d'implantation potentielle (Zip), d'une aire d'étude immédiate correspondant au site d'étude élargi d'un tampon de 50 m en périphérie et d'une aire d'étude éloignée avec un tampon de 5 km.

Une étude géotechnique de conception G2 de type avant-projet détaillé¹² a été conduite; elle relève des incertitudes et se conclut par des recommandations, qui seront à traiter dans les études géotechniques suivantes. Les mono-pieux battus, structures retenues, permettent d'éviter des fondations plus impactantes sur les fonctionnalités des sols.

10 Notamment par suite de la délibération du Conseil national pour la protection de la nature (CNPN) n°2024-16 relative à la politique de déploiement du photovoltaïque et ses impacts sur la biodiversité et en particulier de la recommandation n°3 : « développer l'agrivoltaïsme en cohérence avec l'agroécologie, à l'échelle de la parcelle, de l'exploitation et du territoire ».

11 Le taux de couverture du projet étant de 35 % environ pour une surface projetée de 4,4 hectares de panneaux et une surface clôturée de 12,7 hectares.

12 <https://doc.cerema.fr/digitalCollection/DigitalCollectionAttachmentDownloadHandler.ashx?parentDocumentId=600232&documentId=600233&skipWatermark=true&skipCopyright=true>
Mission régionale d'autorité environnementale Auvergne-Rhône-Alpes
parc photovoltaïque Les Monteniens sur la commune de Vaumas (03)
Avis délibéré le 8 novembre 2024

2.2. État initial de l'environnement, incidences du projet sur l'environnement et mesures ERC

Biodiversité

L'analyse du projet en matière d'enjeux, d'impacts et de séquence d'évitement, réduction est développée dans l'étude d'impact et dans un addendum à cette dernière en réponse à l'avis de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la région Auvergne-Rhône-Alpes sur le volet naturel.

L'étude s'appuie sur une analyse bibliographique et des inventaires sur le terrain, portant sur les habitats, la flore et l'avifaune, les insectes, les mammifères dont les chiroptères, les amphibiens et les reptiles et couvrant une année.

Le site d'implantation du projet est en dehors de tout zonage de protection de la biodiversité. Cependant, le projet est proche de :

- la Znieff¹³ de type 1 du [Val de Besbre](#) située à 200 m de la Zip et accueillant les milieux déterminants de pelouses calcaréo-siliceuses de l'Europe centrale et des forêts de Frênes et Aulnes des fleuves médio-européens, des oiseaux et amphibiens caractéristiques de milieux humides et parmi les observations récentes, le Castor d'Europe ;
- la Znieff de type 1 des [environs de Chatelperron](#) située à 2,7 km de la Zip ;
- la Znieff de type 1 des [étangs de Fougis](#) située à 3,9 km de la Zip et accueillant ;
- le grand ensemble fonctionnel de la Sologne bourbonnaise dont sa [Znieff 2](#) à 0,9 km de la Zip et une zone de protection spéciale (ZPS) [Natura 2000](#) à 3,5 km.

La zone d'implantation est principalement en milieu ouvert de prairies mésophiles (pour 20 ha environ) mais accueille 22 habitats dont deux habitats patrimoniaux (pour 0,19 ha) : les forêts de Frênes et d'Aulnes des fleuves médio-européens et les tapis de Scirpe des marais. Un réseau de haies et de portions boisées complète donc l'inventaire des habitats de la zone d'implantation potentielle (Zip). 11,3 hectares de zones humides ont été caractérisés, dont 0,34 ha selon le critère botanique.

13 Initié en 1982, l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (Znieff) a pour objectif d'identifier et de décrire des espaces naturels exceptionnels ou représentatifs en matière de faune et de flore. On distingue 2 types de Znieff : les Znieff de type I, secteurs de superficie limitée, caractérisés par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional et les Znieff de type II, grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes

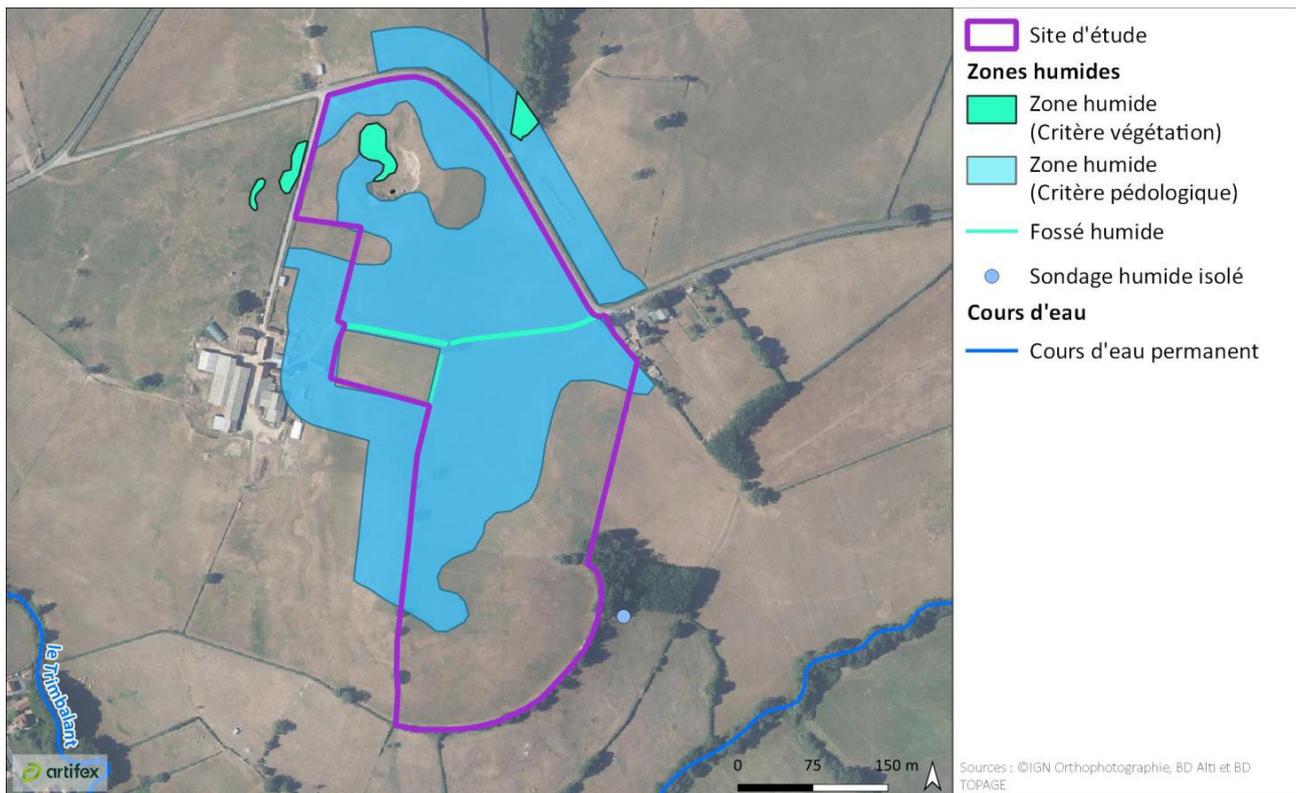


Figure 3: Carte des zones humides - Source: étude d'impact

Aucune espèce floristique ne présente d'intérêt patrimonial, sur les 202 espèces et sous-espèces répertoriées.

65 espèces d'oiseaux ont été répertoriées, dont neuf d'intérêt patrimonial et présentant un enjeu notable de conservation au sein de la Zip : l'Effraie des clochers, l'Alouette lulu, la Caille des blés, la Chevêche d'Athéna, l'Hirondelle rustique, la Huppe fasciée, la Linotte mélodieuse, la Pie-grièche écorcheur et le Verdier d'Europe. Cet enjeu est retenu comme modéré à fort pour ces espèces, caractéristiques des milieux ouverts et semi-ouverts et dont un des enjeux de conservation repose sur le maintien du bocage.

18 espèces de chauve-souris ont été contactées portant le niveau d'enjeu de ces espèces à fort d'après le dossier, ceci du fait de la trame bocagère de prairie, haies arbustives et arborées, des gîtes potentiels naturels et anthropiques, et grâce aux habitats de zones humides. Cinq espèces sont d'intérêt communautaire (Barbastelle d'Europe, trois espèces de Murin et le Petit Rhinolophe) et deux espèces appartiennent à liste rouge régionale (Noctule commune, Pipistrelle de Nathusius). Bien que les utilisations de la Zip soient assez peu analysées dans l'étude d'impact par ces espèces, un enjeu fort est retenu par le dossier tant pour les espèces que pour la conservation de leurs habitats.

Concernant les autres espèces, le Lapin de garenne présente un enjeu modéré, trois espèces de reptiles sont présentes potentiellement ou effectivement sur la Zip et cinq espèces d'amphibiens ont été dénombrées sur le site dont le Crapaud calamite, le Triton crêté et la Grenouille agile, ce qui implique un enjeu modéré à fort pour ces espèces sur la Zip. La diversité entomologique apparaît assez faible. Les habitats localisés présentent des enjeux forts pour le Grand capricorne, le Pique-Prune et le Taupin violacé dans le bois mort et les arbres feuillus sénescents.

Une caractérisation des zones humides de la zone d'étude a été conduite, se fondant sur les critères du code de l'environnement. Des sondages pédologiques ont été effectués dans la zone

d'implantation et l'analyse des habitats humides a été conduite. Il ressort de l'analyse l'identification de 4 habitats humides pour 0,34 ha principalement au nord de la Zip¹⁴. Une grande partie de la zone est qualifiée de zone humide sur le seul critère pédologique (11,3 ha).

Les zones de haies et de boisement typiques du contexte paysager, renforcé par la présence de zones humides attractives pour les espèces patrimoniales concentrent les enjeux sur les liens entre espèces et habitats. Les zones prairiales servent aussi de sites d'alimentation et de reproduction pour certaines espèces patrimoniales.

La construction d'un parc peut affecter la qualité du sol et la végétation, en particulier si ses fonctions écologiques sont modifiées, tout particulièrement en cas d'implantation sur des zones humides. Aucun terrassement n'est prévu, ceci pouvant réduire les incidences du projet. Un suivi permettant d'étudier les impacts du projet sur les rendements des herbacées sur la Zip est annoncé. Le dossier précise que les impacts sur les fonctionnalités des sols à l'issue de la phase chantier seront négligeables. L'Autorité environnementale relève que dans la mesure où le projet s'installe sur les zones humides, cette affirmation doit être pour le moins étayée voire reconsidérée et des mesures prises en conséquence.

Les impacts bruts en phase travaux se concentrent autour des habitats naturels et de la flore principalement liés aux opérations de débroussaillage et de mise à niveau localement des terrains nécessaires autour des tables et des accès. Ces impacts sont considérés comme faibles étant donnée l'absence d'enjeu existants sur la flore mais 1 200 m² d'habitat humides sur 3400 m² seront détruits dans la version actuelle du projet.

Concernant les espèces animales, les impacts bruts apparaissent selon le dossier comme globalement très faibles à modérés pour les phases de chantier et d'exploitation et notamment du fait des risques de fragmentation des habitats par la pose de clôtures, la perte de territoire de chasse tant pour les espèces polarotactiques qu'en matière de ressources trophiques en général.

Pour l'Autorité environnementale, l'évaluation des impacts bruts apparaît sous-évaluée notamment pour les chiroptères, identifiés comme un enjeu local fort, pour lesquels des impacts en phase chantier et en phase d'exploitation sont à prévoir.

Dans le dossier, figurent des mesures d'évitement, de réduction, et d'accompagnement prévues qui conduisent le dossier à considérer comme négligeables les impacts résiduels sur la faune, la flore et les habitats notamment humides, ce qui est néanmoins discutable compte tenu de la destruction de 1200m² de zone humide et ne traite pas de l'impact potentiel sur les 11 ha restant de zones humides :

- Dimensionnement du calepinage en fonction des principaux enjeux écologiques (cf. figure 3 du présent avis) : haies, boisements, arbres isolés, mares, végétation des zones humides ;
- Mise en défens des secteurs sensibles ;
- Respect d'un calendrier écologique respectant le cycle biologique des espèces sensibles durant la phase travaux ;
- Renforcement, densification et gestion des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert ;
- Réduction des impacts des tranchées sur les zones humides par la mise en place de bouchons de bentonite afin de limiter le drainage des terrains par le biais d'écoulements préférentiels potentiels ;

14 Cf. illustration 45 de l'étude d'impact : « carte des zones humides par le critère végétation ». Mission régionale d'autorité environnementale Auvergne-Rhône-Alpes parc photovoltaïque Les Monteniens sur la commune de Vaumas (03) Avis délibéré le 8 novembre 2024

- Réduction du risque de pollution accidentelle et bonnes pratiques de circulation ;
- Plantation de 35 arbres isolés en bordure des parcelles ;
- Maîtrise de la modification des sols durant le chantier ;
- Réensemencement d'une prairie et restauration d'une prairie au sein du parc à partir de populations herbacées locales pour objectifs agronomiques et écologiques ;
- Installation de passages à petite faune.

Le niveau des impacts résiduels est considéré dans le dossier comme négligeable à l'issu de la séquence ERC dans le dossier, ce qui n'apparaît pas suffisamment étayé par l'Autorité environnementale en matière de biodiversité.

L'Autorité environnementale recommande de reconsidérer une version de projet ne présentant aucun impact résiduel notamment sur les zones humides. Si le projet présente, après mesures d'évitement et de réduction des impacts résiduels significatifs notamment sur les zones humides, des mesures de compensation sont nécessaires.

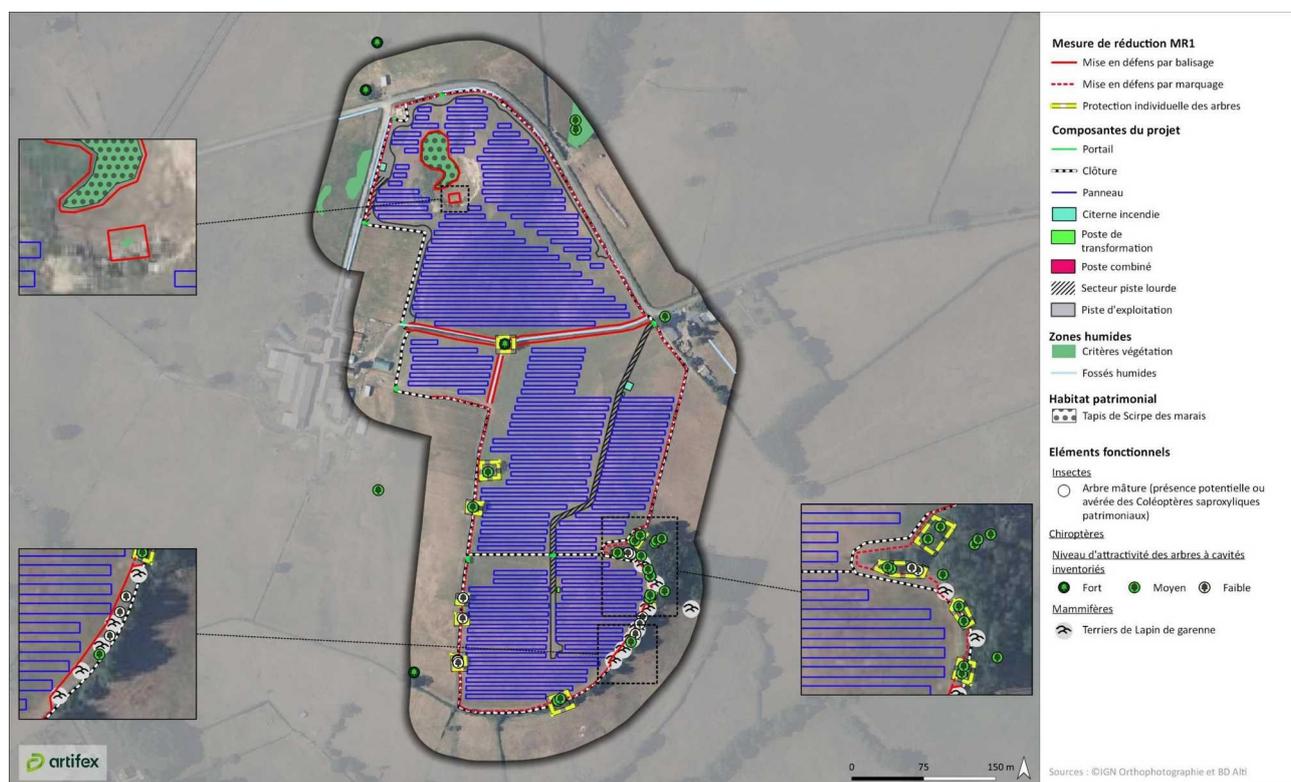


Figure 4: Localisation de la mesure de réduction 1 et de l'implantation des panneaux en fonction des enjeux patrimoniaux principaux (source : étude d'impact).

Paysage

Le projet s'inscrit à l'interface de deux unités paysagères entre la vallée de la Besbre et le plateau bocager des basses marches du Bourbonnais. L'ambiance paysagère du secteur est caractérisée par l'enchaînement de prairies, de haies basses et l'émergence d'arbres isolés. La présence d'une ligne à haute tension et d'une antenne relais contraste avec cette ambiance bocagère.

La situation topographique du site d'étude, installé au-dessus de la vallée de la Besbre, juste en face de Vaumas sur un des points hauts au dessus de la vallée de la Besbre apparaît plutôt défa-

vorable. Les coteaux atteignent ainsi 280 mètres au lieu-dit des Monteniers dominant la vallée et Vaumas situés à l'altitude de 235 mètres.

Ainsi, la plupart des installations ou constructions qui s'installent sur ces points hauts sont visibles de loin, que ce soit depuis la vallée ou depuis le plateau voisin.

L'analyse paysagère est de qualité. L'ensemble des vues lointaines et rapprochées sur la zone de projet sont objectivement analysées et qualifiées, notamment sur une carte de synthèse qui relève que les enjeux paysagers majeurs portent essentiellement sur des secteurs lointains situés en dehors de l'aire d'étude immédiate¹⁵. Il s'agit en particulier des covisibilités avec :

- le site inscrit du Puy Saint-Ambroise et ses abords et le château de Beauvoir, le chemin de grandes randonnées 3, le sentier européen, et la balade des sept châteaux qui représentent des enjeux forts à très forts en matière de patrimoine et de tourisme ;
- les routes du secteur (notamment les RD 480, 53, 295 et les routes communales sur les hauteurs de Vaumas), depuis les hauteurs et le bas de Vaumas, depuis les lieux-dits de Montroussat et les Rolands.

À cette échelle, la perception du secteur de projet est, selon le dossier, limitée à ses lisières, ce qui n'est pas contestable, sans pour autant que les effets de masse et de surface réfléchissante soient appréhendés.

Deux mesures de réduction en matière d'incidence paysagère, sont destinées à réduire, en vue rapprochée, l'impact du projet :

- renforcement et gestion adaptée des haies existantes ;
- plantation d'arbres isolés.

Ces mesures, correctement décrites et illustrées dans le dossier apparaissent positives pour la réduction des impacts du projet en vue rapprochée.

L'Autorité environnementale recommande d'approfondir l'analyse des incidences paysagères du projet en vue éloignée au regard des enjeux forts à très forts du territoire dans ce domaine et de proposer des mesures susceptibles de les réduire.

Changement climatique

Le dossier évoque les stocks contenus dans les sols de carbone et les émissions de gaz à effet de serre d'origine humaine à échelle de la communauté de communes et du site d'étude.

Une estimation des émissions de gaz à effet de serre sur l'ensemble du cycle de vie du parc est proposée, incluant les phases amont liées à l'extraction des matières premières et la phase terminale de démantèlement. Les pertes éventuelles de captation de carbone par la végétation et principalement par le sol ne sont pas évaluées dans la partie de quantification des émissions de gaz à effet de serre. Ces émissions sont quantifiées pour 18 936 tonnes d'équivalent CO₂, issues pour environ 90 % de la création des modules.

Ces émissions sont mises au regard des émissions de référence définies comme les émissions du mix électrique européen et au français. Un temps de retour énergétique en est déduit, pour un fonctionnement du parc sur 30 ans, allant de 3,9 années en comparaison au mix énergétique européen à 164,6 années au mix énergétique français.

Ce temps de retour calculé permet au pétitionnaire d'argumenter, à échelle européenne et en comparaison à d'autres sources de production carbonées (charbon, gaz, fuel) que le projet aura des impacts positifs sur les émissions de gaz à effet de serre. Toutefois, il convient de comparer les

¹⁵ Cf. paragraphe de l'étude d'impact : « Synthèse des enjeux paysagers et patrimoniaux ».
Mission régionale d'autorité environnementale Auvergne-Rhône-Alpes
parc photovoltaïque Les Monteniers sur la commune de Vaumas (03)
Avis délibéré le 8 novembre 2024

émissions du projet (évaluées à 48,1 gCO₂eq/kWh) au mix énergétique français, qui s'établit à 32 gCO₂eq par kilowatt-heure produit pour l'année 2023¹⁶.

L'Autorité environnementale recommande d'inclure au bilan carbone les pertes de captation du carbone par la végétation et par les sols du site retenu assorti de ses hypothèses, méthodologie et références de calcul et recommande de quantifier les émissions de gaz à effet de serre sur l'ensemble du cycle de vie du parc photovoltaïque au sol, d'appliquer la démarche Éviter – Réduire – Compenser (ERC) à ces émissions afin d'exposer clairement comment le projet contribue à l'atteinte des engagements nationaux et internationaux pris par la France pour lutter contre les émissions de GES et le réchauffement climatique.

Consommation d'espace naturel et fonction des sols

Le projet ne répond pas à un objectif de gestion économe de l'espace en s'implantant sur un terrain riche en biodiversité. Par ailleurs il génère un impact sur les fonctions des sols :

- en phase de construction (terrassement, pose des fondations des supports puis des modules, creusement de fossés pour enterrer les câbles électriques de raccordement, installation des postes de transformation et de livraison), construction des voiries de desserte, installation de clôtures périphériques ;
- en phase d'exploitation (modification du microclimat du sol sous les panneaux et réflexion de lumière polarisée, opérations de maintenance, de nettoyage des panneaux, d'entretien des pistes) ;
- en phase de démantèlement ou de renouvellement de l'installation.

Or l'étude d'impact précise que le projet a des impacts résiduels faibles sur les sols en phase de construction. Pour la phase d'exploitation, elle indique que l'impact sur le sol est nul. Les informations données dans l'étude d'impact ne permettent de justifier aucune de ces deux affirmations. Un chiffre de 171,2 m² est donné, mais il concerne simplement la surface estimée d'imperméabilisation du sol. Il ne représente pas l'ensemble de la surface sur laquelle les fonctions des sols sont affectées.

L'Autorité environnementale recommande :

- d'établir un bilan complet des impacts bruts sur les fonctions des sols, sur la base d'un diagnostic pédologique intégrant la totalité du projet (avec la partie raccordement entre le poste de livraison et le réseau électrique public) afin de déterminer précisément la surface et les fonctions du sol affectées par l'aménagement puis de proposer des mesures d'évitement, de réduction voire de compensation permettant d'aboutir à des impacts résiduels acceptables ;
- de confirmer qu'en fin de vie du projet, tous les éléments enfouis dans le sol seront bien retirés.

2.3. Alternatives examinées et justification des choix retenus au regard des objectifs de protection de l'environnement

D'après le dossier, le choix du site repose sur le souhait de contribuer à l'atteinte des objectifs en matière de développement des énergies renouvelables et la volonté du propriétaire exploitant de développer une activité photovoltaïque sur ses terres. La partie 2 de l'étude d'impact est consa-

16 Source : <https://analysesetdonnees.rte-france.com/bilan-electrique-2023/emissions#Introduction>
Mission régionale d'autorité environnementale Auvergne-Rhône-Alpes
parc photovoltaïque Les Monteniens sur la commune de Vaumas (03)
Avis délibéré le 8 novembre 2024

créée à la recherche de solutions alternatives dans un rayon de dix kilomètres autour du site sélectionné. Dix terrains considérés comme « dégradés » et non-agricoles sont listés pour l'accueil d'un projet photovoltaïque ainsi que les motifs de refus environnementaux et économiques. Un des critères de choix de l'implantation du parc était : « *Le projet étant agrivoltaïque, il était important de cerner un terrain pertinent à la fois sur l'aspect photovoltaïque, mais surtout pour l'activité agricole qui restera prioritaire.* » Aussi, la recherche des terrains s'est concentré sur les aspects suivants, cités dans le dossier :

- la praticité et la possibilité de surveillance des prédatations par le loup et les chiens errants ;
- la préférence aux parcelles ovines ;
- la réduction des impacts paysagers par rapport au centre de Vaumas ;
- les aspects techniques de pente douce sur le site ;
- l'éloignement au ruisseau le Trimbalant.

De plus, aux termes de son exploitation, la centrale ainsi que ses structures seront démontables et recyclables, le site pourra être reconverti aux usages agricoles. Si cet argumentaire est cohérent au regard de la nécessaire décarbonation et du maintien de la primauté de l'activité agricole existante, le dossier ne fait pas état d'une démarche suffisante de conciliation des différents enjeux environnementaux, à placer pourtant au cœur de toute évaluation environnementale et conception d'un projet. En particulier, le fait de retenir un secteur composé quasiment à 100 % de zones humides n'est pas acceptable en l'état.

En matière de conception du projet, le dossier propose six variantes sur le même site en termes de couverture des panneaux solaires. La solution retenue prend en compte un diagnostic zones humides plus poussé pour l'implantation des postes techniques et des pistes et prévoit un évitement écologique et géotechnique plus important afin de pouvoir privilégier des pieux battus plutôt qu'une autre solution de plus fort impact.

La conception du projet fait état, dans les bornes de calepinage fixées, d'une recherche trop partielle de compromis entre la production énergétique et la préservation de la biodiversité. Le projet aurait pu s'accompagner d'une démarche de transition agroécologique conforme aux principes de l'écovoltisme¹⁷, au bénéfice de la biodiversité, ce qui n'est pas le cas.

L'Autorité environnementale recommande de revoir l'implantation du projet et de compléter l'étude d'impact du projet par une analyse d'une trajectoire de transition agroécologique viable et positive pour la biodiversité.

2.4. Effets cumulés

Le dossier analyse les effets cumulés du projet avec les projets connus sur le territoire, conformément au II de l'article R.122-5 du Code de l'environnement. Les projets photovoltaïques ont été recherchés, ainsi que les projets ayant fait l'objet d'une étude d'incidence ou d'une évaluation environnementale. Aussi, le dossier considère qu'aucun effet cumulé de ce projet avec d'autres ne peut être analysé. Néanmoins, cette analyse ne couvre pas les impacts potentiels sur les surfaces agricoles, les visibilités paysagères, les zones humides à l'échelle plus large compte-tenu du paysage énergétique du département de l'Allier.

17 Voir par exemple Tölgyesi, C., Bátori, Z., Pascarella, J., Erdős, L., Török, P., Batáry, P., ... & Gallé, R. (2023). [Ecovoltaics: Framework and future research directions to reconcile land-based solar power development with ecosystem conservation](#). *Biological Conservation*, 285, 110242.

L'Autorité environnementale recommande au pétitionnaire d'approfondir, détailler et compléter l'analyse des effets cumulés par la présentation exhaustive des projets, notamment de développement de centrales photovoltaïques, en cours ou réalisés, à l'échelle du territoire de l'aire d'étude éloignée et, pour la bonne information du public, du département, et leurs impacts potentiels sur les espaces agricoles, les milieux naturels, les zones humides et le paysage.

2.5. Dispositif de suivi des mesures et de leur efficacité

Le porteur de projet prévoit un suivi environnemental par un écologue :

- au cours du chantier (visite d'ouverture avec mise en défens et cadrage général du chantier, suivi mensuel pour les travaux d'implantation et suivi mensuel sur l'ensemble de la phase chantier avec des visites complémentaires lors des débuts du chantier et aux étapes clés sans que ce calendrier ne soit fourni ni les étapes de chantier précisées) ;
- en phase d'exploitation effectué trois fois par an sous forme d'inventaires de suivi des espèces sur l'ensemble de la durée de vie du parc aussi bien sur les animaux que sur les végétaux mais pas sur les zones humides, ainsi qu'un suivi bi-annuel pendant les cinq premières années puis tous les cinq ans spécifiques aux oiseaux et aux chauves-souris ;
- aucun suivi n'est envisagé durant la phase de démantèlement et de remise en état du site. ce qui doit être envisagé par ailleurs.

Les suivis seront assortis de mesures correctives le cas échéant. Ces inventaires de suivi devraient inclure un volet « standardisé » (exemple : points d'écoute, Vigie-chiro, Sterf, Steli, pop-reptiles, placettes botaniques, etc.)¹⁸ afin de permettre leur mobilisation pour des analyses temporelles et spatiales à une échelle plus large.

L'Autorité environnementale recommande de standardiser à partir de méthodologies nationales existantes les mesures de suivi afin de pouvoir comparer l'état initial de la biodiversité avec ses évolutions temporelles et spatiales.

Le suivi doit en outre porter sur la mise en œuvre de toutes les mesures d'évitement, réduction et sur leur efficacité. Il est en outre à conduire pendant toute la durée des impacts du projet sur l'environnement et la santé humaine.

Des suivis permettant de conforter la pérennité agronomique en matière technique et économique sont prévus et n'appellent pas de remarque supplémentaire de la part de l'Autorité environnementale.

L'Autorité environnementale recommande d'étendre le dispositif de suivi à la mise en œuvre et l'efficacité de l'ensemble des mesures ERC, notamment sur les zones humides, et cela dès le début de l'exploitation mais aussi pour la phase de démantèlement.

18 Conformément aux recommandations de la délibération du CNPN n°2024-16.



ANNEXE 2 : ETUDE DE PROPOSITION DE RACCORDEMENT - ENEDIS (JANVIER 2023)

Proposition de raccordement avant complétude du dossier pour le raccordement de
l'Installation de Production Photovoltaïque au Réseau Public de Distribution
d'Électricité HTA dans le cadre du Schéma Régional de Raccordement des Energies
Renouvelables (SRRRER) de Auvergne-Rhône-Alpes

CS VAUMAS
SIRET : 838 577 708 XXXXX
Lieu-dit « Les Monteniers » 03220 VAUMAS

GCE-RP-2022-003433
DD28/040362
P = 4 600 kW

Aubière, le 26 Janvier 2023

Auteur de la Proposition :

Enedis, société anonyme à directoire et à conseil de surveillance au capital de 270 037 000 euros, dont le siège social est situé Tour Enedis, 34 Place des Corolles, 92079 PARIS LA DEFENSE CEDEX, immatriculée au Registre du Commerce et des Sociétés de NANTERRE sous le numéro 444 608 442, représentée par Cyrille MOREAU, Directeur Régional Enedis Auvergne], dûment habilité à cet effet,

Ci-après dénommé « Enedis »

Bénéficiaire de la Proposition :

CORFU SOLAIRE, Société par Actions Simplifiée, au Capital social de 136 360 €, dont le siège social est situé 3 Place Pierre Renaudel, 69003 LYON, immatriculée au Registre du Commerce et des Sociétés de LYON sous le numéro SIREN 838 577 708, représentée par Monsieur Sébastien FENET, directeur général, dûment habilitée à cet effet,

Ci-après dénommé par « le Demandeur »

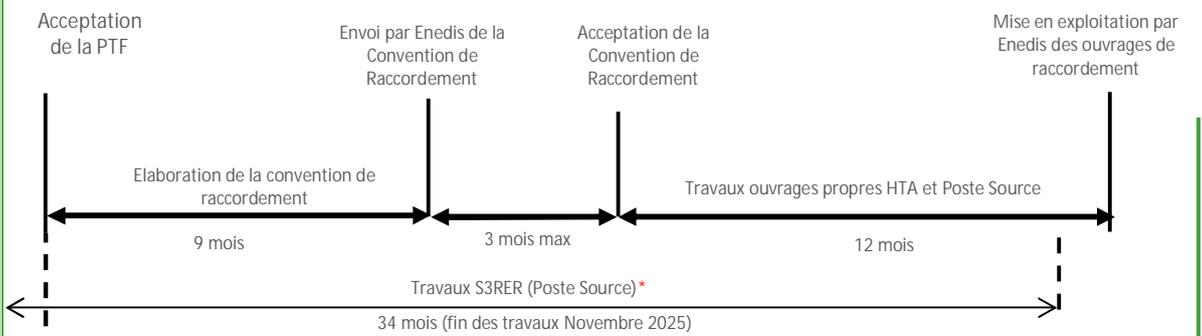
Enedis informe le Demandeur que la présente proposition de raccordement avant complétude du dossier a été établie conformément à la procédure de traitement des demandes de raccordement en BT de puissance supérieure à 36 kVA et en HTA, au Réseau Public de Distribution géré par Enedis référencée Enedis-PRO-RAC_67E (version 6) et par les conditions de raccordement des Installations de Production EnR > 100 kVA relevant d'un Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables ou d'un volet géographique référencée Enedis-PRO-RES_65E. Ces documents sont publiés sur le site internet d'Enedis www.enedis.fr.

Les Parties ci-dessus sont appelées, dans la présente proposition de raccordement avant complétude de dossier, « Partie » ou ensemble « Parties ».

SOMMAIRE

1. Synthèse de la proposition de raccordement avant complétude du dossier pour la solution de raccordement proposée.....	3
2. Conditions de la proposition de raccordement avant complétude du dossier.....	4
2.1. Contexte de la proposition.....	4
2.2. Objet de la proposition de raccordement avant complétude du dossier.....	4
2.3. Demande de raccordement consécutive à la proposition de raccordement avant complétude du dossier.....	5
2.4. Adaptation de la proposition de raccordement avant complétude du dossier.....	5
3. Solutions techniques, contributions financières et délais de mise à disposition.....	5
3.1. Publication de données d'étude.....	6
3.2. Solution de raccordement s'inscrivant dans le SRRRER.....	6
3.2.1. SRRRER concerné.....	7
3.2.2. Situation initiale du réseau.....	7
3.2.3. Situation de la file d'attente et des capacités réservées au sens du SRRRER.....	7
3.2.4. Solution de raccordement et contribution financière.....	7
3.2.5. Montant estimé total de la contribution financière.....	11
3.2.6. Délai de mise à disposition de la solution de raccordement s'inscrivant dans un SRRRER.....	11
3.3. Synthèse de l'étude.....	12
3.4. Estimation des congestions sur le Réseau Public de Transport - durée des effacements de l'Installation.....	12
3.5. Capacité d'accueil des départs existants à proximité immédiate.....	13
3.5.1. Départ VAUMAS du Poste Source DOMPIERRE.....	13
3.5.1. Départ JALIGNY du Poste Source DOMPIERRE.....	13
3.5.2. Départ THIONNE du Poste Source DOMPIERRE.....	13
4. Solution de raccordement - Résultats des études.....	14
4.1. Tracé prévisionnel de la solution de raccordement.....	14
4.2. Condition de transmission du signal tarifaire.....	15
4.3. Niveaux de variations rapides de tension - A-coup de tension à l'enclenchement des transformateurs d'évacuation.....	17
Annexe 1 : Plans de situation et d'implantation.....	18
Annexe 2 : Caractéristiques de l'Installation (Fiches de Collecte).....	20
Annexe 3 - Schéma Electrique unifilaire général du site : Poste(s) de Livraison et installations intérieures.....	32
Annexe 4 : Détail de la contribution au coût du raccordement.....	34

1. Synthèse de la proposition de raccordement avant complétude du dossier pour la solution de raccordement proposée

<p>Votre Demande</p>	<p>Alimentation principale pour le Site de <u>CS VAUMAS</u> pour une Puissance de raccordement en injection de <u>4 600 kW</u>. Une Puissance de raccordement en soutirage de <u>5 kW</u> a aussi été demandée. Demande recevable le : <u>28 Octobre 2022</u></p>
<p>Caractéristiques techniques</p>	<p>L'Installation sera raccordée directement au Réseau Public de Distribution HTA par l'intermédiaire d'un unique poste de livraison alimenté par un départ direct de 11.5 km en 150 mm² Alu, issu du Poste Source DOMPIERRE, dans le cadre du SRRER de Auvergne-Rhône-Alpes. Compte tenu des résultats d'étude, la Tension Contractuelle avec les limites de variation sont prévues d'être fixées à <u>21 kV ± 5%</u>.</p> <p>Les Puissances de Court-Circuit prises en compte pour l'étude sont au PDL : SCC_{min} = <u>58.6 MVA</u> et SCC_{max} = <u>107.9 MVA</u>.</p> <p>Planning du raccordement :</p>  <p>* Critère de réalisation des travaux rempli antérieurement à l'établissement de la présente PRAC</p> <p>→ le détail de la solution de raccordement est décrit au chapitre 3.2.</p>
<p>Contribution financière</p>	<p>A la date de la présente proposition de raccordement avant complétude du dossier, la contribution financière au <u>raccordement</u> est de <u>1 262 472.90 € HT</u> et TVA = <u>252 494.58 €</u> au taux de TVA en vigueur. soit <u>1 514 967.48 € TTC</u>.</p> <p>Le montant définitif de la contribution financière des ouvrages propres qui figurera dans la Convention de Raccordement sera situé dans une fourchette maximale de + 15%, sous réserves que les conditions cumulatives suivantes soient remplies:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Une demande complète de raccordement pour le même projet est reçue par Enedis au plus tard dans les 3 mois suivant l'envoi de la proposition de raccordement avant complétude du dossier, ▪ Les données techniques de l'Installation sont inchangées depuis la proposition de raccordement avant complétude du dossier, ▪ Les données du RPD et du RPT et les capacités réservées aux EnR impactant la solution de raccordement n'ont pas évolué depuis l'envoi de la proposition de raccordement avant complétude du dossier ▪ Les caractéristiques techniques des installations raccordées ou en File d'Attente impactant la solution de raccordement n'ont pas évolué depuis l'envoi de la proposition de raccordement avant complétude du dossier. <p>→ le détail du coût du raccordement est décrit au chapitre 3.2.4 et figure dans l'Annexe 4.</p>

2. Conditions de la proposition de raccordement avant complétude du dossier

2.1. Contexte de la proposition

La présente proposition de raccordement avant complétude du dossier est établie conformément à la procédure de traitement des demandes de raccordement, aux conditions de raccordement des Installations de Production EnR relevant d'un Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables ou d'un volet géographique, à la Documentation Technique de Référence et au Catalogue des Prestations publiés sur le site internet d'Enedis www.enedis.fr. Elle engage Enedis sur les coûts et les délais dans les conditions du chapitre 4.2 de la procédure de raccordement Enedis-PRO-RES_67E.

La présente proposition de raccordement avant complétude du dossier est établie pour le raccordement direct, au Réseau Public de Distribution HTA, de toute Installation de Production ou de toute Installation susceptible de soutirer et d'injecter. Elle est également utilisée pour un raccordement indirect de toute Installation de Production avec une Puissance $P_{\text{installée}}$ limite (hébergeur + hébergé) inférieure ou égale à 12 MW.

La Documentation Technique de Référence expose également les dispositions réglementaires applicables et les règles techniques complémentaires qu'Enedis applique à l'ensemble des utilisateurs pour assurer l'accès au Réseau Public de Distribution. Le catalogue des prestations décrit et fixe le tarif des prestations réalisées par Enedis qui ne sont pas couvertes par le Tarif d'Utilisation des Réseaux Publics d'Électricité.

Les Fiches de Collecte de données techniques relatives à l'Installation prises en compte pour l'étude du raccordement de l'Installation au Réseau Public de Distribution ont été reçues en un exemplaire par Enedis et sont jointes en Annexe 2 à la présente proposition de raccordement avant complétude du dossier.

Les conclusions de l'étude justifiant la solution de raccordement s'inscrivant dans un SRRRER réalisée par Enedis figurent au chapitre 3 de la présente proposition de raccordement avant complétude du dossier.

2.2. Objet de la proposition de raccordement avant complétude du dossier

La présente proposition de raccordement avant complétude du dossier, indique la solution technique permettant le raccordement de l'Installation sur le Réseau Public de Distribution HTA sur la base des critères étudiés, une estimation de la contribution au coût du raccordement ainsi qu'une estimation des délais de réalisation du raccordement.

La proposition de raccordement avant complétude du dossier ci-après présentée est élaborée en fonction :

- Des caractéristiques techniques de l'Installation de Production du Demandeur indiquées dans les Fiches de Collecte jointes en Annexe 2,
- Du Réseau existant ainsi que des décisions prises à propos de son évolution,
- Des capacités réservées à l'accueil des EnR prévues dans le SRRRER,
- Des projets déjà en file d'attente.

Cette proposition de raccordement avant complétude du dossier présente la solution de raccordement s'inscrivant dans un SRRRER pour le raccordement du Site CS VAUMAS, accompagnée de son justificatif technique. Elle décrit les travaux nécessaires au raccordement de l'Installation en termes de coûts prévisionnels et de délais indicatifs de réalisation ainsi que les résultats des études réalisées et les hypothèses examinées. Les caractéristiques du Réseau Public de Distribution permettant de réaliser ces études sont détaillées au chapitre 3.

Les études ont été réalisées conformément à la Documentation Technique de Référence et à la réglementation en vigueur, en particulier l'arrêté du 9 juin 2020, relatif aux prescriptions techniques de conception et de fonctionnement pour le raccordement à un Réseau Public de Distribution d'une Installation de Production d'énergie électrique.

2.3. Demande de raccordement consécutive à la proposition de raccordement avant complétude du dossier

Si une demande de raccordement est consécutive à la proposition de raccordement avant complétude du dossier, le délai de trois mois, pour transmettre l'Offre de Raccordement, est ramené à un mois dès lors que les conditions cumulatives suivantes sont remplies:

- Une demande complète de raccordement pour le même projet et pour la mise en œuvre de la solution de raccordement décrite dans la présente proposition de raccordement avant complétude est reçue par Enedis au plus tard dans les 3 mois suivant l'envoi de la proposition de raccordement avant complétude du dossier ;
- Les données techniques de l'Installation sont inchangées depuis la proposition de raccordement avant complétude du dossier ;
- Les données du Réseau Public de Distribution et du Réseau Public de Transport et les capacités réservées aux EnR impactant la solution de raccordement n'ont pas évolué depuis l'envoi de la proposition de raccordement avant complétude du dossier ;
- Les caractéristiques techniques des installations raccordées ou en File d'Attente impactant la solution de raccordement n'ont pas évolué depuis l'envoi de la proposition de raccordement avant complétude du dossier.

2.4. Adaptation de la proposition de raccordement avant complétude du dossier

Dès l'entrée en vigueur de nouvelles dispositions législatives ou réglementaires portant sur les conditions techniques ou financières d'utilisation des Réseaux Publics de Distribution d'électricité et dès lors qu'elles le prévoient expressément, celles-ci s'appliqueront de plein droit à toute offre, proposition ou contrat relatifs au raccordement d'un Utilisateur.

Les prix indiqués dans la présente proposition de raccordement avant complétude du dossier ne sont valables que dans le contexte réglementaire actuel. En cas d'évolution de la réglementation ayant une influence sur les prix proposés, ceux-ci seront automatiquement revus. Les éventuels suppléments imposés à ce titre seront intégralement supportés par le Demandeur.

3. Solutions techniques, contributions financières et délais de mise à disposition

Le Demandeur souhaite le raccordement direct au Réseau Public de Distribution HTA d'une Installation de Production d'énergie électrique ou d'une installation susceptible de soutirer et d'injecter située au lieu-dit « Les Monteniens » 03220 VAUMAS pour une puissance de raccordement en injection de 4 600 kW.

Le Demandeur met en œuvre un bridage permettant de respecter ce niveau d'injection au PDL.

Le plan de situation et l'implantation projetée du poste de livraison figurent en Annexe 1.

A cet effet, le Demandeur a transmis à Enedis les caractéristiques techniques permettant l'étude du raccordement conformément aux dispositions de l'arrêté 09 juin 2020 relatif aux prescriptions techniques générales de conception et de fonctionnement auxquelles doivent satisfaire les Installations en vue de leur raccordement aux réseaux publics de distribution. Ces caractéristiques figurent en Annexe 2 de la présente proposition de raccordement avant complétude de dossier.

La solution de raccordement proposée permet une injection de puissance de 4 600 kW avec une tangente φ ($\text{tg}\varphi$) comprise entre $[-0.1 ; 0]$ ¹ (valeurs signées résultant de l'étude avec $\text{tg}\varphi_{\text{Max}} = \text{tg}\varphi_{\text{Min}} + 0,1$).

Cette bande de fonctionnement de réactif sera reprise dans le Contrat d'Accès au Réseau de Distribution en Injection (CARD-I signé par l'hébergeur dans le cas du raccordement indirect) avec une consigne et des valeurs absolues comme l'indique le tableau ci-dessous.

Consigne	Période début d'application	Période fin d'application	Valeur inférieure du seuil	Valeur supérieure du seuil	Coefficient de faible production
Soutirer	Janvier	Décembre	0	0.1	20 %

Compte tenu des résultats d'étude, la Tension Contractuelle avec les limites de variation est prévue d'être fixée à 21 kV $\pm 5\%$. Ces valeurs seront contractualisées dans le Contrat d'Accès au Réseau de Distribution en Injection (CARD-I).

3.1. Publication de données d'étude

La solution de raccordement s'inscrivant dans un SRRRER présente l'ensemble des dispositions permettant le raccordement de l'Installation ainsi que les coûts associés. Ces dispositions concernent :

- Les travaux HTA (ouvrages propres),
- Le Poste Source et son raccordement (ouvrages du SRRRER),
- Le poste de livraison,
- L'Installation intérieure.

Si le caractère perturbateur de l'Installation est avéré, les hypothèses et résultats des études sont directement publiés afin de définir une solution au niveau de l'Installation intérieure. Il s'agit des études concernant :

- La condition de transmission du signal tarifaire,
- Les niveaux de variations rapides de tension - A-coup de tension à l'enclenchement des transformateurs d'évacuation ou au démarrage de l'Installation.

3.2. Solution de raccordement s'inscrivant dans le SRRRER

L'article D342-23 du Code de l'énergie prévoit que la solution de raccordement doit être proposée sur le Poste Source le plus proche disposant d'une capacité réservée suffisante pour satisfaire la puissance de raccordement proposée.

La note Enedis-PRO-RES_65E définit les conditions de raccordement des Installations de Production EnR relevant d'un Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables ou d'un volet géographique et donne en particulier la définition de la solution de raccordement s'inscrivant dans le SRRRER.

L'étude de raccordement ayant conduit à définir l'opération de raccordement de référence tient compte de la globalité des caractéristiques en injection et en soutirage pour l'installation à raccorder, conformément à la procédure en vigueur (Enedis-PRO-RES_67E).

¹ A la suite de l'étude une tangente positive correspondra à une consigne « injecter » c'est à dire à une énergie réactive capacitive fournie en période de production,

→ exemple : l'étude donne $\text{tg}\varphi$ $[0 ; 0,1]$ → la consigne sera injecter avec $\text{TanPhiMin} = 0$ et $\text{TanPhiMax} = 0,1$

A la suite de l'étude une tangente négative correspondra quant à elle à une consigne « soutirer » c'est à dire à une énergie réactive selfique consommée en période de production,

→ exemple : l'étude donne $\text{tg}\varphi$ $[-0,19 ; -0,09]$ → la consigne sera soutirer avec $\text{TanPhiMin} = 0,09$ et $\text{TanPhiMax} = 0,19$

3.2.1. SRRRER concerné

L'Installation de Production est située dans la région administrative Auvergne-Rhône-Alpes. Le SRRRER de cette région administrative a été validé le 15 février 2022. Le Poste Source le plus proche disposant d'une capacité réservée suffisante pour satisfaire la puissance de raccordement proposée, en aval duquel la solution de raccordement minimise le coût du raccordement [ouvrages propres] fait partie de ce SRRRER.

3.2.2. Situation initiale du réseau

Poste Source en amont du raccordement :	DOMPIERRE
Départ HTA pour le raccordement :	Nouveau départ direct
Transformateur en aval duquel le départ HTA est raccordé :	DOMPIY0312
Nature/longueur du départ direct à créer :	11.5 km en 150 mm ² Alu

3.2.3. Situation de la file d'attente et des capacités réservées au sens du SRRRER

Zone	Puissance cumulée (MW)
Poste Source DOMPIERRE	21.9

3.2.4. Solution de raccordement et contribution financière

➤ Travaux Ouvrages Propres réseau HTA

L'étude de raccordement a été réalisée dans l'hypothèse d'un Poste de Livraison situé en limite entre le domaine public et le domaine privé du Demandeur.

L'Installation sera raccordée directement en HTA au Réseau Public de Distribution par l'intermédiaire d'un unique poste de livraison alimenté par un nouveau départ direct de 11.5 km en 150 mm² Alu issu du Poste Source DOMPIERRE TR 312.

Une armoire de coupure sera installée à mi-distance entre le Poste-source de DOMPIERRE et le Poste de Livraison. Le tracé prévisionnel de l'extension de réseau est indiqué au paragraphe 4.1.

		Application de la réfaction	Montant estimé (euros)
Travaux Ouvrages Propres	Travaux de création du réseau HTA en domaine public	Oui (r=4.00%)	995 618.57

➤ Travaux Ouvrages Propres poste source

Le réglage des protections du nouveau départ est à réaliser.

L'adaptation à la conduite des réseaux est à réaliser.

La tension de consigne au transformateur Y311 du poste source reste réglée à 20.50 kV.

L'installation étant raccordée sur un départ direct la mise à disposition d'une cellule est nécessaire

		Application de la réfaction	Montant facturé (euros)
Travaux Ouvrages Propres Poste source	Réglage du plan de protection	Oui (r=4.00%) ³	1 824.00
	Evolution de la conduite des réseaux		1 824.00
	Mise à disposition d'une cellule départ HTA		89 280.00

➤ Travaux à charge ENEDIS au poste source

Néant.

➤ Travaux S3RER PS :

Au poste source DOMPIERRE, le raccordement de l'installation nécessite :

La création d'une demi-rame HTA.

De plus ce raccordement nécessite d'attendre la Mutation du TR312 en 36 MVA. Ces travaux ont déjà été déclenchés par un producteur entré en file d'attente. La fin de ces travaux est prévue en Novembre 2025.

➤ Travaux S3RER HTB :

Néant.

➤ Quote-part du coût des ouvrages à créer en application du SRRRER

Conformément aux articles D321-10 et suivants, ainsi qu'aux articles D342-22 à 24 du Code de l'énergie relatifs aux Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (SRRRER), le Demandeur est redevable d'une quote-part du coût des ouvrages à créer en application du SRRRER ou du volet particulier concerné.

Le montant de la quote-part en k€/MW est publiée avec le SRRRER et est soumise à indexation.

SRRRER de Auvergne-Rhône-Alpes	Puissance de raccordement en injection de l'Installation du Demandeur (MW)	Quote-part ² (k€/MW)	Application de la réfaction	Montant (euros)
Quote-part HT	4.6	36.97	Oui (r=0.00%)	170 062.00

➤ Travaux dans le poste de livraison

NB : Les cellules au poste de livraison devront respectées la norme HN 64-S-52 dite insensible à l'environnement. L'ancien palier technique référencé HN 64-S-41 avec raccordement dans l'air n'est plus toléré.

Le poste de livraison est fourni par le Demandeur, il intègrera notamment :

- Une protection générale contre les surintensités et les courants de défaut à la terre conforme à la réglementation en vigueur (protection dite C13-100).
- La zone étant en neutre compensé ou devant passer en neutre compensé dans les 5 ans, la protection contre les défauts à la terre sera réalisée par une PWH2.
- Une protection de découplage de type H.5 conformément à la note Enedis-PRO-RES-10E et l'arrêté du 09 juin 2020,

Le relais de tension homopolaire étant temporisé, un dispositif de mise en RSE est nécessaire pour supprimer cette temporisation lors des travaux sous tension sur le départ HTA alimentant la centrale.

² À la date de la présente Offre de Raccordement

- Un Dispositif de Comptage de l'énergie fourni par Enedis qui sera constitué de la façon suivante :
 - Trois transformateurs de courant HTA de calibre 200/5, de classe 0,2 S et d'une puissance de précision de 7,5 VA sur la cellule disjoncteur protection générale,
 - Trois transformateurs de courant HTA de calibre 200/5, de classe 0,2S et d'une puissance de précision de 7,5 VA sur la cellule protection générale par inter-fusible,
 - Trois transformateurs de tension de calibre 20000/v 3 / 100/v3 munis d'un double secondaire, chacun de classe de précision 0,5 et de puissance de précision 15 VA, un des secondaires étant dédié au comptage.
 - Ces réducteurs de mesure placés en HTA sont fournis par le Demandeur,
 - Un Compteur d'énergie 4Q injectée et soutirée du Réseau au niveau du Point de Livraison

- Un Dispositif d'Echange d'Information d'Exploitation entre le système de conduite centralisé du RPD HTA et l'Installation de Production,

Le schéma unifilaire du poste de livraison et de l'installation intérieure doit être revu par le Demandeur au plus tôt avant rédaction de la convention de raccordement afin de respecter le délai prévu. Ce schéma unifilaire tient compte des éléments indiqués à l'Annexe 3.

Les TC et autres matériels du poste de livraison doivent être conformes au CAMAE (Catalogue des matériels aptes à l'exploitation) disponible sur le site Internet d'Enedis.

Ces dispositions figureront dans la Convention de Raccordement.

	Application de la réfaction	Montant facturé (euros)
Dispositif de Comptage	Oui ($r=4.00\%$) ³	2 873.64
Essais et mise en service protection C 13-100 et Essais et mise en service protection de découplage	Non	824.86
Prestation de première mise en service (P100)	Non	165.83

➤ Installation intérieure

➤ Tangente Phi de l'installation

L'installation sera équipée d'une régulation de puissance réactive permettant de contrôler la tangente phi au point de livraison en période de production. L'installation fonctionnera à une tangente phi pouvant varier dans la plage [-0.1 ; 0].

La tension maximale au point de livraison pourra atteindre Un+ 6.66%, soit 21 332 volts.

➤ Filtre TCFM

Le producteur mettra en œuvre un dispositif de filtrage du signal 175 Hz, l'installation atténuée ce signal de façon trop importante.

Le producteur s'engage à fournir 2 mois avant la date limite d'envoi de la convention de raccordement, le type de filtre choisi ainsi que ses caractéristiques.

➤ A-coup de tension à l'enclenchement des transformateurs d'évacuation

La mise sous tension du transformateur 4.6 MVA produit un à-coup de tension supérieur aux limites réglementaires ce qui ne permet pas d'accepter le raccordement en l'état. Le producteur devra faire part à Enedis de la solution qu'il compte mettre en œuvre par ordre de priorité : installer un transformateur avec un rapport courant d'enclenchement sur courant nominal plus faible ou mettre en place un dispositif de limiteur de courant. Cette solution devra faire l'objet d'une approbation par Enedis.

➤ Installations de télécommunication :

Dans le cas où la couverture radio mobile est assurée :

Enedis fait établir à ses frais un accès radio mobile au réseau de télécommunication et souscrit à un service sur IP :

- Pour tous les compteurs constituant le Dispositif de Comptage de référence et,
- Pour le Dispositif d'Échange d'Informations d'exploitation (DEIE).

Enedis prend à sa charge les frais d'activation du service et d'abonnements correspondants.

Le Demandeur fait établir à ses frais un accès au réseau de télécommunication desservant le dispositif de surveillance du filtre actif de limitation des perturbations du signal tarifaire. Le Demandeur prend également à sa charge les frais d'activation du service et d'abonnements correspondants.

Le Filtre actif sera connecté à l'Installation de télécommunication permettant à Enedis une télé consultation des alarmes et des données stockées. Le Demandeur remettra gratuitement à Enedis l'outil informatique de télé consultation.

Dans le cas où la couverture radio mobile n'est pas assurée :

Le Demandeur fait établir à ses frais un accès filaire (cuivre ou optique) au réseau de télécommunication. Enedis fait établir à ses frais un service sur IP :

- Pour tous les compteurs constituant le Dispositif de Comptage de référence et,
- Pour le Dispositif d'Échange d'Informations d'exploitation (DEIE).

Enedis prend à sa charge les frais d'activation du service et d'abonnements correspondants.

Le Demandeur fait établir à ses frais un accès au réseau de télécommunication desservant le dispositif de surveillance du filtre actif de limitation des perturbations du signal tarifaire. Le Demandeur prend également à sa charge les frais d'activation du service et d'abonnements correspondants.

Le Filtre actif sera connecté à l'Installation de télécommunication permettant à Enedis une télé consultation des alarmes et des données stockées. Le Demandeur remettra gratuitement à Enedis l'outil informatique de télé consultation.

3.2.5. Montant estimé total de la contribution financière

Récapitulatif de la contribution au coût des travaux à réaliser pour la solution retenue	Montant HT (euros)
Travaux dans le poste de livraison du Demandeur	3 864.33
Travaux sur le réseau HTA en domaine public	995 618.57
Travaux dans le Poste Source	92 928.00
Quote part SRRRER	170 062.00
TOTAL HT	1 262 472.90

À la date de la présente proposition de raccordement avant complétude du dossier, la contribution financière associée à la solution de raccordement s'inscrivant dans un SRRRER est de 1 262 472.90 € HT et TVA = 252 494.58 € au taux de TVA en vigueur soit 1 514 967.48 € TTC.

Le montant définitif de la contribution financière des ouvrages propres figurera dans la Convention de Raccordement. Il sera situé dans une fourchette de + 15%.

Le détail des composantes de la contribution financière figure dans l'Annexe 4.

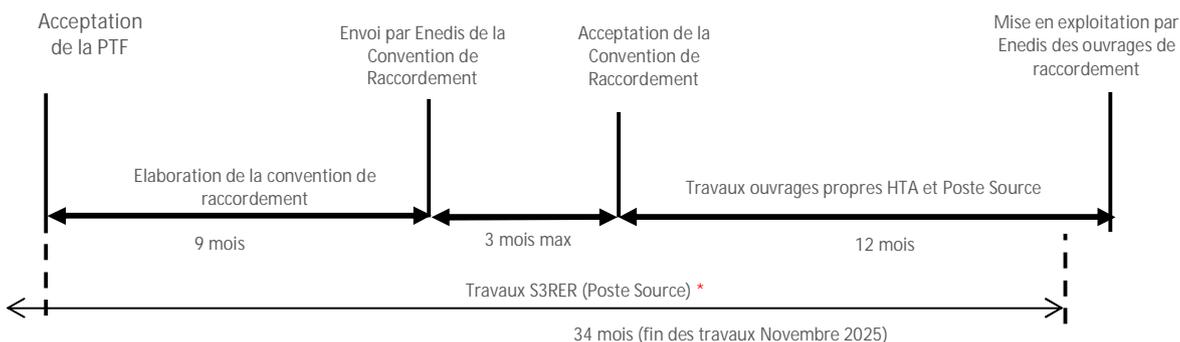
3.2.6. Délai de mise à disposition de la solution de raccordement s'inscrivant dans un SRRRER

Compte tenu des délais moyens de travaux constatés sur le secteur géographique, les travaux pourraient être réalisés sous le délai indicatif :

- Ouvrages propres sur le Réseau HTA de 12 mois³,
- Ouvrages propres dans le Poste Source HTB/HTA de 12 mois⁴,
- travaux S3RER dans le Poste Source HTB/HTA de 34 mois⁵.

Les délais de réalisation des Ouvrages de Raccordement seront communiqués au Demandeur après réalisation des études définitives et obtention des autorisations administratives dans la Convention de Raccordement.

Le planning ci-dessous synthétise les délais indicatifs de réalisation des travaux pour raccorder l'Installation du Demandeur au Réseau Public de Distribution :



* Critère de réalisation des travaux rempli antérieurement à l'établissement de la présente PRAC

³ Le délai de réalisation des travaux en ouvrages propres sur le Réseau HTA s'entend à compter de l'acceptation de la Convention de Raccordement.

⁴ Le délai de réalisation des travaux ouvrages propres dans le poste source s'entend à compter de l'acceptation de la Convention de Raccordement, cependant ce délai de réalisation peut être initialisé par le Demandeur avant la signature de Convention de Raccordement

⁵ Le délai de réalisation des travaux S3RER dans le poste source ou sur le réseau HTB s'entend à compter de l'acceptation de l'offre de raccordement.

3.3. Synthèse de l'étude

Le tableau ci-dessous résume les principaux résultats de l'étude réalisée pour déterminer la solution de raccordement :

Solution étudiée	Résultats étude										
	Contraintes réseau HTA		Contraintes Poste Source	Contraintes réseau HTB	Contrainte Tenue aux lcc	Contrainte Plan de protection	Contrainte harmoniques	Contrainte TCFM	Contrainte Enclenchement TR	Protection de découplage	DEIE
	I	U									
Le raccordement du site CS VAUMAS au Réseau Public de Distribution HTA se fait par un poste de livraison alimenté par un départ direct de 11.5 km en 150 mm ² Alu issu du poste source de DOMPIERRE (TR312).	Non	Non	Oui Ajouter une demie-rame HTA + Attendre mutation du TR312 en 36 MVA	Non	Non	Non	Non	Oui L'installation d'un FILTRE est nécessaire.	Oui Installer un transformateur avec un rapport courant d'enclenchement sur courant nominal plus faible ou mettre en place un dispositif de limiteur de courant.	Type H.5	L'installation d'un DEIE est nécessaire.

Le détail de la solution de raccordement est décrit à l'article 3.

3.4. Estimation des congestions sur le Réseau Public de Transport - durée des effacements de l'Installation

Sans objet.

3.5. Capacité d'accueil des départs existants à proximité immédiate

La Solution de Raccordement de Référence décrite au chapitre 3.2 implique la création d'un départ direct.
Vous trouverez ci-dessous les capacités d'accueil des trois départs existants les plus proches du Point de Raccordement :

3.5.1. Départ VAUMAS du Poste Source DOMPIERRE

Sur le départ VAUMAS du Poste Source de DOMPIERRE, la capacité d'accueil est d'environ 2 MW, nécessitant la pose d'une extension d'environ 0.1 km de réseau en 240 mm² Alu.



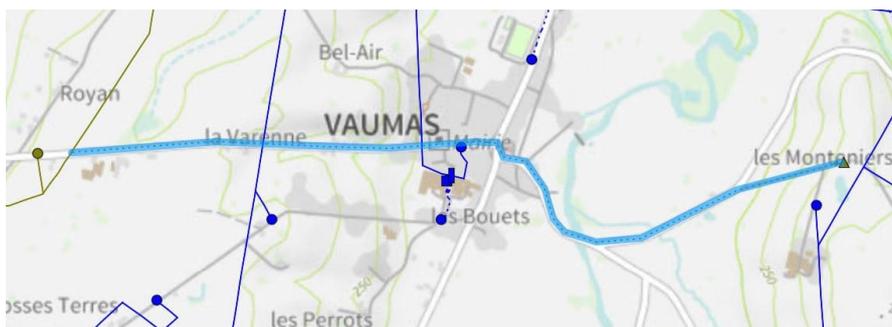
3.5.1. Départ JALIGNY du Poste Source DOMPIERRE

Sur le départ JALIGNY du Poste Source de DOMPIERRE, la capacité d'accueil est d'environ 1.6 MW, nécessitant la pose d'une extension d'environ 0.55 km de réseau en 240 mm² Alu.



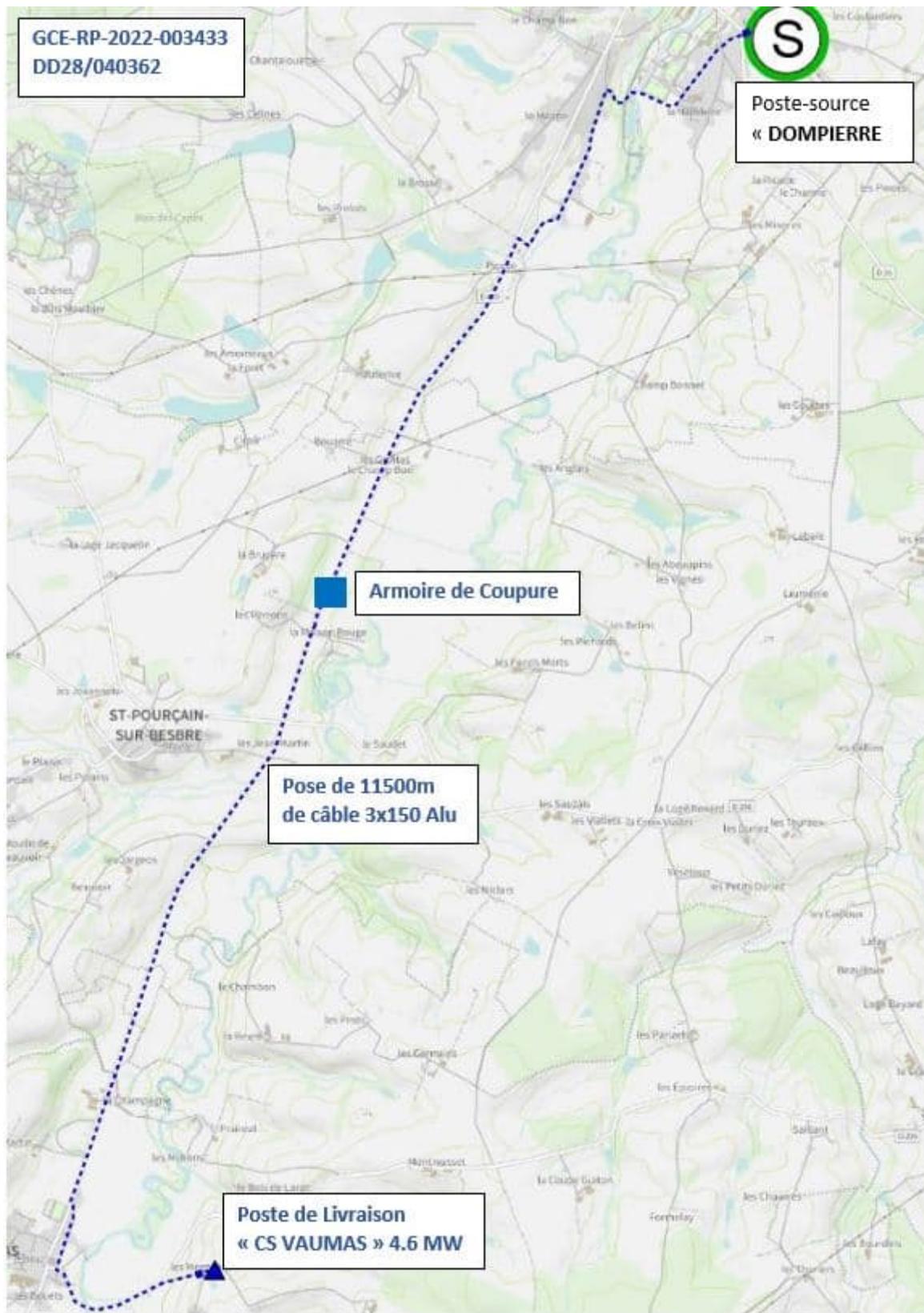
3.5.2. Départ THIONNE du Poste Source DOMPIERRE

Sur le départ THIONNE du Poste Source de DOMPIERRE, la capacité d'accueil est d'environ 0.2 MW, nécessitant la pose d'une extension d'environ 2.7 km de réseau en 240 mm² Alu.



4. Solution de raccordement - Résultats des études

4.1. Tracé prévisionnel de la solution de raccordement



4.2. Condition de transmission du signal tarifaire

- Hypothèses

Le producteur mettra en œuvre un dispositif de filtrage du signal 175 Hz, l'installation atténue ce signal de façon trop importante.

Afin de permettre au producteur de définir son filtre (si besoin), les caractéristiques du réseau à 175 Hz sont fournies au producteur. Les éléments ci-après permettent de retrouver la contribution individuelle de l'installation à l'atténuation du signal tarifaire :

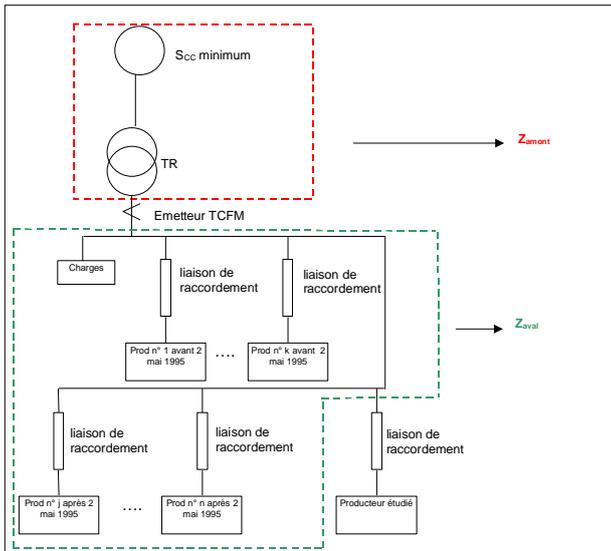


Tableau des impédances à		20.0 kV (tension producteur PDL CS VAUMAS)	
Fréquence:	175 Hz		
Unité :	Ohm		
Départ :	dédié		
Xcc HTB en HTA	Xtransfo	Raval	Xaval
4.5531	9.261	19.78966	6.97805
R_raccord	Xl_raccord	Yc_raccord /2 [1/Ohm]	
2.369	4.4274999	0.0018145	
R prod	X prod		
2.88633	34.4329608		

- ❑ Impédances du réseau amont, exprimées en HTA (Z_{amont}):
 - X_{amont} à 175 Hz (réseau HTB)
 - X_{transformateurs HTB/HTA} à 175 Hz (le plus défavorable)
- ❑ Impédance aval du réseau (Z_{aval}) (en dehors de l'impédance équivalente du producteur étudié) équivalente à la mise en parallèle des impédances suivantes :
 - Charge du poste source,
 - Ensemble des producteurs qui doivent être pris en compte pour l'étude "après raccordement", avec leurs ouvrages de raccordement et leurs filtres éventuels.

- Résultats

Les résultats de l'impact sur la transmission tarifaire sont fournis avant et après le raccordement. Les résultats correspondent au Taux AMONT (en amont au poste source HTB/HTA) et au Taux AVAL (au niveau du Jeux de Barre HTA)

- Le demandeur peut décider de mettre en œuvre un filtre actif. Dans ce cas aucune vérification complémentaire n'est à réaliser. Néanmoins, le producteur doit utiliser un filtre autorisé d'emploi et communiquer à l'opérateur de réseau le logiciel de télésurveillance de ce filtre de façon à permettre aux entités chargées de la conduite des réseaux HTA de consulter en temps réel l'état de fonctionnement du filtre.
- Le demandeur peut décider de mettre en œuvre un filtre passif. Dans ce cas une validation de son efficacité doit être effectuée. Le demandeur doit aussi s'engager à :
 - Faire vérifier chaque année son filtre et à maintenir les procès-verbaux de vérification sur le site à disposition de l'opérateur de réseau
 - Être en permanence en mesure de découpler son installation de production dans les 15 minutes sur appel de l'entité responsable de la conduite des réseaux en cas de problèmes de transmission du signal tarifaire. A défaut l'installation d'un dispositif d'échange d'information d'exploitation permettant à l'entité responsable de la conduite des réseaux d'émettre un ordre de découplage de l'installation de production doit être demandé.

Le producteur s'engage à fournir 2 mois avant la date limite d'envoi de la convention de raccordement, le type de filtre choisi ainsi que ses caractéristiques.

Calcul :	Avant et après raccordement									
Fréquence :	175 Hz									
Site de production	PDL CS VAUMAS									
Machine(s) de production(s) :	contenant: GenStat									
Raccordement :	Mixte sur PDR :									
Info Transfo:	Primaire [kV]	Secondaire [kV]	Pmax [MW]	Pnom [MVA]	Charge[%]	Ucc[%]				
DOMPIY0312:	63	21	18.5	20	94.5	12				
Transfo alimentation	Jeu de barres	Amont /Aval	AVANT RACCO Taux TCFM [%]	AVANT RACCO Phase [°]	APRES POSE CABLE Taux TCFM [%]	APRES POSE CABLE Phase [°]	APRES RACCO Taux TCFM [%]	APRES RACCO Phase [°]	Taux aval (avant-après)	Taux amont (après-avant)
DOMPIY0312	DOMPIB2001	Aval (HTA)	1.63%	152.4 °	1.68%	151.3 °	1.33%	156.3 °	0.29%	--
DOMPIY0312	DOMPIB2002	Aval (HTA)	1.63%	152.4 °	1.68%	151.3 °	1.33%	156.3 °	0.29%	--
--	DOMPIBHT00	Amont (HTB)	0.37%	41.3 °	0.37%	44.5 °	0.39%	26.5 °	--	0.02%
DOMPIY0312	Terminal	Aval (HTA)	1.63%	152.4 °	1.68%	151.3 °	1.33%	156.3 °	0.29%	--
ACCEPTATION	NON									

4.3. Niveaux de variations rapides de tension - A-coup de tension à l'enclenchement des transformateurs d'évacuation

La mise sous tension du transformateur 4.6 MVA produit un à-coup de tension supérieur aux limites réglementaires ce qui ne permet pas d'accepter le raccordement en l'état. Le producteur devra faire part à Enedis de la solution qu'il compte mettre en œuvre par ordre de priorité : installer un transformateur avec un rapport courant d'enclenchement sur courant nominal plus faible ou mettre en place un dispositif de limiteur de courant. Cette solution devra faire l'objet d'une approbation par Enedis.

Type de consultation		Projet			Cas d'étude					
Enclenchement Transfo		2022-3433 CS VAUMAS 4.6MW			par Départ Direct DOMPI					
Charge	Imap	Température e conso	Conso	Prod	Date du calcul	Date Windows				
Charge Hiver	Imap Eté	TN Hiver	20%	100%	21:01:40 30/09 2022	09/01/2023 15:02:01				
Paramétrage des transformateurs :										
Nom du transformateur	Nom du type	Puissance nominale (MVA)	Courant enclenchement (p.u.)	Réactance saturée (p.u.)	Tension de court-circuit (%)	Pertes cuivre (kW)	Pertes à vide (kW)	Courant à vide (%)	Tension primaire (kV)	Tension secondaire (kV)
TR 4.6MVA	TR 4.6MVA IE 6pu	4.6	6	0.187	8.5	38	3.1	0.075	20	0.69
Instant d'enclenchement du transfo 0.0121 sur Transformateur à 2 enroulements										
Tension initiale (Valeur efficace)		Phase A : 1.027								
		Phase B : 1.027								
		Phase C : 1.027								
Transformateurs enclenchés	Phase avec à-coup maximal	Tension maximale (p.u.)	A-coup de tension JDB producteur (%)	A-coup de tension JDB PS d'alimentation (%)	Courant Enclenchement (A)					
TR 4.6MVA	A	0.963	6.18	3.52	82.83					
Raccordement impossible : dU > 5%										

La simulation de la mise sous tension d'un transformateur avec un courant d'enclenchement de 4 p.u ne génère pas d'à-coup de tension supérieur aux limites réglementaires.

Type de consultation		Projet			Cas d'étude					
Enclenchement Transfo		2022-3433 CS VAUMAS 4.6MW			par Départ Direct DOMPI					
Charge	Imap	Température e conso	Conso	Prod	Date du calcul	Date Windows				
Charge Hiver	Imap Eté	TN Hiver	20%	0%	21:03:20 30/09 2022	09/01/2023 15:11:13				
Paramétrage des transformateurs :										
Nom du transformateur	Nom du type	Puissance nominale (MVA)	Courant enclenchement (p.u.)	Réactance saturée (p.u.)	Tension de court-circuit (%)	Pertes cuivre (kW)	Pertes à vide (kW)	Courant à vide (%)	Tension primaire (kV)	Tension secondaire (kV)
TR 4.6MVA	TR 4.6MVA IE 4pu	4.6	4	0.3	8.5	38	3.1	0.075	20	0.69
Instant d'enclenchement du transfo 0.0121 sur Transformateur à 2 enroulements										
Tension initiale (Valeur efficace)		Phase A : 1.027								
		Phase B : 1.027								
		Phase C : 1.027								
Transformateurs enclenchés	Phase avec à-coup maximal	Tension maximale (p.u.)	A-coup de tension JDB producteur (%)	A-coup de tension JDB PS d'alimentation (%)	Courant Enclenchement (A)					
TR 4.6MVA	A	0.975	4.98	2.91	84.26					
Raccordement possible : dU < 5%										

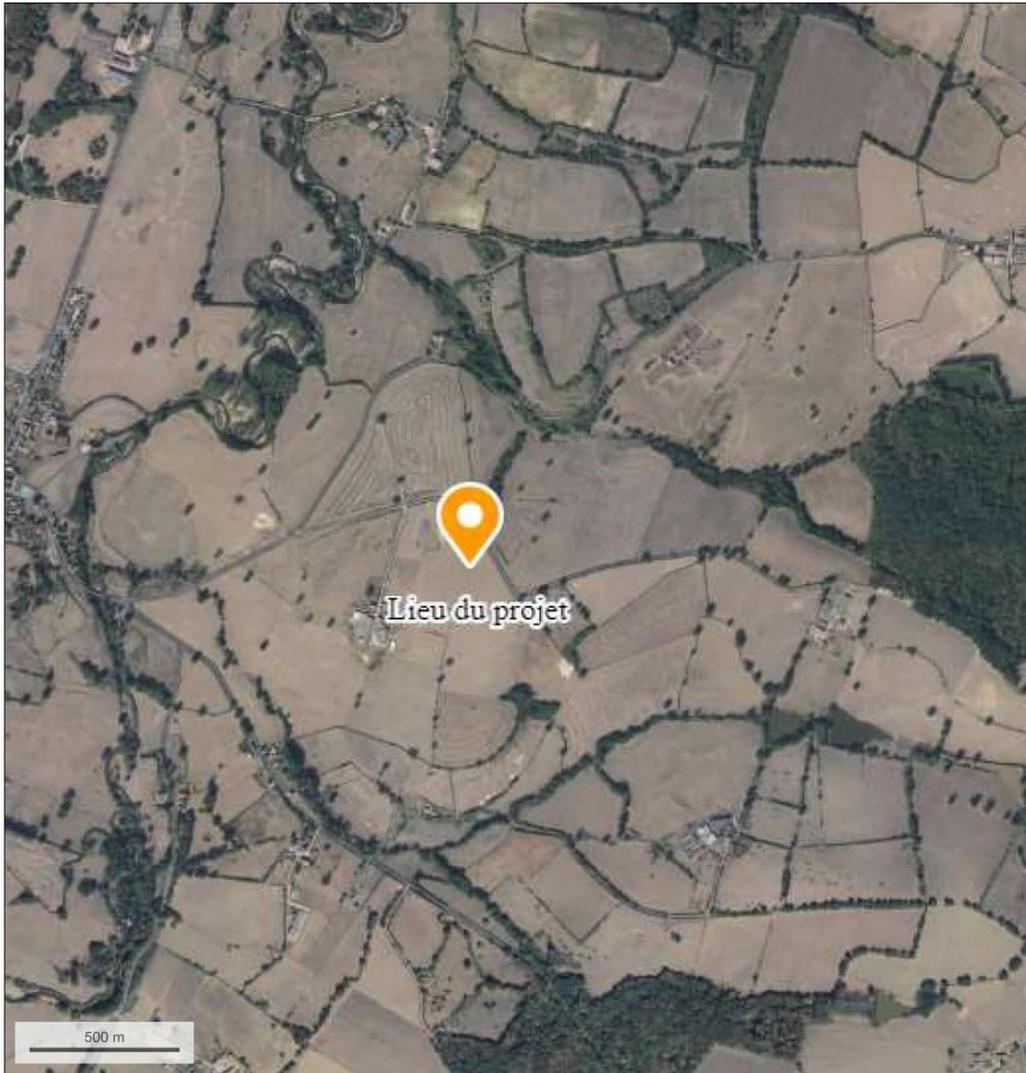


Annexe 1 : Plans de situation et d'implantation

12/09/2022 09:54

Visualisation cartographique - Géoportail

géoportail



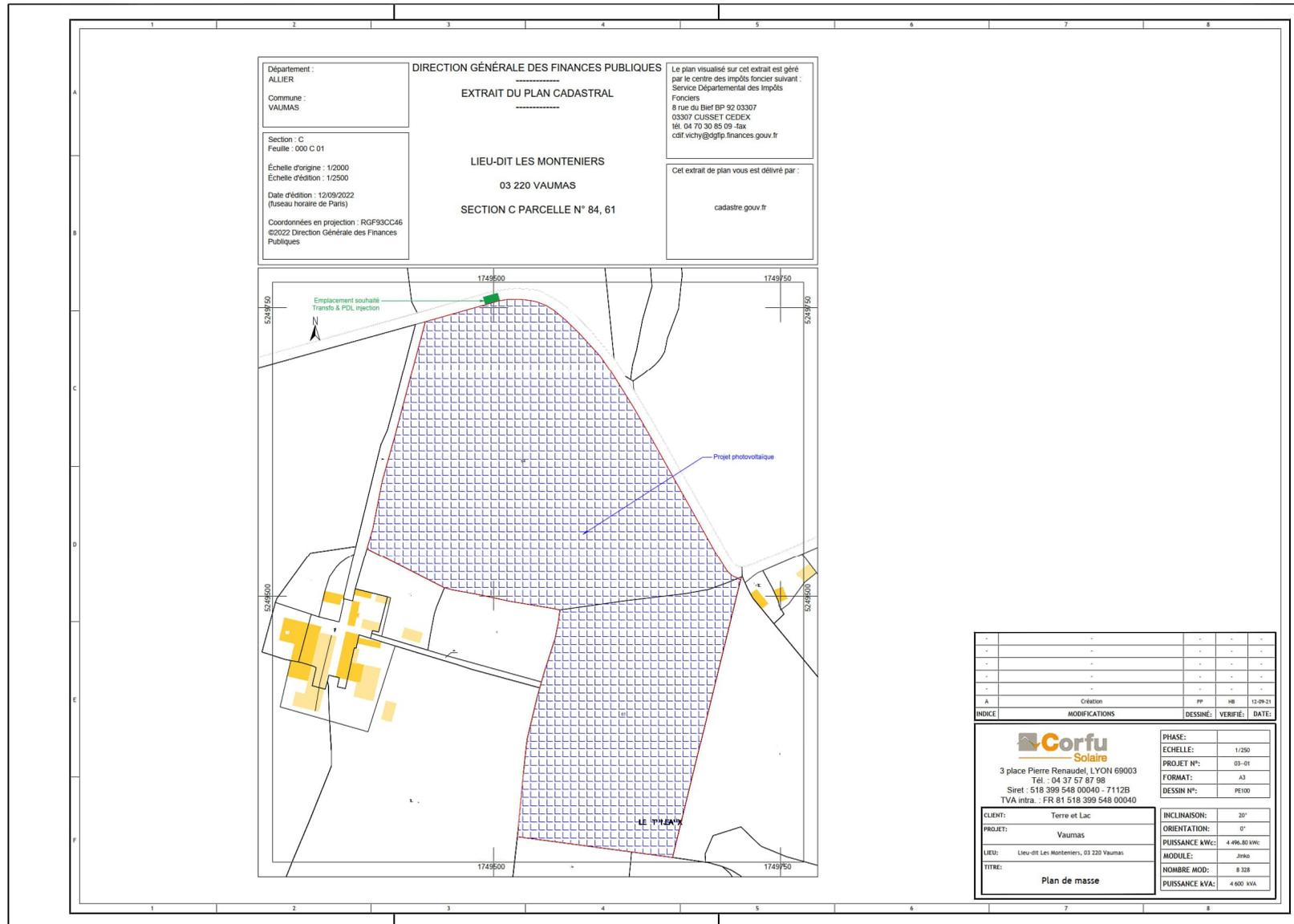
© IGN 2022 - www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales

Longitude : 3° 40' 26" E
Latitude : 46° 26' 42" N



<https://www.geoportail.gouv.fr/carte>

1/1



Annexe 2 : Caractéristiques de l'Installation (Fiches de Collecte)



Ma demande de raccordement **220915P000011**

Voici le récapitulatif des informations que vous nous avez fournies pendant la création de votre demande le **15/09/2022**

Nature de la production :

01 | Vos Coordonnées

Coordonnées du bénéficiaire du raccordement

Statut Une entreprise

Nom de l'Entreprise : Corfu solaire **N° SIREN** : 838577708

Code Insee commune registre du commerce de la société : 69383

Capital : 136360

Forme juridique : SAS

Fonction du représentant de l'Entreprise : DIrecteur Général

Civilité Monsieur

E-mail :

raccordement@terreetlac.Com

Nom : Fenet

Prénom : Sébastien

Numéro : 3

Adresse : Place Pierre Renaudel

Commune : LYON 3E

Code Postal : 69003

ARRONDISSEMENT

Code Insee : 69383

Pays : France

Téléphone : 0638384442

Téléphone portable : 0698862046

Souhaitez-vous être notifié par mail? Ou par sms? Non

Oui

Vous pouvez saisir l'adresse mail de tiers qui pourront suivre les affaires sur cet espace (en revanche les tiers ne sont pas notifiés)

E-mail

- raccordement@terreetlac.com
- n.dessus@corfu-solaire.com
- raccordement@terreetlac.com



Le bénéficiaire du raccordement a-t-il autorisé ou mandaté un tiers ?

Non

Les documents contractuels doivent être envoyés à

La même adresse

L'interlocuteur technique du chantier est :

Le bénéficiaire du raccordement (pour d'éventuelles questions sur vos travaux électriques par exemple)

02 | Localisation

Localisation du chantier

Nom de l'installation : CS Vaumas

Adresse du chantier : Lieu-dit Les Monteniens

Code postal : 03220

Commune : : VAUMAS

Code INSEE : 03300

Coordonnées GPS du PDL (WG S84)

Coordonnées GPS (WGS84) Latitude : 46.445842

Coordonnées GPS (WGS84) Longitude : 3.644158

Ces coordonnées doivent correspondre à la localisation du PDL sur le plan de masse fourni.

03 | Production d'électricité

Raccordement des installations groupées dont la somme des puissances de raccordement est supérieure à 250 kVa dans le cadre des schémas régionaux de raccordement au réseau des énergies renouvelables

Le Demandeur atteste qu'il n'a aucun projet déjà raccordé ou en file d'attente pour une installation utilisant le même type d'énergie, ayant le même code INSEE (projet situé sur une même commune) que le Site de Production concerné, et appartenant à la même société ou à une société qui lui est liée au sens de l'article L 336-4 du code de l'énergie.

Oui (aucun autre projet)

Caractéristiques générales en injection

Filières : Solaire

Technologie : Photovoltaïque

Puissance de production installée Pinstallée → correspondant à la puissance qui figure dans la déclaration ou la demande d'autorisation d'exploiter

: 4600 kVA

Injection de la production (nette d'auxiliaire) sur le Réseau Public de Distribution

La valorisation de la totalité de la production

Ce projet est-il destiné à intégrer une opération d'auto-consommation collective ?

Non

Puissance de production maximale nette livrée au Réseau Public de Distribution → correspond à la puissance de raccordement en injection

: 4600 kVA

Le respect de la puissance de raccordement en injection est obtenu au moyen d'un dispositif de bridage

Le Demandeur souhaite bénéficier : de l'Appel d'offres (CRE, autoconsommation)

Responsable d'équilibre choisi : EDF OA

Le demandeur est candidat ou lauréat à un appel d'offres sur la réalisation et l'exploitation d'installations photovoltaïques

Candidat Non

Lauréat

Productibilité moyenne annuelle : 5996160 kWh

Nombre total de groupes de production, y compris de stockage : 1

Projets groupés en injection

Cette demande de raccordement fait-elle l'objet d'une demande de raccordement groupée ?

Non

Raccordement actuel au réseau

La demande concerne-t-elle un Site (ou bâtiment supportant l'installation) déjà raccordé au Réseau Public de Distribution en soutirage et/ou en injection ?

Non

Demande de raccordement indirect

Cette demande de raccordement fait-elle l'objet d'une demande de raccordement indirect ?

Non

Loi de régulation locale de puissance réactive

Le Demandeur souhaite qu'Enedis étudie une solution de raccordement avec une loi de régulation locale de puissance réactive de type $Q=f(U)$

Oui

Si oui, indiquer les capacités constructives en puissance réactive à prendre en compte Enedis-NOI-RES_60E.pdf

Qmin : -1610 kVar

Qmax : 1840 kVar

Soit un ratio Qmax/Pracc inj : 0.4

Soit un ratio Qmin/Pracc inj : -0.35

Options pour recevoir plusieurs solutions de raccordement (uniquement pour les installations raccordées au réseau HTA)

Dans le cas où la Solution de Raccordement de Référence implique soit :

- la création d'un départ direct,
- des renforcements du réseau HTA existant,

Le demandeur souhaite recevoir, en plus de l'Offre de Raccordement de Référence ou en plus de la Proposition de raccordement avant complétude de Référence
- Un devis d'étude de type

- division de parc ?

Non

- puissance de raccordement en injection plus faible ?

~~Oui~~ Non

Préciser la puissance minimale en injection souhaitée ($\geq 70\%$ Pracc inj) : 3220

kW

- Un devis d'étude de type Offre à modulation de puissance ? Non

Capacités d'accueil des départs existants (uniquement pour les installations raccordées au réseau HTA)

Dans le cas où la Solution de Raccordement de Référence implique soit :

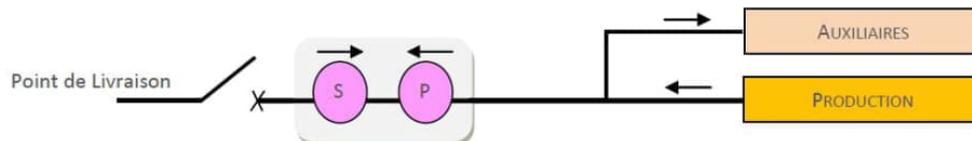
- la création d'un départ direct,
- des renforcements du réseau HTA existant,

Le Demandeur souhaite qu'Enedis lui fournisse la capacité d'accueil des trois départs existants les plus proches issus du même Poste Source que celui de la Solution de Raccordement de Référence.

Oui

Dispositif de comptage

Schéma de référence souhaité pour le dispositif de comptage Enedis-NOI-RES_46E.pdf : Schéma S1



Régulation de puissance active en fonction de la fréquence

Toute ou partie de l'installation de production mettra en œuvre une loi de régulation de puissance active produite en réponse à une variation de fréquence, loi de type $P=f(f)$?

Non

Type de demande

Proposition de Raccordement Avant complétude du dossier (PRAC)

04 | Consommation

Caractéristiques générales en soutirage

Puissance active maximale soutirée au Réseau Public de Distribution (au niveau du Point de Livraison du Site)

: 5 kW

Le soutirage est-il uniquement pour l'alimentation des auxiliaires hors période de production ?

Oui

05 | Votre Construction HT

Caractéristique du site à raccorder en HTA

Emplacement du point de livraison

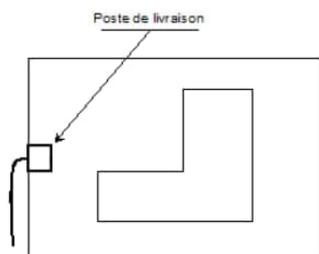
Importance de la localisation des éléments de votre raccordement :

Enedis vous précise que le poste de livraison doit être accessible 24h sur 24h par son personnel, sans franchissement d'accès contrôlé. Selon la documentation technique de référence d'Enedis, le raccordement de référence de votre Installation correspond au poste de livraison en limite de domaine privé.

A votre demande, Enedis étudie la possibilité de réaliser le déport du poste de livraison à l'intérieur du Site. Enedis vous précise alors que le montant des travaux dans le domaine privé est à votre charge et ne bénéficie pas de réfaction tarifaire sur le coût du raccordement de votre Installation.

Configuration de votre raccordement: **Emplacement du PDL et configuration**

Un raccordement de référence



Coupe Circuit Principal Individuel (CCPI) et Appareil Général de Commande et de Protection (AGCP) groupés en limite d'assiette foncière ou de domaine public.

Il est indispensable que vous localisiez le poste de livraison sur le plan de masse de votre opération, que vous nous fournirez.

Le diamètre des fourreaux sera précisé dans la Convention de Raccordement

Le Demandeur fournit à Enedis un Plan de Géoréférencé des Ouvrages Construits (PGOC) de classe A défini dans l'arrêté du 15 Février 2012.

Réseau électrique intérieur

Schéma de l'installation intérieure

Indiquer sur le schéma de l'ensemble des transformateurs d'évacuation (reporter leur puissance nominale S_n), les onduleurs, la position de l'organe de couplage de chaque Unité de Production et la

position de l'organe de découplage. Indiquer les longueurs et sections des câbles HTA entre les postes satellites.

Schéma du poste de livraison

Joindre un schéma unifilaire précisant les caractéristiques des matériels électriques (matériel HTA, comptage, TT, TC, protection ...)

: 03-01 Vaumas - Schéma unifilaire.pdf

Mise sous tension des transformateurs d'évacuation des machines de production lors d'une remise en service du Site, suite à découplage ou opération d'entretien

Echelonnée 1 à 1

Compensation générale du site

NB: ne pas inclure dans cette compensation générale la compensation propre à chaque machine

Le Site est-il équipé de batteries de condensateurs de compensation générale ?

Non

Transformateur d'évacuation et Unité de Production (y compris de stockage)

Unités de production

Transformateur d'évacuation			Unités de production associées au transformateur				
Machine et n° de référence	Puissance nominale Sn (kVA)	Nombre	Machine et n° de référence	Type	Puissance apparente nominale Sn (kVA)	Nombre	Marque et Référence de l'onduleur
MVPS 4600 S2	4140	1	SC 46000 UP	: Onduleur	4600	1	SC 46000 UP

Protection de découplage

La protection de découplage est obligatoire en application de l'article 27 de l'arrêté du 9 juin 2020. Elle peut :

en être indépendante, dans ce cas elle sera de type H.X.

Panneaux photovoltaïques - Caractéristiques (Remplir un à minima)

Puissance installée sur bâti, respectant les critères généraux d'implantation : : 0

kWc

Puissance installée au sol : : 4996.8 kWc

Onduleurs

Marque et référence de l'onduleur : SC 46000 UP



Fournir les caractéristiques constructeur de l'onduleur :

: SMA SC-4600-UP - Fiche technique.pdf

Technologie

Puissance apparente nominale de l'onduleur : 4600 kVA

Courant nominal - In : 3850 A

Puissance apparente maximale de l'onduleur : 4600 kVA

Type d'électronique de puissance Commutation forcée (IGBT-MLI)

Tension de sortie assignée : 690 V

Type de connexion Triphasé

Impédance a 175Hz

Le Demandeur s'engage sur une valeur d'impédance à 175 Hz s'il ne renseigne pas ces données.

Impédance du convertisseur à 175 Hz - R et X en ohm, donner les valeurs coté BT (non prise en compte du transformateur):

Schéma équivalent série

R175Hz= : 0.001 Ω

X175Hz= : 0.070 Ω

Comportement en cas de court-circuit en sortir d'onduleur

Fournir la valeur du courant crête maximal (Ip) et/ou le courant de court-circuit symétrie initial (Ik")

Valeur mesurées à la sortie de l'aérogénérateur, donner les valeurs côté BT (non prise en compte du transformateur):

Ip = : 7315 **Ik" = :** 5144

Harmonique

Rang	Courant Harmonique	Rang	Courant Harmonique
	% de In		% de In
2	0.10	3	0.14
4	0.12	5	0.25
6	0.09	7	0.26
8	0.12	9	0.03
10	0.11	11	0.15
12	0.02	13	0.12
14	0.07	15	0.03
16	0.06	17	0.04

Rang	Courant Harmonique	Rang	Courant Harmonique
	% de In		% de In
18	0.02	19	0.03
20	0.04	21	0.02
22	0.06	23	0.04
24	0.03	25	0.06

Transformateur de débit des Unités de Production - Caractéristiques électriques

Maximum 5 transformateurs

Marque et référence du transformateur : SMAMVPS 4600 S2

Fournir les caractéristiques constructeur du transformateur :

: SMA MVPS-4600-S2 - Fiche technique.pdf

Puissance nominale : 4140 kVA

Tension primaire : 20 kV

Tension secondaire : 0.69 kV

Tension de court circuit : 8.5 %

Courant d'enclenchement - I enclenchement crête/ I nominal crête : 6 p.u.

(Remplir la valeur prenant en compte le dispositif de limitation de courant d'enclenchement le cas échéant)

Utilisation d'un dispositif de limitation de courant d'enclenchement :

Non

Courant à vide : 0.075 %

Perte à vide : 3.1 kW

Perte au courant nominal : 41.1 kW

06 | Documents à fournir

Afin de vous localiser précisément

Un plan de situation : 03-01 Vaumas - Plan de situation.pdf

Un plan de masse de l'opération : 03-01 Vaumas - Plan de masse.pdf

Fiches des caractéristiques techniques

Autre(s) document(s)

Documents Complémentaires

- SMA MVPS-4600-S2 - Certificat de conformité.pdf
- SMA MVPS-4600-S2 - Comportement en court-circuit.pdf
- SMA MVPS-4600-S2 et SC-4600-UP - Fiche technique.pdf
- SMA MVPS-4600-S2 - Impédance à 175 Hz.pdf
- 03-01 Vaumas - KBIS Corfu.pdf

07 | Échéances

Selectionner une date souhaitée de mise en service

15/09/2025

Je certifie exactes les données communiquées *

Je signe électroniquement ma demande *

Annexe 3 - Schéma Electrique unifilaire général du site : Poste(s) de Livraison et installations intérieures

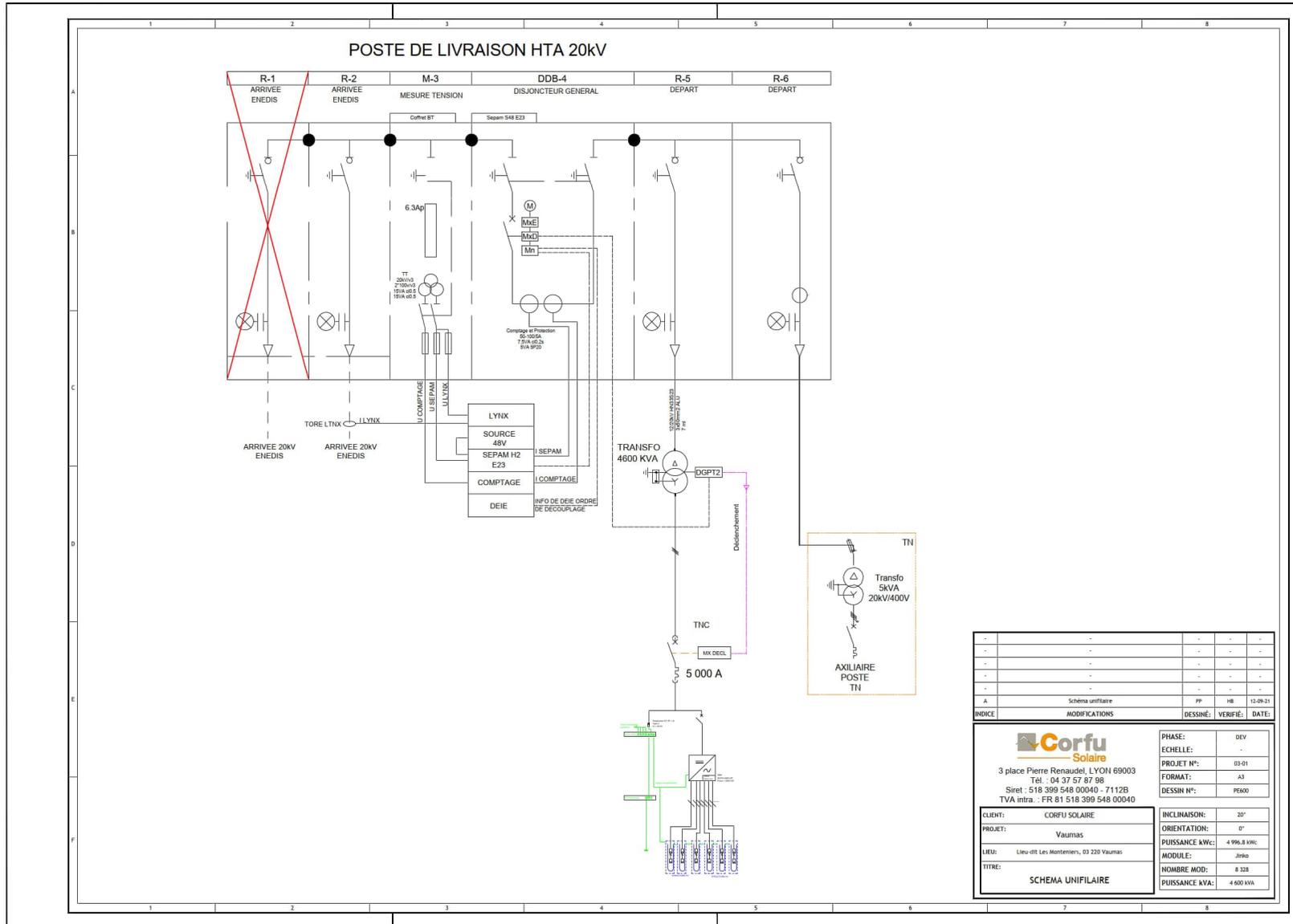
Les schémas unifilaires de principe doivent être établis par le Demandeur avant signature de la convention de raccordement. Ce schéma devra faire l'objet d'une validation par Enedis. Il devra faire apparaître les différents compteurs (Export et Soutirage), mentionner les différentes valeurs relatives au dispositif de comptage et de protection et faire apparaître sur quel organe de coupure va agir la protection de découplage.

Ce schéma ne valide pas le type de cellule elles le seront lors de la présentation du dossier poste.

Les TC et autres matériels du poste de livraison doivent être conformes au CAMAE (Catalogue des matériels aptes à l'exploitation) disponible sur le site Internet d'Enedis.

Ce schéma de principe doit faire apparaître par Poste de Livraison :

- Limites de propriété sur les circuits de puissance et de courants faibles
- Point de comptage
- Points de surveillance technique (courant et tension)
- Type et position des appareils de coupure et de protection
- Position des réducteurs de mesure comptages et protection
- Position des transformateurs et groupes de production et leurs liaisons de raccordement
- Départs auxiliaires des groupes de production et autres usages
- Type et position des inverseurs de source et de bouclage intérieurs
- Appareils de couplage et de découplage des installations de productions
- Position du filtre 175 Hz et d'un éventuel filtre harmonique
- Éventuels branchements BT de l'Installation.



Annexe 4 : Détail de la contribution au coût du raccordement

Le Demandeur contribue au financement des travaux que réalise Enedis pour son raccordement.

Le montant de la contribution à l'ORR tient compte d'une réfaction portée au crédit du Demandeur, qui correspond à la part du coût des travaux de raccordement couverte par le Tarif d'Utilisation des Réseaux Publics d'Électricité, dans les conditions prévues par l'arrêté du 30 novembre 2017 relatif à la prise en charge des coûts de raccordements aux réseaux publics d'électricité.

Le montant de la réfaction est calculé sur la base de l'opération de raccordement de référence.

Le montant de cette contribution à l'ORR est calculé sur la base des coûts réels conformément au barème de raccordement.

La valorisation des travaux de raccordement selon la répartition définie à l'article 4.1 est la suivante :

Travaux réalisés par Enedis :

Chiffrage financier des Ouvrages de raccordement		
	Désignation	MONTANT (€)
Travaux	<i>Travaux de raccordement ORR - chiffrés aux Coûts Réels¹</i>	1 137 886.75
	<i>Travaux de raccordement HRR - chiffrés aux Coûts Réels</i>	-
	<i>Total Travaux de raccordement Hors Taxe non réfacté</i>	1 137 886.75
	<i>Application de la réfaction tarifaire sur la base de l'ORR²</i>	45 475.85
	<i>Montant total HT réfacté</i>	1 092 410.90
Quote Part	<i>Montant HT Quote Part non réfacté</i>	170 062.00
	<i>Application de la réfaction tarifaire</i>	-
	<i>Montant HT Quote Part réfacté</i>	170 062.00
TVA	Montant TVA	252 494.58
Total	C = Montant total TTC : Contribution financière du client au raccordement	1 514 967.48

¹ Le mode de chiffrage utilisé est défini par la note DTR Enedis-PRO-RES_080E.

² Le montant de la réfaction est calculé sur la base de l'opération de raccordement de référence objet du devis ORR.

Le detail des coûts est indiqué dans les tableaux suivants:

Travaux de raccordement ORR - chiffrés aux Coûts Réels					
Désignation	Quantité	PU (€)	Montant HT Non Réfacté (€)	Taux Réfaction	Taux TVA
Réseau HTA	1	1 037 102.68	1 037 102.68	4%	20%
Poste Client (partie Comptage)	1	2 993.38	2 993.38	4%	20%
Poste Client (partie prestation P100,P415,...)	1	990.69	990.69	0%	20%
Poste HTB/HTA	1	96 800.00	96 800.00	4%	20%
<i>Sous-Total Travaux de raccordement : ORR-Coûts réels</i>			1 137 886.75		

Ventilation des Coûts Réels Hors Quote Part	Part Etude	Part Travaux	Part Matériel	Part Ingénierie
Montants HT (€)	99 666.72	575 688.41	250 602.26	211 929.36

Désignation	Quantité (kW)	PU (€)	Montant HT Non Réfacté (€)	Taux Réfaction	Taux TVA
Quote Part SRRRER	4 600	36.97	170 062.00	0%	20%



ANNEXE 3 : RNT

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DE L'ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Projet de parc agrivoltaïque Les Monteniens

Département de l'Allier (03)
Commune de Vaumas



Etude déposée en novembre 2023, mise à jour en septembre 2024 suite à l'avis de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes. Ces éléments sont surlignés en gris dans l'étude .

MAITRE D'OUVRAGE



CORFU SOLAIRE
10 cours de Verdun Rambaud
69002 Lyon

Tél. : 06 29 51 65 24
contact@corfu-solaire.com
RCS 838 577 708

www.corfu-solaire.com

RÉALISATION DE L'ÉTUDE



SAS CLIMAX INGENIERIE
4 rue Jean le Rond d'Alembert
81000 Albi

Tél. : 05 63 48 10 33

contact@artifex-conseil.fr

RCS 502 363 948

www.artifex-conseil.fr

AUTEURS DU DOCUMENT

Personne	Fonction	Contribution	Organisme
Marie DUQUESNE	Chargée d'étude	Rédaction de l'étude hors volet écologique et paysage	
Gabin CHARBONNEL	Chargé d'études	Rédaction du volet paysager de l'étude d'impact	
Sandra GARNIER	Chargée d'études faune	Coordination de la partie biodiversité Thématique oiseaux, insectes, amphibiens, reptiles et autres mammifères	
Théo COMBROUZE	Chargé d'études faune	Recueil bibliographique Thématique oiseaux, insectes, amphibiens, reptiles et autres mammifères	
Sylvain FOUQUE	Chargé d'études flore	Thématiques habitats naturels, flore et zones humides	
Alexandra FEL	Chargée d'études flore et zones humides	Thématique zones humides/flore et pédologie	
Vincent ESCULIER	Chargé d'études pédologie	Thématique zones humides/pédologie	
Elodie SCHNEIDER	Chargée d'études chiroptérologue	Thématique chiroptères	Encis Environnement

HISTORIQUE DE PUBLICATION

Version	Date	Commentaire	Relecteur	Valideur
V0	09/03/2023	Etat initial hors volets naturel	Anaïs ZIMMERLIN, Chloé GIRALDI (paysage)	Anaïs ZIMMERLIN
V1	22/05/2023	Etat initial complet	Anaïs ZIMMERLIN, Aude NAVARRE (biodiversité)	Anaïs ZIMMERLIN
V2	31/08/2023	Etat initial complet, mis à jour avec le diagnostic zone humide	Anaïs ZIMMERLIN	Anaïs ZIMMERLIN
V3	29/09/2023	EIE complète avec RNT	Anaïs ZIMMERLIN, Sebastien ALBINET (biodiversité), Chloé GIRALDI (Paysage)	Anaïs ZIMMERLIN
V4	06/09/2024	RNT corrigé en prenant en compte l'avis de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes	Sandra GARNIER (biodiversité) Anaïs ZIMMERLIN	Anaïs ZIMMERLIN
V5	16/12/2024	RNT synthétisé	Anaïs ZIMMERLIN	Anaïs ZIMMERLIN

PARTIE 1 PREAMBULE.....	4
I. L'ÉNERGIE SOLAIRE, PROPRE ET RENOUVELABLE	4
II. CADRE ADMINISTRATIF DU PROJET.....	4
III. CONTEXTE REGLEMENTAIRE DU PROJET	5
IV. METHODOLOGIE GENERALE DE L'ETUDE D'IMPACT	5
PARTIE 2 DESCRIPTION DU PROJET AGRIVOLTAÏQUE « LES MONTENIERS ».....	6
I. SITUATION DU PROJET	6
II. LE PROJET AGRIVOLTAÏQUE	6
III. CARACTERISTIQUES DU PROJET	6
IV. GESTION ET REMISE EN ETAT DU PARC	8
1. Gestion du chantier	8
2. Gestion de l'exploitation	8
3. Remise en état du site.....	8
PARTIE 3 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE D'IMPLANTATION DU PROJET	10
I. ETAT ACTUEL DU SITE AVANT LE PROJET.....	10
III. LES ABORDS DU PROJET	11
IV. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE.....	13
V. MILIEU PHYSIQUE	14
1. Sol	14
2. Eau	14
3. Climat	15
VI. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES.....	15
1. Risques naturels	15
2. Risques technologiques	15
MILIEU NATUREL.....	16
3. Résultats de l'étude bibliographique	16
4. Habitats de végétation	17
5. Zones humides	17
6. Faune et flore	17
VII. MILIEU HUMAIN	18
1. Socio-économie locale.....	18
2. Population et santé humaine	18
3. Biens matériels	18
4. Terres.....	18
VIII. GAZ A EFFET DE SERRE	19
1. Sources d'émissions et absorptions de GES dans l'agriculture	19
2. Emissions de GES à l'échelle locale	19
IX. PAYSAGE ET PATRIMOINE	20
PARTIE 4 EVITEMENT DES SECTEURS SENSIBLES ET CHOIX D'IMPLANTATION DU PROJET DE PARC PHOTOVOLTAÏQUE	21
I. JUSTIFICATION DES CHOIX DE CALEPINAGE.....	21
II. ANALYSE DES VARIANTES.....	21
PARTIE 5 IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT, MESURES PREVUES ET EFFETS CUMULES	23
I. INVENTAIRE DES PROJETS PHOTOVOLTAÏQUES CONSTRUIES ET DES PROJETS CONNUS	23
1. Inventaire des parcs photovoltaïques existants	23
2. Inventaire des projets connus	23
II. LES EFFETS POSITIFS DU PROJET DE PARC AGRIVOLTAÏQUE	23
III. LES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES	24
1. Impacts du projet sur le milieu physique	24

2. Impacts du projet sur le milieu naturel.....	24
3. Impacts du projet sur le milieu humain	25
4. Impacts du projet sur le Paysage et le patrimoine	26
5. Impacts du projet sur les risques naturels ou technologiques	26

PARTIE 6 COMPATIBILITES DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME ET ARTICULATION AVEC LES PLANS ET PROGRAMMES	32
--	-----------

PARTIE 7 SCENARIO DE REFERENCE ET APERÇU DE SON EVOLUTION	33
--	-----------

PARTIE 8 EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000	34
1. Localisation du projet au sein du reseau natura 2000.....	34
2. Analyse des interactions possibles du projet avec le réseau Natura 2000	34
3. Conclusion.....	34

PARTIE 9 AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT ET DES ETUDES QUI ONT CONTRIBUE A SA REALISATION	35
--	-----------

INDEX DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Localisation du projet à l'échelle départementale.....	6
Illustration 2 : Schéma du fonctionnement d'une installation photovoltaïque.....	7
Illustration 3 : Plan de masse de l'installation	9
Illustration 4 : Etat actuel du site d'étude et de ses abords proches	12
Illustration 5 : Carte des zones humides.....	14
Illustration 6 : Ecoulements des eaux au droit du site d'étude	14
Illustration 7 : Carte du zonage du risque argiles dans le secteur du site d'étude.....	15
Illustration 8 : Composantes TVB du SRADDET de la région Auvergne-Rhône-Alpes.....	16
Illustration 9 : Localisation des réseaux dans les alentours du site d'étude	17
Illustration 10 : Localisation des réseaux dans les alentours du site d'étude	18
Illustration 11 : Emissions de CO ₂ (en Mt CO ₂ e) sur le territoire français en 2021 (hors UTCATF)	19
Illustration 12 : Stocks de référence par unité de surface et par occupation du sol	19
Illustration 13 : Sites Natura 2000 de l'aire d'étude éloignée	34

PARTIE 1 PREAMBULE

I. L'ÉNERGIE SOLAIRE, PROPRE ET RENOUVELABLE

Le développement des énergies renouvelables représente un enjeu mondial dans la lutte contre le réchauffement climatique. En effet, l'énergie solaire, propre et renouvelable, permet une production d'électricité significative et devient une alternative intéressante à des énergies fossiles.

De plus, en comparaison aux autres énergies renouvelables, **l'énergie solaire bénéficie de la ressource la plus stable et la plus importante.**

La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) annonce des objectifs à atteindre de 35,6 à 44,5 GW pour la filière photovoltaïque d'ici 2028.

Au 30 juin 2023, la puissance installée était de :

- 18 036 MW en France ;
- 291 MW dans l'Allier, département du projet.

Le présent projet de parc agrivoltaïque s'inscrit dans cette démarche de développement des énergies renouvelables.

II. CADRE ADMINISTRATIF DU PROJET

Demandeur	CORFU SOLAIRE	
Siège social	10 cours de Verdun Rambaud 69002 Lyon	
Forme juridique	SAS	
N° SIRET	838 577 708 00038	
Nom et qualité du signataire	Sébastien FENET, Directeur Général	

Conception / Développement		
Étude d'impact environnemental	Bureau d'étude ARTIFEX 4, rue Jean le Rond d'Alembert 81 000 ALBI	
Volet naturel de l'étude d'impact		
Etude paysagère		
Etude hydraulique		

Etude préalable agricole	ENCIS Environnement Parc d'Ester Technopole 21 rue Columbia 87068 LIMOGES Cedex	
Etude géotechnique	Bureau d'étude GEOTEC 9 Bd de l'Europe 21 800 QUETIGNY	
Etude agronomique	Coopaca 7 Rue du commerce 03220 TRETTEAU	
Sondages agronomiques	Centre Scientifique Agricole Régional CESAR 259 Les Soudanières 01250 CEYZERIAT	

Terre et Lac est une société Lyonnaise spécialisée dans le solaire photovoltaïque, fondée en 2009 par des professionnels reconnus du secteur des énergies renouvelables. Producteur d'électricité et exploitant de centrales photovoltaïques, notre groupe accompagne ses clients sur tous les aspects de leur projet : programmation et montage d'opérations, conception et ingénierie, clé en main, solutions d'investissement et de financement, assistance à maîtrise d'ouvrage, exploitation et maintenance.

Acteur de tous les solaires, Terre et Lac est un groupe régional et indépendant, ancré dans les territoires, dont les dirigeants sont engagés dans les syndicats nationaux (Vice-Présidence Enerplan) et régionaux (Vice-Présidence AURA Digital Solaire).

Filiale de Terre et Lac, Corfu Solaire, est une société de développement spécialisée dans les centrales de grande puissance au sol, en ombrières de parkings, en flottant et agrivoltaïque.



III. CONTEXTE REGLEMENTAIRE DU PROJET

Le présent projet de parc agrivoltaïque est soumis aux procédures suivantes :

Procédure	Référence réglementaire	Situation du projet vis-à-vis de la procédure	
Permis de construire	Articles R 421-1 et 421-9 du code de l'urbanisme	Le projet est un ouvrage de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installé sur le sol d'une puissance supérieure à 1 MWc.	Concerné
Evaluation environnementale comprenant étude d'impact	Article R 122-2 du code de l'environnement	La puissance du présent projet de parc agrivoltaïque au sol est supérieure à 1 MWc.	Concerné
Dossier d'Autorisation Environnementale	Articles L122-1 à L122-15 et Articles R122-1 à R122-27 du code de l'environnement.	Le projet n'est pas soumis à la réalisation d'un dossier d'autorisation environnementale.	Non concerné
Enquête publique	Article R123-1 du code de l'environnement	Le projet est soumis à la réalisation d'une évaluation environnementale et donc à la tenue d'une enquête publique.	Concerné
Demande de défrichement	Articles L.341-1 et L.341-2 et R.341-1 à R.341-9 du code forestier	L'emprise du projet ne compte pas de boisements	Non concerné
Evaluation des incidences Natura 2000	Article R.414-19 du code de l'environnement	Le parc agrivoltaïque étant soumis à évaluation environnementale, il doit faire l'objet d'une notice d'incidences Natura 2000, incluse dans le rapport d'étude d'impact.	Concerné
Dossier Loi sur l'Eau	Article L214-1 du code de l'environnement	Le projet agrivoltaïque Les Monteniens n'est pas soumis à dossier loi sur l'eau.	Non concerné
Dossier de demande de dérogation au titre de la destruction d'espèces protégées et de leur habitat	Articles L. 411-1 et L.411-2 du code de l'environnement	Le projet n'est pas soumis à un dossier de demande de dérogation au titre de la destruction d'espèces protégées et de leur habitat.	Non concerné
Etude préalable agricole	Article L112-1-3 du code rural et de la pêche maritime	Le projet agrivoltaïque recoupe 12,8 ha d'une culture actuellement présente et ce, depuis les 5 dernières années.	Concerné

IV. METHODOLOGIE GENERALE DE L'ETUDE D'IMPACT

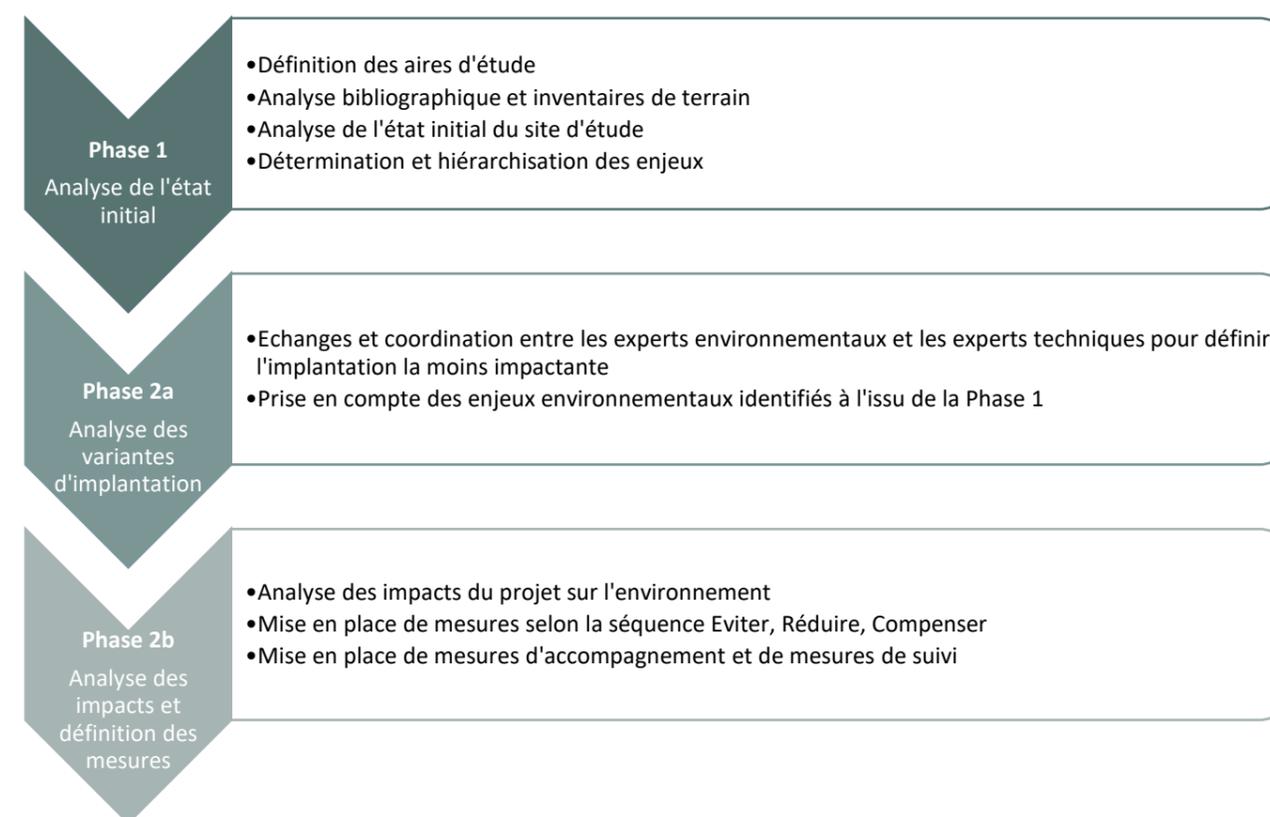
L'étude d'impact est une analyse scientifique et technique qui permet d'appréhender les conséquences futures d'un aménagement sur l'environnement (milieu physique, milieu naturel, milieu humain et paysage) qui l'accueille.

L'étude d'impact est de la responsabilité du maître d'ouvrage. Elle doit donc s'attacher à traduire la **démarche d'évaluation environnementale** mise en place par le maître d'ouvrage, avec pour mission l'intégration des préoccupations environnementales dans la conception de son projet. Le Code de l'Environnement (article R.122-5) prévoit le contenu précis de l'étude d'impact.

La conduite de l'étude d'impact est **progressive et itérative** en ce sens qu'elle requiert des allers-retours permanents entre les concepteurs du projet, l'administration et l'équipe chargée de l'étude d'impact qui identifiera les impacts de chaque solution et les analysera.

Le schéma suivant illustre la démarche menée par ARTIFEX et le porteur de projet pour réaliser la présente étude d'impact et concevoir un projet le moins impactant pour l'environnement.

Déroulé de l'étude d'impact environnemental
Source : ARTIFEX 2021



PARTIE 2 DESCRIPTION DU PROJET AGRIVOLTAÏQUE « LES MONTENIERS »

L'objet de cette partie est de décrire les caractéristiques du présent projet de parc agrivoltaïque.

Dans la suite, les parties 3 et 4 ont pour objectif d'expliquer la démarche d'implantation du projet au sein du site sélectionné pour le projet de parc agrivoltaïque.

I. SITUATION DU PROJET

Le site d'étude se trouve dans le centre de la France métropolitaine, dans la région Auvergne-Rhône-Alpes, au sein du département de l'Allier (03).

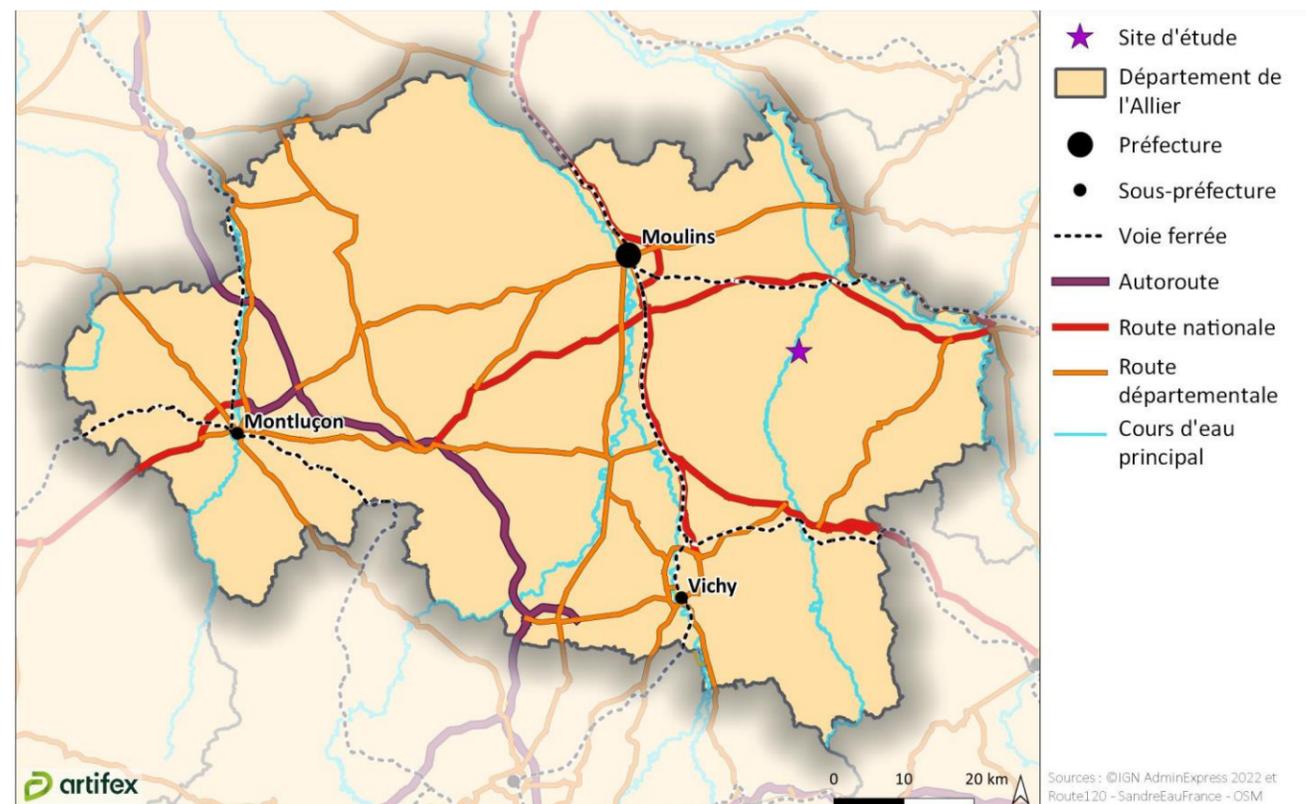
Le site d'étude est localisé sur la commune de **Vaumas** située à l'Est du département de l'Allier.

Plus précisément, le site d'étude se trouve à une distance à vol d'oiseau d'environ :

- o 28 km au Sud-Est de **Moulins**, préfecture de l'Allier ;
- o 38 km au Nord de **Vichy**, une des sous-préfectures de l'Allier.

L'illustration suivante présente l'implantation du site d'étude au sein du département de l'Allier.

Illustration 1 : Localisation du projet à l'échelle départementale
Réalisation : ARTIFEX 2022



II. LE PROJET AGRIVOLTAÏQUE

L'installation du projet agrivoltaïque répond à plusieurs objectifs de l'exploitant, Cédric PANIER :

- o Offrir un cadre sécurisant au cheptel sans modification des activités agricoles ;
- o Augmenter le bien-être des animaux par la présence d'ombrage, et la protection contre les intempéries et les fortes chaleurs ;
- o Assurer à l'exploitation un revenu complémentaire fixe, gage de stabilité dans le cadre de l'arrivée d'un jeune exploitant.

Les installations photovoltaïques ont été adaptées pour répondre à ces objectifs et aux contraintes de l'exploitation d'ovins.

• Structures

Les panneaux apporteront une protection contre les phénomènes de sécheresse de plus en plus fréquents. Ils apporteront en hiver une température plus douce sous leur couvert. Ils seront également efficaces en cas d'épisodes de grêle ou de fortes pluies.

Les structures fixes sont donc privilégiées dans le cadre de ce projet agrivoltaïque ovin, pour limiter le risque de laine de mouton coincée dans le moteur des trackers.

• Espacement des panneaux

Les tables de panneaux sont espacées entre elles de 4 m, de bord de panneau à bord de panneau, contre 2,5 m pour des projets photovoltaïques classiques. Par ailleurs, le point le plus bas est réhaussé 1,25 m du sol, contre 0,80 m pour un projet photovoltaïque classique.

• Clôture

La clôture implantée à l'extérieur des haies permet de faire évoluer la pratique agricole vers du pâturage tournant dynamique si tel est le souhait de l'exploitant. De plus, elle revêt une fonction protectrice contre les loups et les chiens errants.

• Un projet Haute Valeur Environnementale

L'exploitation de Monsieur Cédric Panier est certifiée HVE niveau 3 depuis le 30 avril 2023. Ainsi, les terrains du site d'étude ne sont pas traités et l'exploitant privilégie l'utilisation de méthodes alternatives. Les haies sont conservées et entretenues dans le respect de la biodiversité.

• Suivi agronomique et zootechnique

Ce suivi, à l'aide d'une parcelle témoin de 1,7 ha, permettra d'évaluer l'évolution de la prairie avec ou sans panneaux.

III. CARACTERISTIQUES DU PROJET

Le parc agrivoltaïque au sol, d'une **puissance totale d'environ 10,36 MWc** sera installé au sein d'une surface globale clôturée d'environ **12,7 ha**.

Le fonctionnement d'un parc agrivoltaïque passe par la mise en place de **cellules photovoltaïques** qui produisent un courant électrique continu lorsqu'elles sont exposées aux rayons du soleil (photons). Elles sont ensuite assemblées en **panneaux** qui seront au nombre d'environ **16 440** sur l'ensemble du parc agrivoltaïque.

Ces panneaux sont assemblés par groupe sur des structures porteuses, les **tables d'assemblage**. Celles-ci sont fixées au sol par l'intermédiaire de **pieux battus**, systèmes peu invasifs pour le sol.

L'électricité produite par l'ensemble des cellules photovoltaïques est ensuite collectée et dirigée vers les **postes de transformation**. Il s'agit d'un convertisseur qui transforme le courant continu en courant alternatif, compatible au réseau de distribution électrique. Dans le cadre du projet, l'installation du parc agrivoltaïque projeté nécessite la mise en place de **2 postes de transformation**.

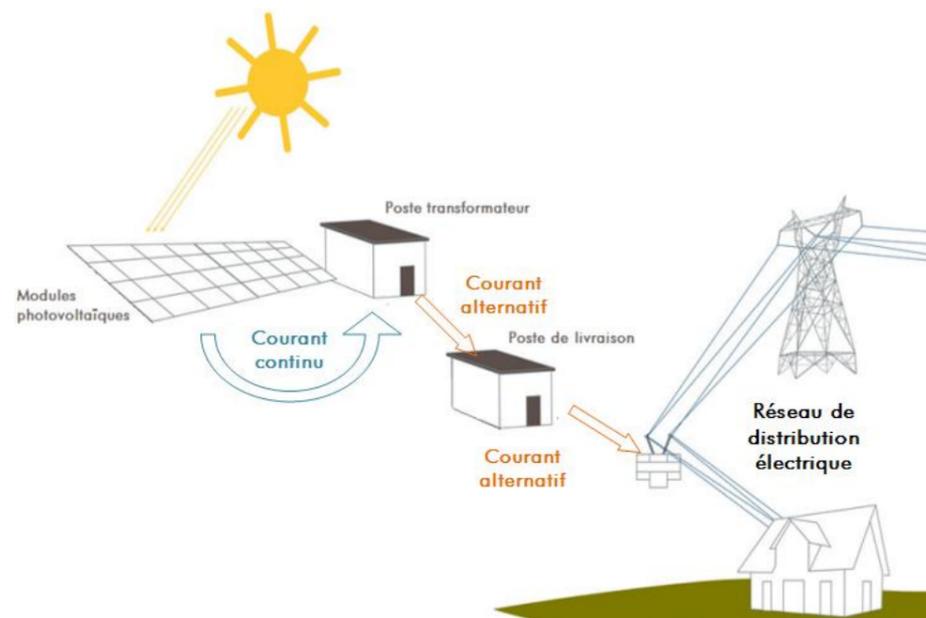
Enfin, l'énergie électrique est dirigée du poste transformateur vers le **poste de livraison, ici combiné avec un troisième poste de transformation**. Il s'agit du point de connexion entre l'installation photovoltaïque et le réseau de distribution. Placé au **Nord-**

Ouest, avec un accès direct sans nécessité de pénétrer dans l'enceinte du parc, le poste de livraison sera à tout moment accessible aux services d'ENEDIS.

Le schéma suivant illustre le fonctionnement d'une installation photovoltaïque.

Illustration 2 : Schéma du fonctionnement d'une installation photovoltaïque

Source : ARTIFEX



Une clôture grillagée, de 2 m de hauteur et comprenant des passages à faune, sera disposée sur un linéaire d'environ 1832 ml, englobant l'ensemble des installations photovoltaïques envisagées. Elle permet de sécuriser l'ensemble du site du parc agrivoltaïque. Une clôture interne de 142 ml séparera le parc en deux parties (Nord et Sud).

Une piste carrossable de 5 m de large sera mise en place, afin de desservir le parc agrivoltaïque et de faciliter l'accès des secours. Leur composition (géotextile puis GNT) assure leur perméabilité.

Le dimensionnement technique des installations a été réalisé de manière à optimiser la production électrique tout en s'adaptant au site d'implantation et au projet agricole. Ce dernier consistera à conserver l'activité d'élevage ovin actuellement présente sur le site d'étude.

L'ensemble des choix techniques est récapitulé dans le tableau ci-après (il s'agit de données indicatives qui sont susceptibles d'évoluer) et le plan de masse en page suivante présente la disposition des structures.

Installation photovoltaïque	Puissance de l'installation	10,36 Mwc
	Surface disponible	12,7 ha
	Clôture	1 832 ml
Modules	Type	JKMN610-630N-78HL4
	Nombre	16440
	Dimensions	2,465mx1,134m
	Inclinaison	20°
Support et fixation	Technique	Fixe
	Fondation	Pieux battus
	Espace inter-rangée	4 m
	Nombre	3 m
Poste de transformation	Hauteur	1,25 m
	Nombre	3 dont un combiné
	Hauteur	3,6 m
Poste de livraison combiné	Surface au sol	15,5 m ²
	Nombre	1
	Hauteur	3,6 m
Voies d'accès	Surface au sol	20,2 m ²
	Type de piste	Lourdes et légères
	Revêtement	Géotextile + GNT
	Largeur	5 m
Citerne	Longueur	Pistes légères : 900 ml
		Pistes lourdes : 140 ml
Caractéristiques du projet agricole	Nombre	2
	Volume	60 m ³
	Type de culture/élevage Entretien	Pâturage ovin et ponctuellement, passage mécanique
	Equipements supplémentaires envisagés	Abreuvoirs

Le plan de masse en page suivante permet de positionner l'ensemble des éléments techniques mis en place lors de la construction du parc agrivoltaïque.



IV. GESTION ET REMISE EN ETAT DU PARC

1. GESTION DU CHANTIER

Pour le présent parc agrivoltaïque, le temps de construction est évalué à environ **12 mois**.

Avant le commencement des travaux, le site sera **sécurisé**. La clôture sera mise en place et la signalisation (interdiction de pénétrer sur le site, danger sortie d'engins) sera affichée.

Puis, les travaux de préparation du sol sont réalisés.

Un **plan de circulation** sera établi et une **base vie** sera aménagée en dehors du site du chantier pour :

- le stockage des hydrocarbures, qui sera sur rétention appropriée ;
- le stockage des matériaux (réserve de sable, conteneurs de matériels...);
- le bureau, vestiaires et sanitaires.

La piste permettra l'acheminement des éléments du parc puis son exploitation.

Une fois les travaux de préparation achevés, la mise en place du parc agrivoltaïque pourra commencer. Elle se décomposera en plusieurs étapes :

- création du réseau électrique du site (chemin de câbles enterrés, postes de transformation et poste de livraison combiné). Des bouchons de bentonite seront mis en place dans les tranchées ;
- montage et fixation des tables d'assemblages (sur des pieux battus) ;
- installation des panneaux.

Un phasage des travaux est mis en place afin de respecter les contraintes écologiques du site.

2. GESTION DE L'EXPLOITATION

Le parc agrivoltaïque sera entretenu par pâturage ovin, tel que c'est le cas pour les prairies actuellement, et ponctuellement complété d'un passage mécanique pour contrôler la reprise végétale spontanée du site. Aucun traitement ne sera appliqué, dans le cadre de la certification Haute Valeur Environnementale. Les haies seront également conservées et entretenues dans le respect de la biodiversité.

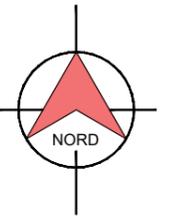
De manière générale, l'eau de pluie suffit à éliminer une éventuelle couche de poussière se déposant sur les panneaux. Afin d'assurer une meilleure rentabilité du parc, CORFU SOLAIRE réalise des campagnes de lavage des modules tous les 1 à 2 ans. Les modules sont nettoyés à l'eau, sans utilisation de produit chimique.

3. REMISE EN ETAT DU SITE

A l'issue de la phase d'exploitation, l'intégralité de l'installation photovoltaïque sera démantelée, le site sera remis en état, et tous les équipements du parc agrivoltaïque seront recyclés selon les filières appropriées. Sur ce point, une attention particulière sera apportée au traitement et au recyclage de tous les organes du parc agrivoltaïque dont les modules photovoltaïques.

Il est également possible que, à la fin de vie des modules, ceux-ci soient simplement remplacés par des modules de dernière génération ou que le parc agrivoltaïque soit reconstruit avec une nouvelle technologie.

Le recyclage des modules photovoltaïques est assuré par SOREN (Ex PVCycle). Les autres déchets seront collectés et valorisés par les filières adaptées.



Légende :

-  Clôture
-  Portail
-  Pistes d'exploitation
-  Structures photovoltaïques
-  PDL-PTR
-  PTR
-  Citerne 60 m3
-  Fossé existant
-  Haies existantes
-  Arbres
-  Poteau électrique Enedis

INDICE	DESCRIPTION	DESIGNÉ	VERIFIÉ	DATE
INDICE	DESCRIPTION	DESIGNÉ	VERIFIÉ	DATE
H	Prise en compte nouvelles ZH	LS	ND	03-10-2023
INDICE	MODIFICATIONS	DESSINÉ:	VERIFIÉ:	DATE:



terre et lac
solaire
10, Cours de Verdun Rambaud
69002 LYON
Tél. : 04 37 57 87 98
Siret : 518 399 548 00065

Client: CORFU	Projet n°: 03-01	Modules: JINKO 78HL4	Nombre de modules total: 16 440	Inclinaison: 20°
Projet: VAUMAS	Titre: PE100 Plan de Calepinage	Dimensions: 2.465 m x 1.134 m	Puissance totale KWc: 10 357.2	Azimut: 0°
Lieu: Vaumas - 03 220	Phase : APD	Puissance modules: 630 Wc	Puissance kVA: 9 100	Echelle: 1/2 500°
			Format: A3	

PARTIE 3 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE D'IMPLANTATION DU PROJET

L'objet de cette partie est de rendre compte de l'état du site avant le projet et d'identifier les enjeux environnementaux.

I. ETAT ACTUEL DU SITE AVANT LE PROJET

- Topographie et occupation des sols

Le site d'étude est composé de parcelles agricoles sur une surface de 12,97 ha et localisé au lieu-dit « Les Monteniens ». Il est couvert par une végétation rase de prairie, ponctuée de rares arbres et segmenté de clôtures parfois doublées de haies et de fossés.

D'un point de vue topographique, le site d'étude est localisé au sommet d'une colline, il est globalement plat dans sa partie centrale avec des pentes marquées vers l'Est et le Sud. La partie Nord est légèrement vallonnée.



Vue du site d'étude – Partie plane au Sud
Source : ARTIFEX 2023



Vue du site d'étude – partie légèrement vallonnée au Nord
Source : ARTIFEX 2023



Arbre et clôture
Source : ARTIFEX 2023



Haie en limite Nord du site d'étude
Source : ARTIFEX 2023



Fossé longeant une haie
Source : ARTIFEX 2023

- Autres éléments ponctuels de topographie

Le Nord du site est marqué par la présence d'une dépression topographique (au droit de l'excavation). A ce niveau, légèrement au Nord-Ouest, une zone gorgée d'eau a été identifiée. Ces deux éléments sont identifiés sur la photo ci-dessous.



Dépression topographique (gauche) et zone gorgée d'eau (droite) – Nord du site d'étude
Source : ARTIFEX 2023

Au niveau de cet affaissement, plusieurs marques d'activités anthropiques ont été relevées. Par ailleurs, une borne topographique IGN a été observée au Sud du site d'étude. Elle marque le point haut de celui-ci, à 279 m NGF.

- Réseaux électriques et télécom

Plusieurs lignes électriques traversent le site d'étude. Une ligne HTA traverse le Nord du site dans un axe Nord-Est – Sud-Ouest. Elle est croisée par une ligne BT qui traverse le Nord du site dans un axe Est-Ouest. L'angle Ouest est également marqué par le passage d'une ligne BT. Une antenne téléphonique 5G est également présente dans l'angle Nord-Ouest du site d'étude.



Ligne HTA
Source : ARTIFEX 2023



Amoncellement de matériaux divers
Source : ARTIFEX 2023



Borne topographique IGN – Partie Sud du site d'étude
Source : ARTIFEX 2023

III. LES ABORDS DU PROJET

Le site d'étude se place dans un contexte principalement agricole, de type bocager. Il est localisé à 950 m à l'Est du centre-bourg de Vaumas.



Contexte agricole et centre-bourg de Vaumas
Source : ARTIFEX 2023

• Habitations et exploitations agricoles

Le site d'étude est localisé entre deux exploitations agricoles : celle du propriétaire (lieu-dit « Les Montenières ») et celle du voisin, adjacente à la limite Est du site d'étude. Enfin, en contrebas se retrouvent les habitations du lieu-dit du « Vivier », à 100 m au Sud tandis que les autres habitations sont regroupées le long de la D 53 (lieu-dit des « Mignons », « La Forge »), à environ 300 m au Sud. A 500 m à l'Est se retrouvent les habitations et bâtiments agricoles du lieu-dit « Les Raquenauds Vieux ».



Les Raquenauds vieux
Source : ARTIFEX 2023

Les Montenières
Source : ARTIFEX 2023

Vivier
Source : ARTIFEX 2023

L'ensemble de ces exploitations agricoles et habitations isolées sont desservies par un réseau de routes communales et départementales. L'accès à l'exploitation des Montenières se fait par un chemin privé, qui permet également l'accès au site d'étude. Ce chemin est accessible depuis la route des Boussets, elle-même desservie par la D295, à 200 m à l'Ouest.

Plus éloignée, la D53 se retrouve à 265 m au Sud du site d'étude.

• Hydrographie

De la même manière que sur le site d'étude, des fossés se retrouvent le long des haies et des routes, notamment le long de la route des Boussets. Plus loin, à 170 m au Sud se retrouve le ruisseau du Trimbalant. Il rejoint la rivière de la Besbre, à 780 m à l'Ouest du site d'étude.



La Besbre

Source : ARTIFEX 2023



Le Trimbalant

Source : ARTIFEX 2023



Fossés le long de la route des Boussets

Source : ARTIFEX 2023

• Boissements

Les éléments boisés sont rares dans les alentours du site d'étude. La végétation se retrouve principalement sous forme de haies mais également sous la forme d'un petit massif boisé adjacent à la limite Est du site d'étude. Le bois semble y être utilisé.



Boissements Est

Source : ARTIFEX 2023

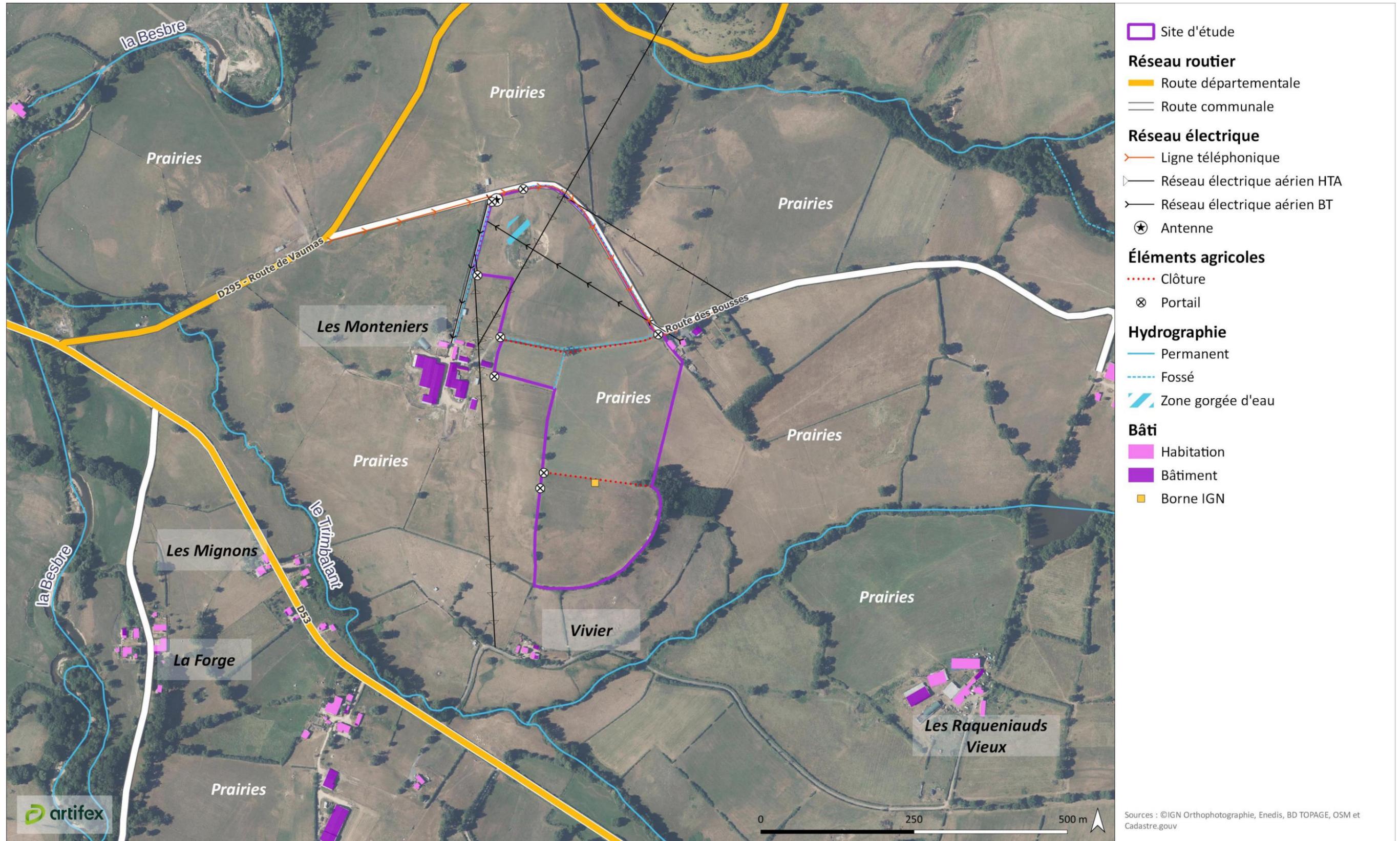


Boissements et bois coupés

Source : ARTIFEX 2023

L'ensemble des éléments cités précédemment sont localisés sur la carte ci-après et décrits plus précisément dans les prochaines parties de l'état initial de l'étude d'impact environnemental.

Illustration 4 : Etat actuel du site d'étude et de ses abords proches
Réalisation : ARTIFEX 2022



- Site d'étude
- Réseau routier**
- Route départementale
- Route communale
- Réseau électrique**
- Ligne téléphonique
- Réseau électrique aérien HTA
- Réseau électrique aérien BT
- ★ Antenne
- Éléments agricoles**
- Clôture
- ⊗ Portail
- Hydrographie**
- Permanent
- Fossé
- Zone gorgée d'eau
- Bâti**
- Habitation
- Bâtiment
- Borne IGN

Sources : ©IGN Orthophotographie, Enedis, BD TOPAGE, OSM et Cadastre.gouv

IV. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

L'objectif de la définition des aires d'étude est de qualifier les enjeux du projet sur l'environnement, en fonction des incidences de la mise en place d'un parc agrivoltaïque sur un territoire donné.

Chaque aire d'étude est **propre à chaque projet** et, au sein même de l'étude d'impact, **propre à chaque thématique** physique, naturelle, humaine et paysagère.

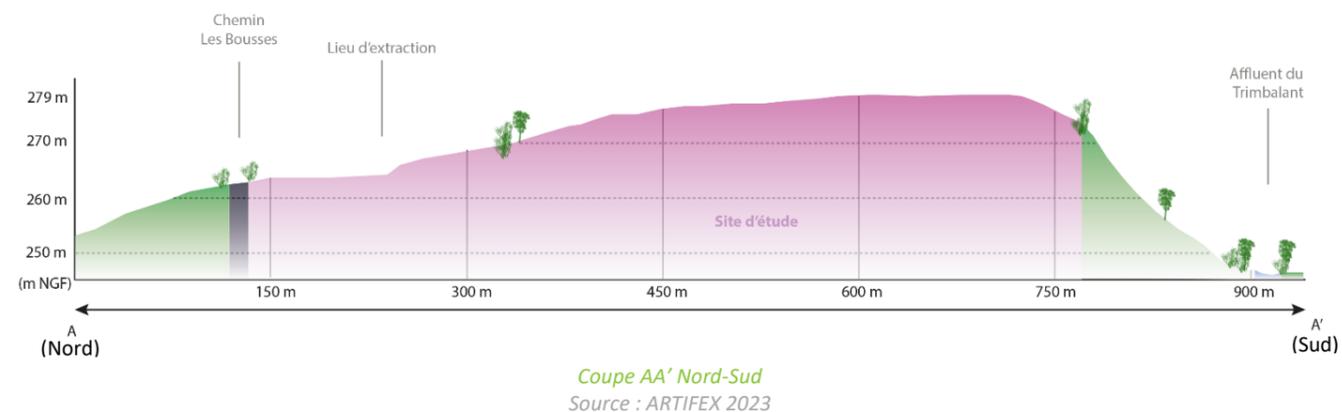
Définition	Application des aires d'étude par thématique					
	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Gaz à effet de serre	Paysage et patrimoine	Risques
Aire d'étude éloignée Il s'agit de la zone qui englobe tous les enjeux potentiels, en utilisant les données bibliographiques disponibles.	La Besbre depuis la confluence du Barbenan jusqu'à la confluence avec la Loire	Rayon de 5 km	Département de l'Allier	France	Rayon de 5 à 6 km	Département de l'Allier
Aire d'étude immédiate Cette aire d'étude permet d'identifier les enjeux dans les abords proches du site d'étude.	Rayon de 500 m	Rayon de 50 m	Rayon de 500 m	Communauté de communes Entr'Allier Besbre et Loire	Rayon de 390 à 810 m	Commune de Vaumas
Site d'étude Il s'agit de la zone au sein de laquelle l'opérateur envisage potentiellement de pouvoir implanter le parc agrivoltaïque. Cette emprise est commune à toutes les thématiques analysées dans l'étude d'impact environnemental. Le site d'étude doit inclure complètement l'implantation du projet.	Emprise commune à toutes les thématiques, fournie par le développeur					

V. MILIEU PHYSIQUE

1. SOL

Le site d'étude s'inscrit au droit d'une **butte**, entre 260 et 279 m NGF, et s'inscrit donc plutôt sur les hauteurs du territoire communal. Son point haut se trouve au centre où la surface est globalement plane. Ses pentes sont douces, avec une moyenne de 3%, mais s'accroissent vers le Sud et l'Est. En dehors du site d'étude, l'altitude décroît fortement.

Au droit du site d'étude, au Nord, une dépression topographique (correspondant à une excavation) vient perturber le relief et les pentes douces en créant une zone plus accidentée.



La géologie correspond à des formations sableuses dans la partie Ouest du site d'étude et granitiques dans sa partie Est.

Au-dessus de cette formation mère, la campagne de reconnaissance menée par Géotec a mis en évidence sous environ 20 à 30 cm de terre végétale les formations suivantes :

- Des horizons argilo-limoneux, sableux à sablo-argileux +/- compacts et à quelques passages de galets et graviers. Ces matériaux correspondent aux horizons constituant les formations du Bourbonnais. Il s'agit principalement de sols fins avec une succession de niveaux plus sableux, plus argileux et avec une dominante principalement sablo-argileux. Quelques niveaux plus graveleux peuvent s'intercaler ;
- Un sable légèrement limoneux rouge et noir (arène granitique) ;
- Un granite +/- altéré, observé sur un seul sondage, à l'Est du site.

D'après l'étude agronomique des sols menée par le laboratoire CESAR, les sols sont sablo-limono-argileux, ce qui implique une qualité plutôt limitée des différents statuts (acido-basiques, organiques...), avec un ph faible. La pratique de l'élevage dans un système stable (longue durée de la pratique) et l'intégration de fertilisation organique permet un apport suffisant pour maintenir les apports nécessaires aux sols.

Enfin, la perméabilité du terrain a été mesurée par la méthode PASK qui révèle des sols peu perméables.

2. EAU

Le site d'étude est localisé au droit des masses d'eau souterraines « FRFGG133 – Bassin versant de la Loire – Madelaine » et « FRGG149 – Sables et argiles du Bourbonnais du Moi-Pliocène et complexe multicouche des Limagnes ». La masse d'eau FRFGG133 présente un bon état quantitatif et chimique tandis que la FRFGG149 présente un bon état quantitatif mais un état chimique moyen, du fait de la présence de pesticides. Cette dernière est davantage vulnérable, du fait de l'existence de connexions avec la surface.

Concernant les eaux superficielles, le cours d'eau du Trimbalant est localisé à 170 m au Sud du site d'étude. Il recueille les eaux de ruissellement issues du site d'étude. Par ailleurs, le site d'étude et son aire d'étude immédiate renferment 10,94 ha de zones humides selon le critère pédologique et 0,34 ha de zones humides selon le critère végétation.

Illustration 5 : Carte des zones humides
Réalisation : ARTIFEX 2023

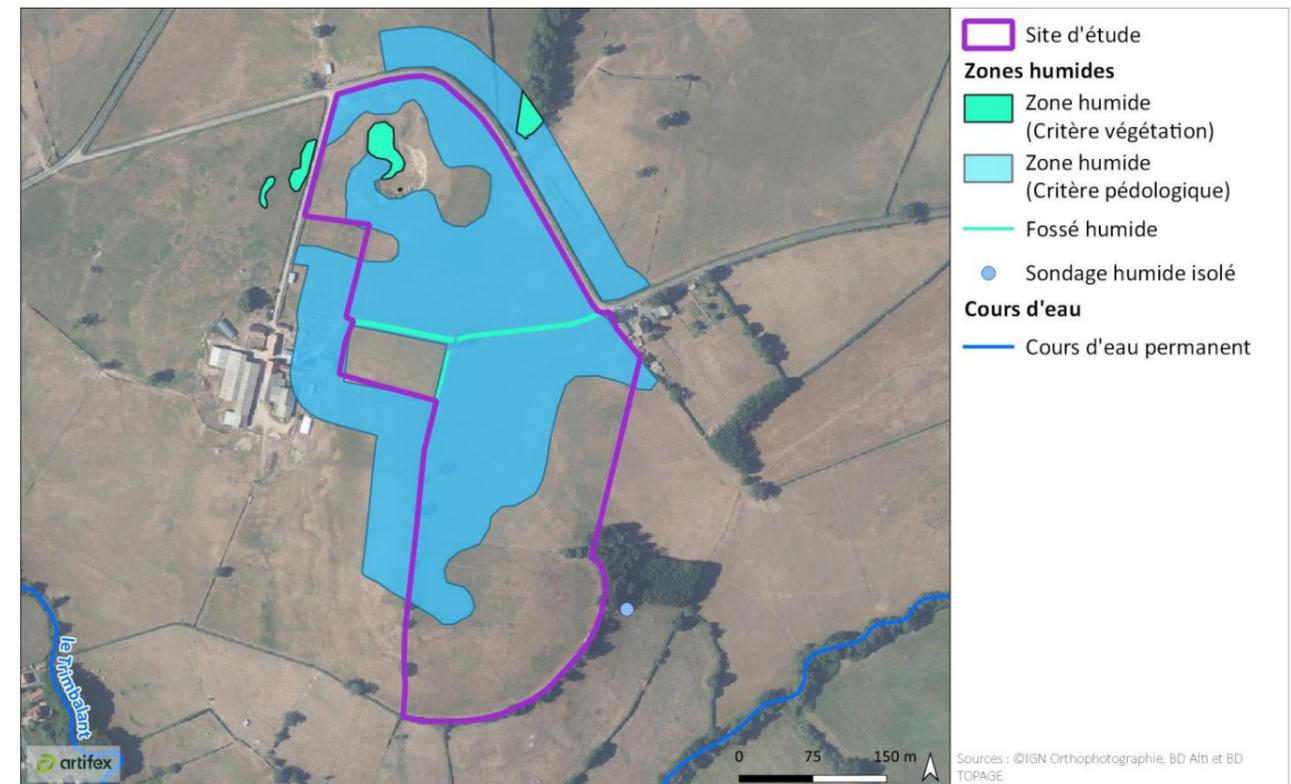
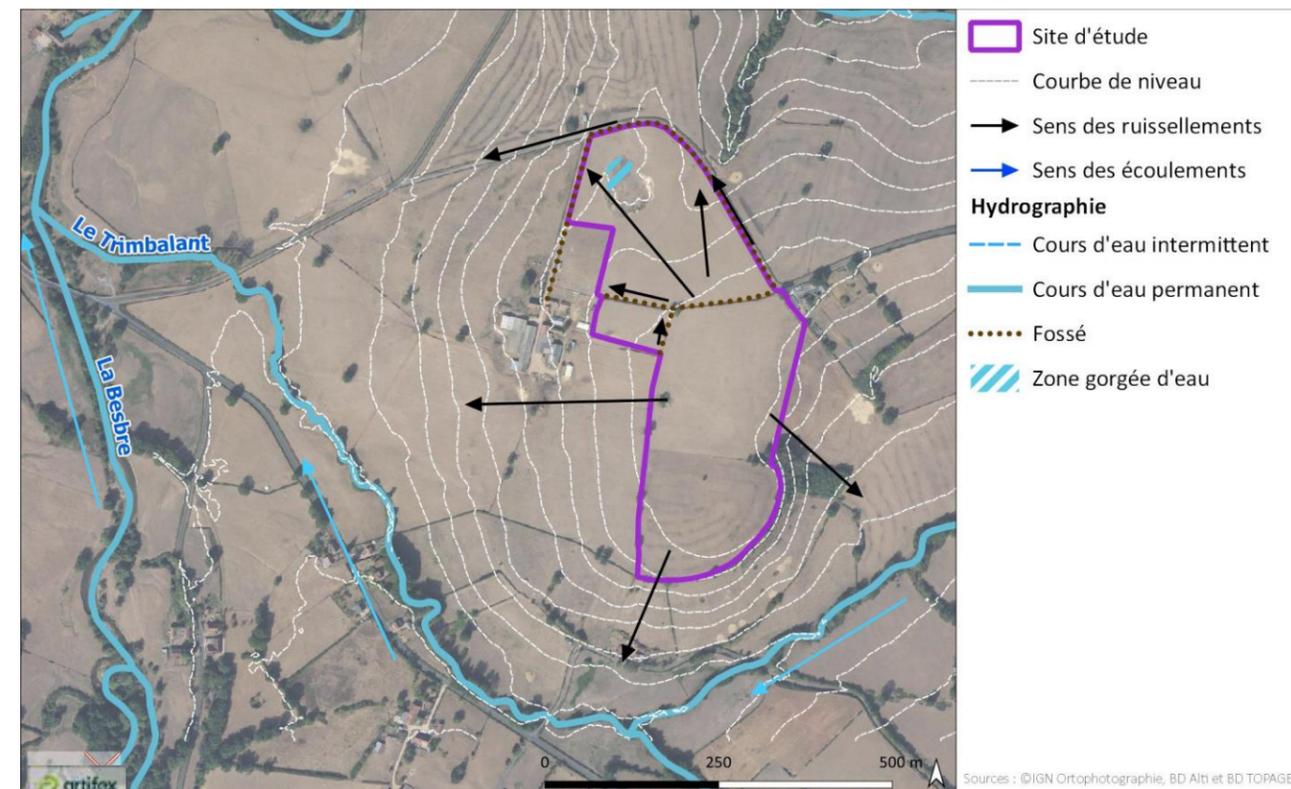


Illustration 6 : Ecoulements des eaux au droit du site d'étude
Réalisation : ARTIFEX 2022



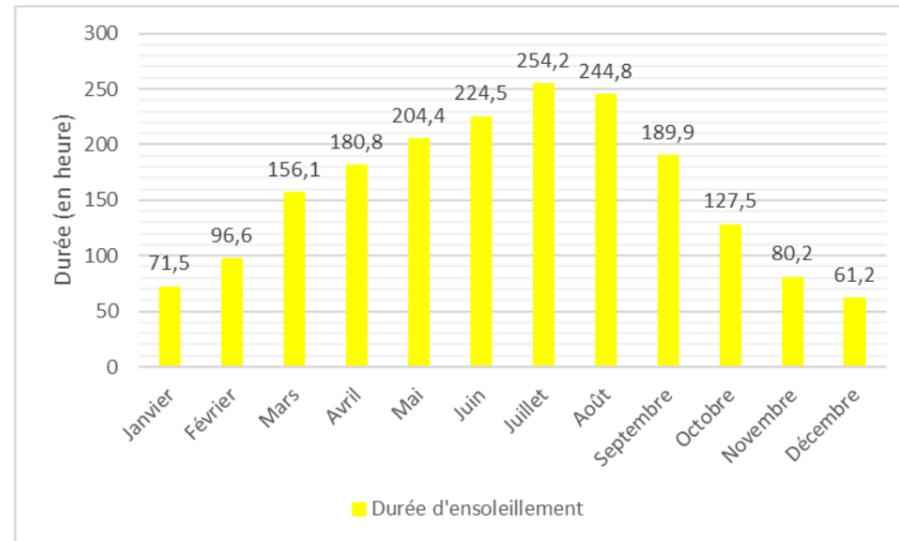
3. CLIMAT

Le site d'étude prend place dans un climat de type océanique dégradé. Il subit également des influences continentales venant de l'Est de l'Europe. Les étés y sont donc doux, et les hivers froids.

La pluviométrie annuelle se situe légèrement en dessous de la moyenne nationale. Le printemps et l'automne y sont les saisons les plus pluvieuses.

L'ensoleillement à proximité du site d'étude est légèrement inférieur à la moyenne nationale, avec 1 891 h/an.

Ensoleillement moyen au niveau de la station météorologique de Vichy-Charmeil sur la période 2010-2020
Source : Météo France



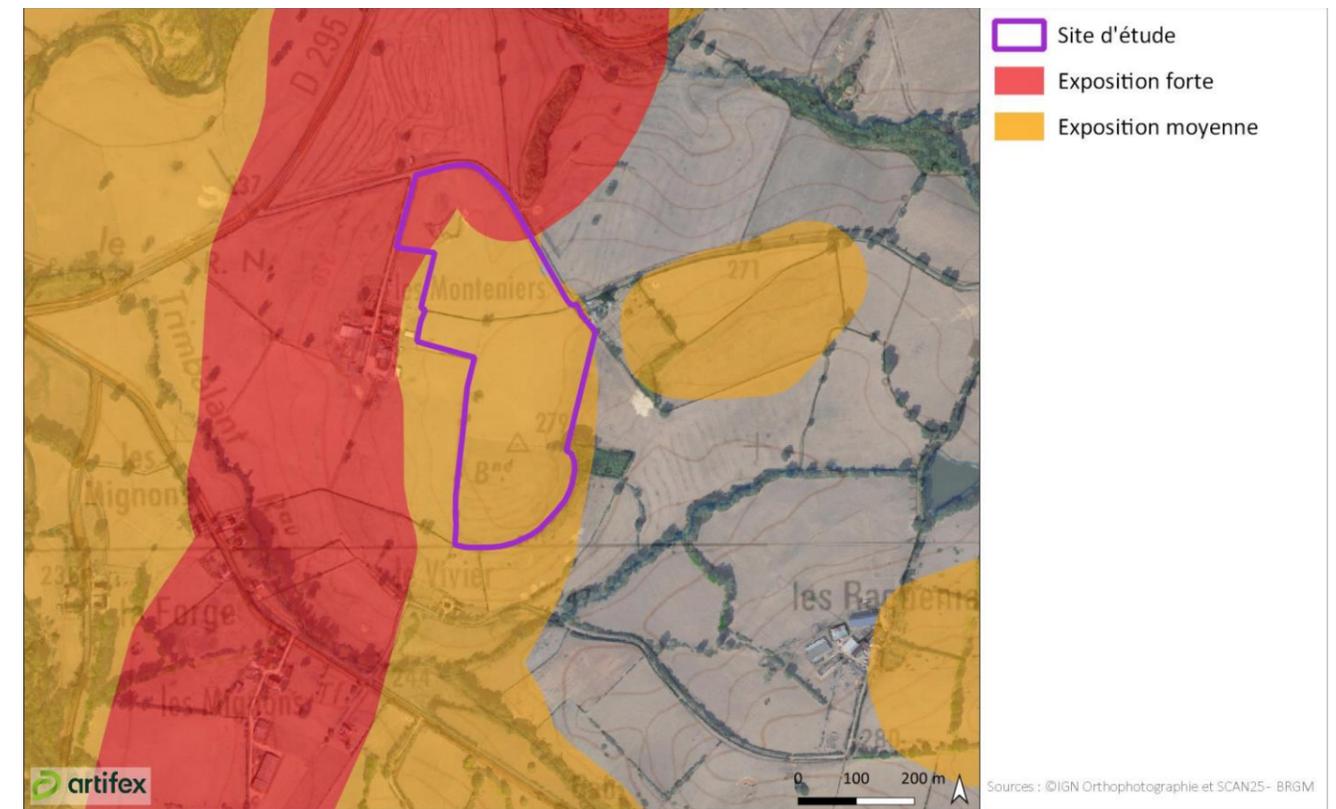
VI. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

1. RISQUES NATURELS

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de l'Allier, la commune de Vaumas n'est pas concernée par le risque inondation, feu de forêt ou mouvement de terrain. Elle présente une sensibilité faible face au risque sismique et de foudroiement.

En revanche, elle est concernée par le risque retrait/gonflement des argiles qui s'étend également sur le site d'étude. La partie Nord du site est concernée par une exposition forte tandis que le reste de l'emprise est concernée par une exposition moyenne.

Illustration 7 : Carte du zonage du risque argiles dans le secteur du site d'étude
Réalisation : ARTIFEX 2022



2. RISQUES TECHNOLOGIQUES

Selon le site Internet Géorisques et le DDRM de l'Allier, aucun établissement susceptible d'avoir des effets dangereux pour les populations, n'est recensé sur la commune de Vaumas.

La commune la plus proche concernée par le risque industriel est la commune de Montbeugny, à plus de 15 km du site d'étude, en raison de l'implantation de sites industriels classés SEVESO seuil haut. Etant suffisamment éloigné, le site d'étude n'est pas concerné par le PPRT associé à cet établissement.

Par ailleurs, la commune de Vaumas n'apparaît pas parmi les communes concernées par le risque TMD par canalisation. La voie routière la plus proche concernée par le risque TMD est l'A79, à plus de 10 km au Nord du site d'étude.

MILIEU NATUREL

3. RESULTATS DE L'ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Le site d'étude et son aire d'étude immédiate ne sont concernés par aucun zonage réglementaire, de gestion ou d'inventaire, ni par aucune zone humide. Cependant, ils se trouvent très proches (moins de 300 mètres) de la ZNIEFF de type 1 « Val de Besbre » et de zones humides identifiées. De plus, l'aire d'étude éloignée abrite 4 espèces (groupes d'espèces) faisant l'objet d'un Plan National d'Actions (Chiroptères, Cistude d'Europe, Pie-grièche à tête rousse et Loutre d'Europe).

Le site d'étude n'est traversé par aucun corridor écologique. Mais il se trouve proche de cours d'eau identifié dans la trame bleue et d'un corridor écologique diffus.

Les données bibliographiques laissent apparaître de nombreuses potentialités en termes d'espèces patrimoniales, tant pour la flore que pour la faune.

Concernant la flore, les milieux les plus hygrophiles du site sont susceptibles d'abriter bon nombre d'espèces patrimoniales (Petite-Centaurée délicate, Souchet jaunâtre, Souchet de Michel, Souchet à tiges nombreuses, Damasonie étoilée, Élatine fausse-alsine, Élatine à six étamines, Gnaphale jaunâtre, etc.). Quelques plantes patrimoniales en nombre plus restreint pourraient potentiellement être observées dans les friches et tonsures mésophiles du site (Buglosse azurée, Bardanette faux Myosotis, Vulpie unilatérale, etc.).

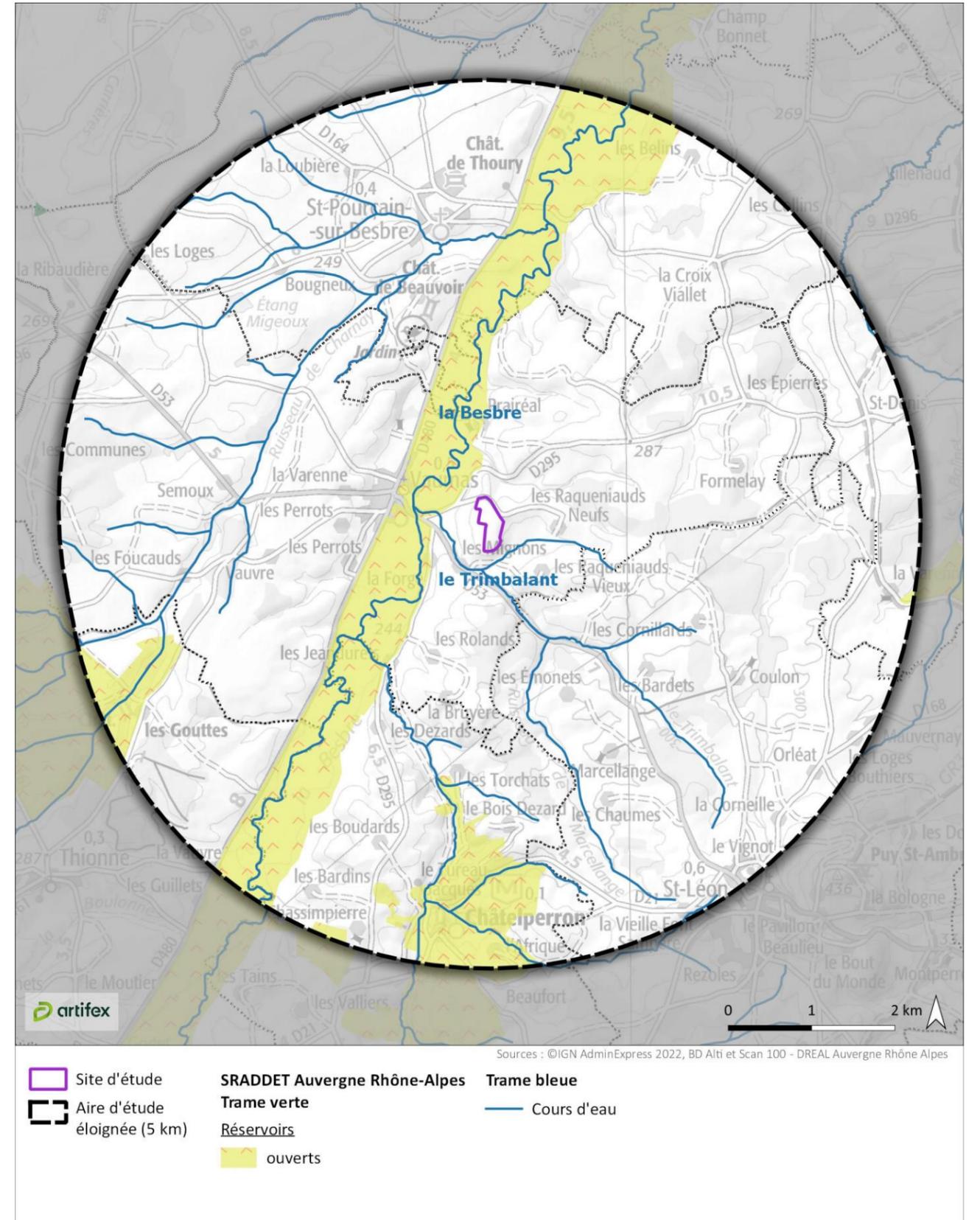
En ce qui concerne la faune, de nombreuses espèces patrimoniales sont citées. On peut notamment noter, parmi les plus remarquables le Milan royal, l'Œdicnème criard ou encore la Pie-grièche à tête rousse pour les oiseaux, le Damier de la Succise et le Cuivré des marais pour les insectes, la Vipère aspic et la Coronelle lisse pour les reptiles, la Barbastelle d'Europe et le Petit Rhinolophe pour les chiroptères et le Lapin de garenne pour les mammifères terrestres. Pour les amphibiens, on peut citer le Crapaud calamite et le Sonneur à ventre jaune. Le site d'étude dispose à première vue d'une mare temporaire situé au sein d'une ancienne excavation, potentiellement favorable à ses espèces.

Le site d'étude et ses abords ne se situent dans aucun élément constitutif de la trame verte et bleue définis au SRCE. Cependant, un corridor écologique (ruisseau la Besbre) et un réservoir de biodiversité sont présents au sein de l'aire d'étude éloignée.

Les haies arbustives, les boisements et les milieux humides (mare temporaire colonisée par le Scirpe des marais, fossé humide, cours d'eau) constituent des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques à l'échelle du site d'étude et ses abords.

Le site d'étude est situé dans un contexte agricole éloigné des zones urbanisées. Il ne présente pas d'obstacles importants constituant des barrières au déplacement de la faune. Seulement, quelques routes départementales pourraient constituer un obstacle de faible ampleur sur la faune terrestre (amphibiens, insectes...).

Illustration 8 : Composantes TVB du SRADDET de la région Auvergne-Rhône-Alpes
Réalisation : ARTIFEX 2023



4. HABITATS DE VEGETATION

La majeure partie du site d'étude et de l'aire d'étude immédiate sont occupés par des « pâturages collinéens subatlantiques » (environ 85% de la surface du territoire étudié). Des « milieux surpâturés » et des « végétations herbacées anthropiques » sont présents dans certains secteurs du site d'étude et de l'aire d'étude immédiate : vers une excavation en partie Nord du site d'étude, vers les bâtiments agricoles et les entrées de certaines parcelles et aux abords d'une antenne-relais. Les milieux boisés du site se cantonnent à un boisement au Nord-Est de l'aire d'étude immédiate rattaché à une « forêt riveraine à Frênes et Aulnes », un ensemble boisé vers le Sud-Est du site d'étude et de l'aire d'étude immédiate comprenant une « frênaie-chênaie sub-atlantique à Primevères », un « bois de Robiniers » et un « prébois de Robiniers », et des « mosaïques de fourrés et de bosquets » sur des milieux en pente vers des limites parcellaires au Sud et Sud-Est de l'aire d'étude immédiate. On note également la présence de plusieurs arbres isolés sur l'ensemble du secteur étudié, notamment au sein des haies arbustives mais aussi au milieu de pâtures ou d'une cour de ferme. Concernant les milieux arbustifs du site, les « haies arbustives » contribuent au maillage bocager de ce secteur. On note également la présence de « pâturages piquetés de ligneux » dans les parcelles en pente situées au Sud et au Sud-Est de l'aire d'étude immédiate. Des milieux abritant localement une végétation humide ont été distingués au sein des pâtures du site : un « tapis de Scirpe des marais » au sein du secteur le plus bas de l'excavation, et des « prairies à Joncs à tépales aigus », essentiellement dans une parcelle en partie Nord-Ouest de l'aire d'étude immédiate. Plusieurs « fossés humides » sont présents, principalement en bordure des routes et chemins de l'aire d'étude immédiate, et en limites de parcelles. Un « cours d'eau intermittent » occupe le fond de thalweg occupé par la « forêt riveraine à Frênes et Aulnes » au Nord-Est de l'aire d'étude immédiate. Les milieux anthropisés du site regroupent des routes, des chemins agricoles, des cours de ferme et des secteurs de stockage de matériaux au sein ou attenants à ces cours de ferme, des bâtiments résidentiels ou agricoles, et une antenne-relais.

Deux habitats naturels du site d'étude et de ses abords immédiats sont patrimoniaux :

- des « Forêts riveraines à Frênes et Aulnes », dont l'enjeu local de conservation est modéré ;
- des « Tapis de Scirpe des marais », dont l'enjeu local de conservation est modéré.



Renoncule peltée (Ranunculus peltatus subsp. peltatus)
sur le site d'étude
Sylvain Fouque (ARTIFEX), 24-04-2023



Renoncule peltée (Ranunculus peltatus subsp. peltatus)
sur le site d'étude
Sylvain Fouque (ARTIFEX), 24-04-2023

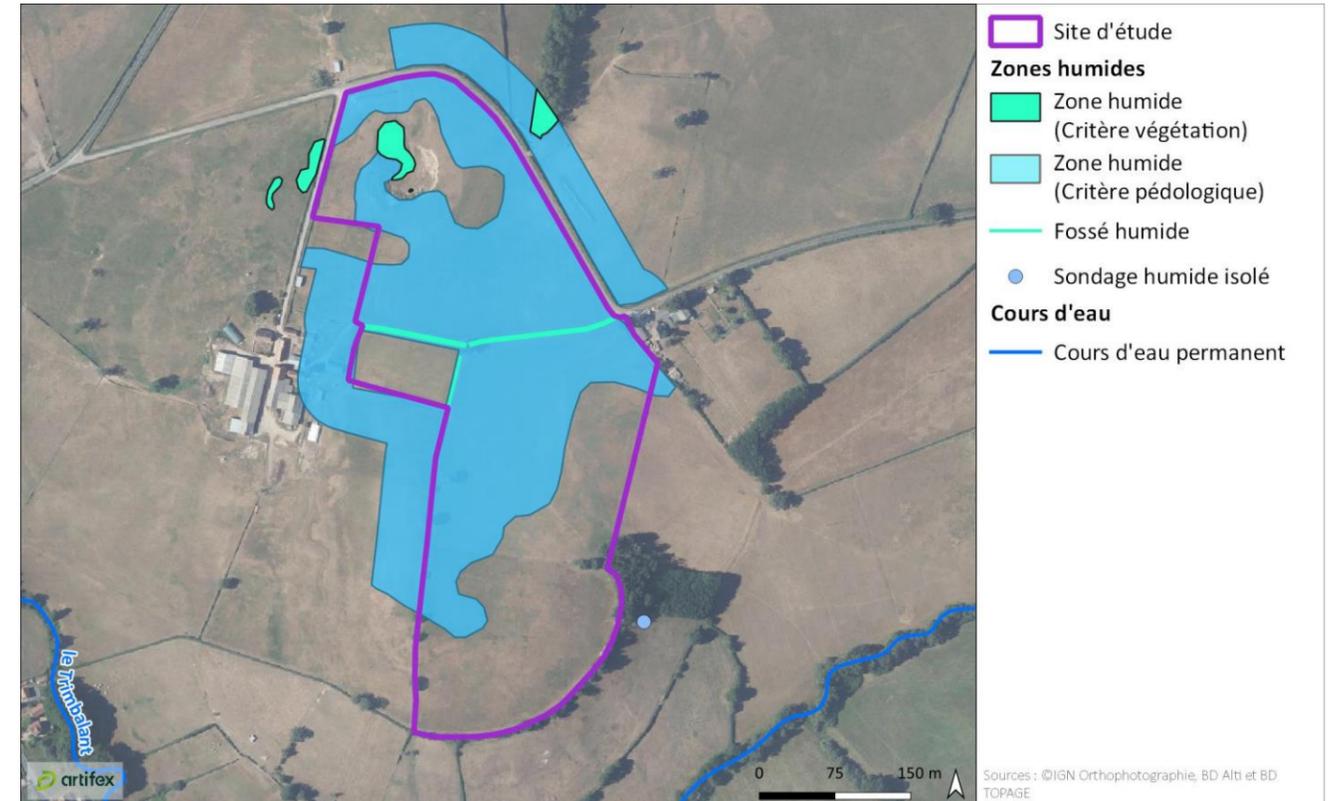
5. ZONES HUMIDES

Dans le cadre des analyses réalisées sur le site d'étude de Vaumas et son aire d'étude immédiate, il ressort :

- la présence de quatre habitats caractéristiques de zones humides ;
- la présence de sols hydromorphes caractéristiques de zones humides.

Ainsi, la synthèse de ces éléments traduit la présence de zones humides au niveau du site d'étude de Vaumas et ses abords. La surface de zones humides identifiées par les deux critères au sein du site d'étude et de son aire d'étude immédiate est de **11,3 ha**.

Illustration 9 : Localisation des réseaux dans les alentours du site d'étude
Réalisation : ARTIFEX 2023



6. FAUNE ET FLORE

Concernant la flore, aucune plante à enjeu n'a été mise en évidence dans le site d'étude et son aire immédiate. 5 espèces végétales exotiques envahissantes ont été identifiées dans le site d'étude et ses abords.

Concernant la faune, plusieurs espèces présentent un enjeu notable de conservation. Il s'agit de :

- 3 espèces d'insectes : le Pique-prune (présence potentielle), la Taupin violacé (présence potentielle) et le Grand Capricorne ;
- 3 espèces d'amphibiens : le Triton crêté, le Crapaud calamite et la Grenouille agile ;
- 9 espèces d'oiseaux : l'Effraie des clochers, l'Alouette lulu, la Caille des blés, la Chevêche d'Athéna, l'Hirondelle rustique, la Huppe fasciée, la Linotte mélodieuse, la Pie-grièche écorcheur et le Verdier d'Europe,
- 11 espèces de chiroptères : la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein, la Noctule commune, le Petit Murin, le Grand Murin, le Murin à moustaches, le Murin à oreilles échancrées, la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule de Leisler, le Petit Rhinolophe et le Vespère de Savi ;
- 1 espèce de mammifère : le Lapin de garenne.

VII. MILIEU HUMAIN

1. SOCIO-ECONOMIE LOCALE

Le tableau suivant synthétise le découpage administratif de la commune du site d'étude.

Région	Département	Arrondissement	Canton	Intercommunalité	Commune
Auvergne Rhône Alpes	Allier	Moulins	Dompierre-sur-Besbre	Communauté de communes Entr'Allier Besbre et Loire	Vaumas

Le site d'étude est localisé dans un secteur rural, à 900 m à l'Est du centre-bourg de Vaumas. L'économie de la commune de Vaumas est principalement portée par le secteur de « l'industrie manufacturière, industries extractives et autres ». Néanmoins, aucune ICPE n'est localisée sur le site d'étude. Les énergies renouvelables sont peu représentées dans le secteur du site d'étude. On n'y trouve en effet aucun parc photovoltaïque tandis que le parc éolien le plus proche est localisé à 25 km au Sud.

Le département de l'Allier est prisé pour son riche patrimoine naturel. De fait, la randonnée y est particulièrement pratiquée, avec d'autres sports de pleine nature tels que le VTT ou l'équitation. Seuls de rares éléments touristiques se retrouvent sur la commune de Vaumas tels que le GR3 localisé à 4,3 km à l'Est du site d'étude, ou le GR303 à 4,5 km au Sud-Ouest. La rivière de la Besbre est également fréquentée pour la pêche. On ne recense aucun site patrimonial ou historique ni hébergement touristique dans l'aire d'étude immédiate.

2. POPULATION ET SANTE HUMAINE

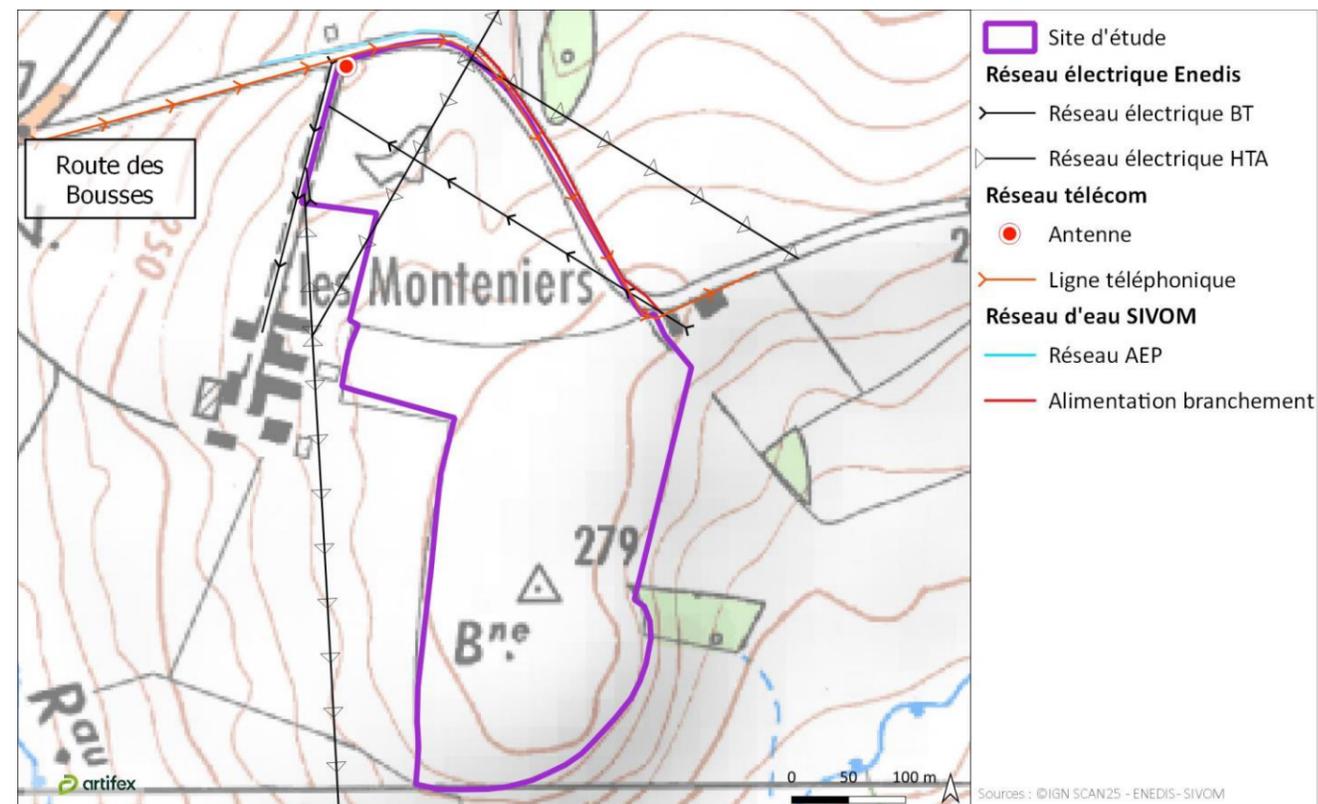
Le site d'étude s'inscrit dans un contexte rural. De nombreux hameaux et fermes isolées sont dispersés dans les alentours du site d'étude. Une habitation est adjacente à la limite Est du site d'étude, tandis que le corps de ferme du lieu-dit « Les Monteniens » est localisé à 40 m à l'Ouest. L'ambiance sonore y est calme, uniquement marquée par les activités agricoles et le passage de véhicules sur la D295. La qualité de l'air sur le site d'étude est bonne, à l'image de la qualité de l'air dans le département de l'Allier. Enfin, le site d'étude n'est soumis à aucune pollution lumineuse.

3. BIENS MATERIELS

Le site d'étude est accessible via le réseau routier communal, notamment par la route des Bousses, ainsi que par la desserte du lieu-dit des « Monteniens ». Le site d'étude est clôturé mais accessible depuis plusieurs portails agricoles. Plusieurs réseaux électriques traversent la partie Nord du site (ligne HTA et ligne BT). Une antenne 5G est également présente dans l'angle Nord-Ouest du site d'étude.

Illustration 10 : Localisation des réseaux dans les alentours du site d'étude

Réalisation : ARTIFEX 2023



4. TERRES

Le secteur de l'agriculture est une composante essentielle de l'économie de l'Allier. Les surfaces céréalières y sont en augmentation tandis que les élevages bovins et ovins y diminuent.

La surface agricole utile de la commune de Vaumas est de 2 364 ha, 67,68 % du territoire communal. Son orientation technico-économique correspond à la catégorie « Bovins viande ».

Au droit du site d'étude, 12,8 ha de prairies permanentes sont recensés selon le RPG2021. L'exploitant, Monsieur Cédric PANIER, y fait paître un troupeau d'ovins de race Charolaise depuis au moins 1993. L'exploitation est labellisée Haute Valeur Environnementale et aucun fertilisant n'est utilisé au droit du projet. Du fumier est épandu occasionnellement.

Évolution des occupations du sol du site d'étude					
Registre parcellaire graphique	2017	2018	2019	2020	2021
Occupation au titre du RPG	12,9 ha de prairies permanentes				
Total	12,9 ha				

Par ailleurs, des haies sont présentes au droit du site d'étude et le long de ses limites. Un petit boisement prend place à l'Est.

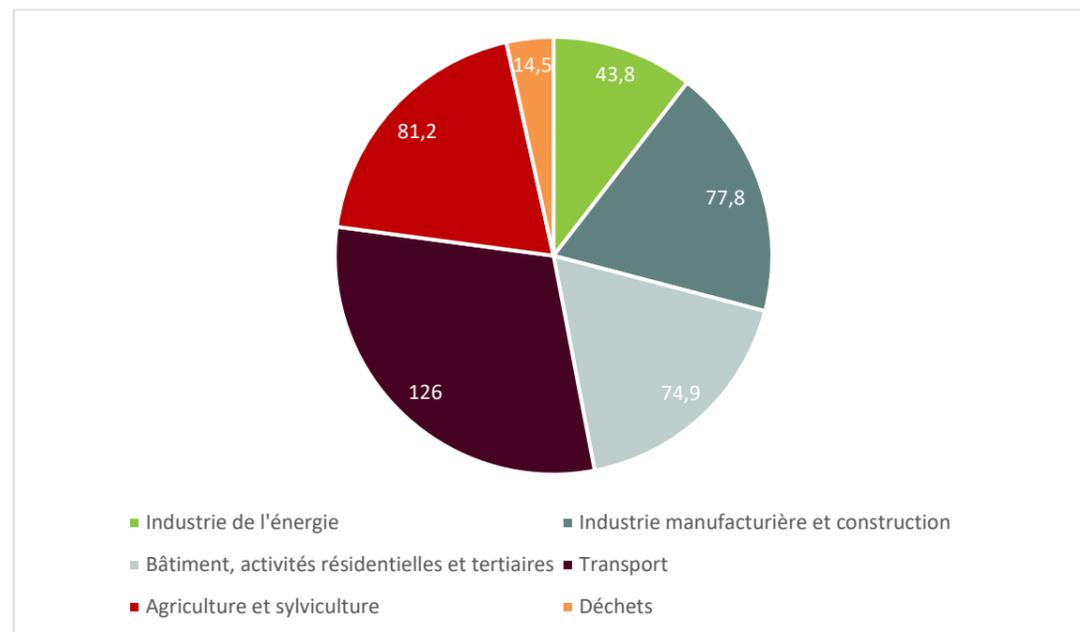
VIII. GAZ A EFFET DE SERRE

1. SOURCES D'EMISSIONS ET ABSORPTIONS DE GES DANS L'AGRICULTURE

En France, les émissions de gaz à effet de serre (GES) proviennent des secteurs suivants¹ :

Illustration 11 : Emissions de CO₂ (en Mt CO₂e) sur le territoire français en 2021 (hors UTCATF)

Source : CITEPA



L'inventaire national des émissions françaises de GES attribue à l'agriculture 19,4 % de ses émissions (hors puits de carbone) en 2021, soit **81,2 Mt CO₂e**. L'essentiel des émissions est constitué de méthane (CH₄ 46 %), principalement liées à l'élevage, et de protoxyde d'azote (N₂O 40 %), majoritairement liés à la fertilisation des cultures. Les émissions liées à la consommation d'énergie du secteur représentent 13 % du total. Les émissions de CO₂e du secteur agricole ont diminué de 12 % entre 1990 et 2021 : cette baisse est principalement liée à la diminution de la taille du cheptel bovin (animaux moins nombreux mais plus productifs) et à la baisse de la fertilisation azotée en culture.

Le secteur agricole/sylvicole distingue les trois sous-secteurs suivants :

- **Élevage** : Émissions liées à la fermentation entérique des animaux d'élevage et à la gestion de leurs déjections au bâtiment et au stockage ;
- **Cultures** : Émissions des sols cultivés liées à la fertilisation azotée minérale et organique (engrais minéraux, boues, composts, déjections animales, digestats), aux déjections déposées à la pâture, à l'apport d'amendements basiques (calcaire, dolomie), d'urée et de pesticides, à la riziculture et au brûlage des résidus agricoles ;
- **Engins, moteurs et chaudières en agriculture et sylviculture** : Émissions liées à la combustion dans les engins, moteurs et chaudières des secteurs agricoles et sylvicoles.

Parmi ces 3 sous-secteurs, l'élevage et les cultures sont les postes d'émissions les plus importants (respectivement 39,5 Mt CO₂e et 31,1 Mt CO₂e en 2021). A eux deux, ils représentent plus de 87 % des émissions du secteur de l'agriculture et de la sylviculture.

¹ Rapport de référence sur les émissions de GES et de polluants atmosphériques en France, 29 juin 2022, disponible sur : <https://www.citepa.org/fr/secten/>

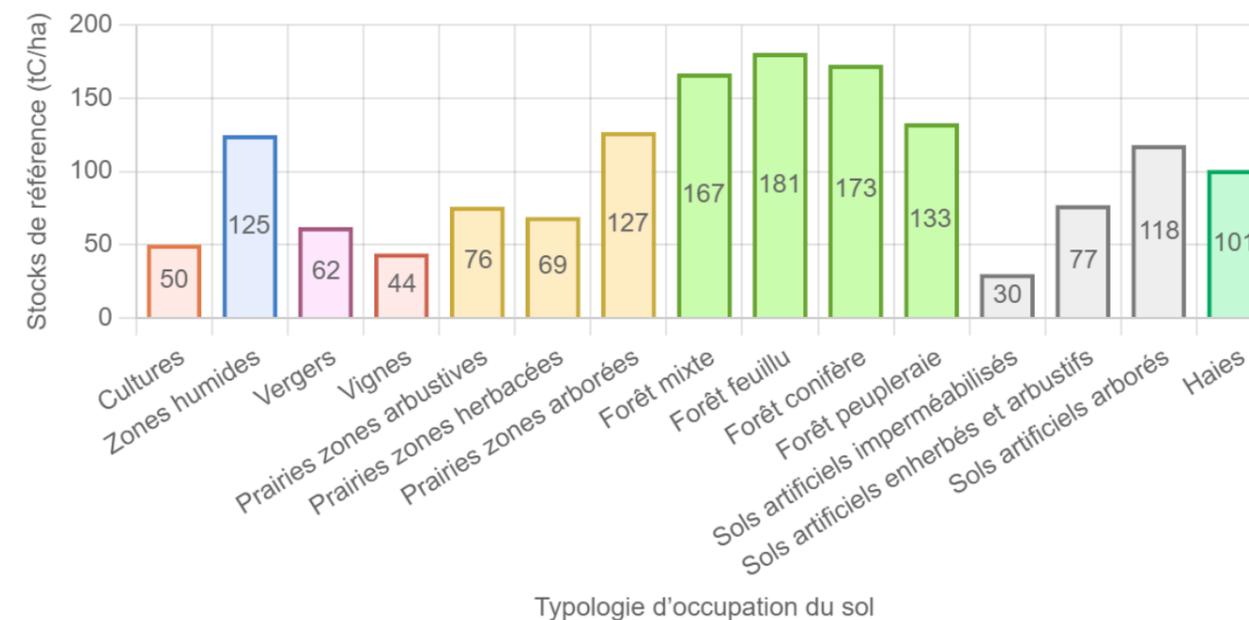
2. EMISSIONS DE GES A L'ECHELLE LOCALE

A l'échelle de la Communauté de communes Entr'Allier Besbre et Loire, les émissions de GES (hors UTCATF) représentent 746,57 kt CO₂e (en 2016)², Ces émissions représentent donc 0,16 % des émissions nationales.

Les stocks de carbone y sont principalement les prairies, les forêts et les cultures, soit une séquestration nette de carbone de 46,5 kt CO₂e/an.

Illustration 12 : Stocks de référence par unité de surface et par occupation du sol

Source : aldo-carbone ; ADEME



Au droit du site d'étude, les émissions de GES sont principalement liées aux activités agricoles. De plus, le site d'étude, couvert de prairies permanentes, représente un stock de carbone d'environ 69 tonnes de carbone par hectare, soit 890 t.

² Profil Energie-Climat de l'EPCI, disponible sur : <https://enzo.intermezzo-coop.eu/>

IX. PAYSAGE ET PATRIMOINE

- L'aire d'étude éloignée (rayon de 5 à 6 km)

L'aire d'étude éloignée se caractérise par deux plateaux bocagers séparés par la vallée de la Besbre. Le paysage à cette échelle dégage une ambiance bocagère bucolique ponctuée par une occupation humaine marquée. En effet, à cette échelle, le territoire est maillé par un important réseau routier communal et départemental ainsi que par de nombreux lieux de vies. Parmi eux figurent des villages comme Vaumas et Saint-Léon ainsi que de nombreux lieux-dits et fermes isolées.

A cette échelle, le site d'étude est souvent visible depuis plusieurs lieux de vie et de circulation (villages, lieux-dits, routes départementales et communales, chemin de randonnée...). Toutefois, le site d'étude n'est jamais entièrement visible. Pour la plupart des cas, ce sont ses lisières bocagères et son antenne qui sont perceptibles.

- L'aire d'étude immédiate (rayon de 390 à 810 m)

L'aire d'étude immédiate se situe à l'interface entre la vallée de la Besbre et le plateau bocager des basses marches du Bourbonnais. Le paysage est similaire à celui de l'aire d'étude éloignée de par l'omniprésence du bocage bourbonnais et les lieux-dits qui parsèment l'aire d'étude.

La situation du site d'étude sur le plateau l'expose également aux visibilité à l'échelle immédiate. Ce dernier est perceptible depuis la plupart des lieux de vie et de circulation à cette échelle. Cependant, le site d'étude n'est pas visible dans sa globalité. En effet, ses lisières sont généralement les seules parties visibles du site d'étude à cette échelle.

- Le site d'étude

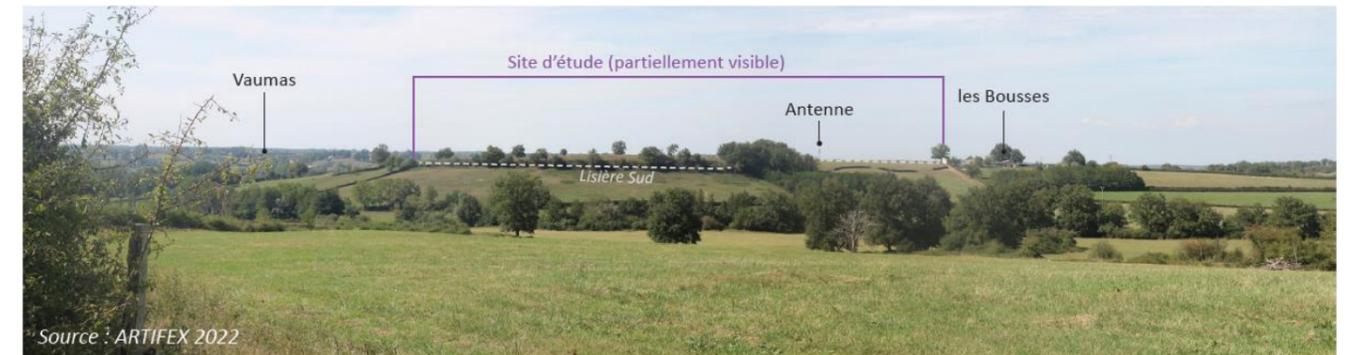
Le site d'étude situé sur les débuts du plateau des basses marches du bocage bourbonnais surplombe en partie ses alentours. Le site d'étude s'étend sur une surface de 12,97 hectares majoritairement constituée de prairies pâturées (ovin).

Ces prairies sont délimitées par des haies basses et des arbres isolés typiques du paysage champêtre bourbonnais. D'autre part, une antenne-relais figurant comme un point de repère local et une ligne à haute tension contrastent avec cette ambiance champêtre.

Depuis le site d'étude, des visibilité plus ou moins lointaines sont possibles sur la vallée de la Besbre et les plateaux. Ainsi, de nombreux lieux de vie sont visibles depuis différents secteurs du site d'étude.



Vue vers le site d'étude depuis la route D53 sur les hauteurs de Vaumas
Source : ARTIFEX 2022



Vue vers le site d'étude depuis le lieu-dit « les Raqueniaux Vieux »
Source : ARTIFEX 2022



Vue depuis le Nord-Ouest du site d'étude – Vers l'Est
Source : ARTIFEX 2022

PARTIE 4 EVITEMENT DES SECTEURS SENSIBLES ET CHOIX D'IMPLANTATION DU PROJET DE PARC PHOTOVOLTAÏQUE

L'analyse de l'état initial du site sélectionné pour l'implantation du projet parc agrivoltaïque a permis de dégager un ensemble de secteurs sensibles.

L'objectif de cette partie est donc de justifier le choix d'implantation du projet en fonction des sensibilités identifiées.

I. JUSTIFICATION DES CHOIX DE CALEPINAGE

L'ensemble des choix techniques prend en compte l'usage agricole du terrain après implantation du projet.

Les fondations en pieux battus trouvent leur justification dans l'approche du projet par le prisme agricole et géotechnique. En effet, les fondations en béton ont été évitées pour ne pas dénaturer les sols (couvert herbacé et zones humides).

De la même manière le choix des structures et de leur hauteur prend en compte les besoins agricoles en proposant des espaces inter-rangées plus larges et des hauteurs plus élevées que sur des projets photovoltaïques classiques. Ces espacements permettront le passage des machines tout en apportant à la prairie suffisamment d'eau et de lumière.

La clôture remplit également une fonction de protection contre les loups et les chiens errants.

II. ANALYSE DES VARIANTES

Version 1 : maximisante	Version 2
<p>Description :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Puissance : 15,5 MWc ○ Taux de recouvrement : 54 % ○ Structures fixes bi-pieux ○ Ecart inter-tables : 2.5m (de bord de panneau à bord de panneau) ○ Pieux battus ○ Hauteur minimale : 1.25m // maximale : 3m ○ Interstice entre 2 panneaux d'une même table : 1 cm 	<p>Description :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Puissance : 13,9 MWc ○ Taux de recouvrement : 49 % <p><u>Environnement / agricole</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Evitement des haies (environ 1 200 m2) et fossé (environ 375 m2) présent sur le site ○ Evitement du bois au sud-est (environ 350 m2) ○ Evitement de l'excavation au nord du site et d'une voie d'accès (environ 4 800 m2) <p><u>Technique</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Structures fixes bi-pieux ○ Ecart inter-tables : 2.5m (de bord de panneau à bord de panneau) ○ Pieux battus ○ Hauteur minimale : 1.25m // maximale : 3m ○ Interstice entre 2 panneaux d'une même table : 1 cm
	
Version 3	Version 4
<p>Description :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Puissance : 11,4 MWc ○ Taux de recouvrement : 43 % <p><u>Agricole</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Davantage d'espace entre les fondations pour les ovins ou le passage de véhicules agricole ○ Panneaux rarement en position extrême (point bas à 35cm du sol ; point haut à 4.6m) : hauteur du point bas convenable pour les ovins en journée <p><u>Technique</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Structures tracker ○ 2.5m entre panneaux à plat (soit 6,95 m entre 2 poteaux) ○ Pieux-battus ○ Hauteur minimale (en position extrême) : 0.5m // maximale : 4.8m 	<p>Description :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Puissance : 10,7 MWc ○ Taux de recouvrement : 38 % <p><u>Agricole</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Conservation des différents accès agricoles actuels ○ Intégration des préconisations de l'Idèle <p><u>Environnement</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Adaptation au diagnostic zones humides (ZH) : <ul style="list-style-type: none"> - Evitement des ZH végétatives (qqes m2) ; - Mesures d'évitement + réduction pour ZH pédologiques : réduire surface piste lourde et donc déplacer postes techniques, réduire surface pistes légères ○ Interstice entre 2 panneaux d'une même table : 2 cm <p><u>Technique</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Structures fixes bi-pieux

<ul style="list-style-type: none"> ○ Interstice entre 2 panneaux d'une même table : 1 cm 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ecart inter-tables : 4m (de bord de panneau à bord de panneau) (environ -20 à 25% de puissance photovoltaïque installée) ○ Pieux battus ○ Hauteur minimale : 1.25m // maximale : 3m
	
<p align="center">Version 5</p>	<p align="center">Version finale</p>
<p>Description :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Puissance : 11,3 MWC ○ Taux de recouvrement : 38 % <p><u>Agricole</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Structures mono-pieux : faciliter passages mécaniques sur site + permettre aux moutons d'avoir davantage d'espace entre les fondations ○ Conservation d'une bande en herbe en périphérie du site, autour des haies et du fossé, permettant à l'exploitant de circuler et tourner librement avec ses véhicules agricoles (environ 4 500 m2, sans prendre en compte les pistes de circulation) ○ Rénovation de la clôture entre l'îlot sud et l'îlot central ○ Suppression de quelques tables au nord de l'îlot sud afin de faciliter les déplacements agricoles depuis l'accès ouest (environ 1 500m2) <p><u>Environnement</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Evitement d'un chêne mûre au centre-ouest à enjeu exceptionnel (habitat des coléoptères saproxyliques patrimoniaux) (environ 1 100 m2) ○ Evitement de l'excavation au nord (habitat terrestre pour différentes espèces) (mesure combinée à la conservation de l'excavation + ZH végétative) ○ Conservation de bandes en prairies autour des haies pour conserver leurs fonctionnalités écologiques (mesure combinée avec la nécessité pour l'exploitant de conserver une bande minimale de 6m entre les panneaux et les clôtures/haies/fossé du site) <p><u>Technique</u></p>	<p>Description :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Puissance : 10,36 MWC ○ Taux de recouvrement : 38 % <p><u>Environnement</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Prise en compte de la contre-expertise du diagnostic zones humides : postes techniques déplacés, pistes repensées ○ Evitement d'une zone en prairie au nord-est de l'îlot central pour conserver ses fonctionnalités écologiques (mesure combinée à contrainte géotechnique) (environ 6 000 m2) + sous les lignes électriques (mesure combinée avec contrainte de servitude) (environ 1 500m2) + à l'est du fossé (mesure combinée avec contrainte SDIS) (environ 2 000 m2) <p><u>Servitudes</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Servitude d'un rayon de 3m autour des lignes Enedis présentes sur site : zone évitée au vu de la haute des lignes électriques (environ 1 500m2) (mesure combinée avec enjeu environnemental sur les prairies) ○ SDIS : Déplacement de la piste vis-à-vis des zones humides ne permet pas d'être à moins de 100m des panneaux à l'est du fossé → suppression de quelques tables (mesure combinée avec enjeu environnemental sur les prairies) (environ 2 000 m2) <p><u>Technique</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Prise en compte de l'étude géotechnique : zones d'évitement là où les pieux battus ne sont pas possibles (mesure combinée à contrainte environnementale) (environ 6 000 m2) ○ Structures fixes bi-pieux

<ul style="list-style-type: none"> ○ Utilisation d'une nouvelle technologie de panneaux (630 Wc et non plus 600 Wc → augmentation de la puissance pour un nombre sensiblement identique de panneaux installés) ○ Prise en compte du relevé topographique ○ Structures fixes mono-pieux ○ Ecart inter-tables : 4m (de bord de panneau à bord de panneau) ○ Pieux battus ○ Hauteur minimale : 1.25m // maximale : 3m 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ecart inter-tables : 4m (de bord de panneau à bord de panneau) ○ Pieux battus ○ Hauteur minimale : 1.25m // maximale : 3m
	

PARTIE 5 IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT, MESURES PREVUES ET EFFETS CUMULES

I. INVENTAIRE DES PROJETS PHOTOVOLTAÏQUES CONSTRUITS ET DES PROJETS CONNUS

L'échelle de recherche des parcs photovoltaïques et des projets qui pourraient avoir des effets cumulés et cumulatifs avec le présent projet correspond à l'aire d'étude éloignée de l'étude paysagère (6 km de rayon). La consultation des Avis de l'Autorité Environnementale sur le site Internet de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes a été réalisée en septembre 2023.

1. INVENTAIRE DES PARCS PHOTOVOLTAÏQUES EXISTANTS

Les effets cumulatifs sont les effets associés entre le projet de parc agrivoltaïque et des installations existantes de même nature, soit, d'autres parcs photovoltaïques au sol.

Début septembre 2023, aucun parc photovoltaïque construit n'a été recensé dans un rayon de 6 km autour du présent projet.

2. INVENTAIRE DES PROJETS CONNUS

Les effets cumulés sont les effets associés entre le projet de parc agrivoltaïque et les autres projets connus. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

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

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage. »

Aucun projet n'a été répertorié dans un rayon de 6 km autour du site d'étude.

II. LES EFFETS POSITIFS DU PROJET DE PARC AGRIVOLTAÏQUE

L'objectif de cette partie est de déterminer les impacts du projet sur l'environnement, sur la base des enjeux du territoire déterminés dans l'analyse de l'état initial. Les mesures prévues par le pétitionnaire ont pour but d'éviter les effets du projet sur l'environnement et réduire les effets n'ayant pu être évités.

• Développement des énergies renouvelables

Cette électricité étant produite à partir d'une source d'énergie stable et renouvelable, les rayonnements solaires, le projet participe à atteindre les objectifs de développement des énergies renouvelables. Ces objectifs, définis dans le cadre de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie et du Grenelle de l'Environnement, encouragent le développement des énergies renouvelables, dans le but de relayer l'utilisation des énergies fossiles.

• Lutte contre le changement climatique

La production d'électricité à partir de l'énergie renouvelable, non émettrice de gaz à effet de serre, participe à la lutte contre le réchauffement climatique global.

Selon la société CORFU SOLAIRE, le parc agrivoltaïque de Vaumas « Les Monteniens » aura une production annuelle moyenne de 13 102 MWh, sur une durée de fonctionnement de 30 ans.

Sur la durée de vie du parc et en tenant compte du cycle de vie des modules photovoltaïques, le parc agrivoltaïque permet d'éviter l'émission de près de 4 877,4 tonnes de CO₂ par an en comparaison au mix électrique européen. Par ailleurs, le stockage se poursuivra dans le couvert végétal mise en place avec le projet.

• Consolidation de l'image environnementale et technologique de la production d'électricité

De plus, la bonne conduite du chantier et le développement du projet de parc agrivoltaïque en accord avec les contraintes environnementales contribueront à apporter une image novatrice et écologique aux technologies photovoltaïques.

• Pertinence du projet agricole

Le projet de parc agrivoltaïque a été mené en cohérence avec le projet agricole de Cédric PANIER, et en concordance avec ses objectifs. Ainsi, son exploitation se retrouve consolidée grâce à la rémunération apportée par CORFU SOLAIRE, tandis que ces sols se trouveront enrichis par l'ensemencement de prairies.

• Participation au développement économique local

D'autre part, le projet aura des incidences notables et positives sur l'économie locale. En effet, l'installation et la maintenance du parc nécessitent de faire appel à des entreprises locales : des emplois seront ainsi créés. De plus, les ouvriers travaillant sur le chantier du parc seront une clientèle potentielle pour les commerces locaux.

III. LES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

1. IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Les panneaux seront mis en place par des techniques de fixation au sol peu invasives (**pieux battus**), sans modification de la topographie locale.

Les bâtiments techniques disposés pour le fonctionnement du parc agrivoltaïque n'engendreront qu'une **imperméabilisation très réduite du sol**. L'imperméabilisation du sol étant dérisoire (moins de 1 % de l'emprise totale), le **régime d'écoulement des eaux actuel sera maintenu**.

Durant la phase chantier de 12 mois, la présence de produits polluants sur le chantier tels que les hydrocarbures pourrait être à l'origine d'une **pollution accidentelle**, pouvant potentiellement se retrouver dans les sols et les eaux.

La phase chantier comprend l'intervention d'engins pour la mise en place de l'ensemble des infrastructures du projet. D'après l'EPA, ces travaux sont susceptibles de dégrader le potentiel agronomique des terrains, du fait du tassement du sol.

Le diagnostic des zones humides réalisé sur les critères végétation et pédologique a mis en évidence la présence de zones humides. Les installations ont été étudiées de façon à ce qu'elles n'interagissent pas avec les écoulements préférentiels et ne modifient pas l'alimentation des zones humides. La totalité des ouvrages à créer prenant place sur les zones humides recensées (tranchées de câbles, pieux des structures) occupent une surface cumulée de 740,264 m².

Les modalités des travaux de raccordement ne seront établies qu'après l'obtention du permis de construire. Toutefois, le poste électrique le plus proche susceptible d'accueillir l'électricité produite par le parc agrivoltaïque « Les Monteniens » est le poste de Dompierre-sur-Besbre, à environ 11,5 km au Nord du projet. Le raccordement sera réalisé par la mise en place de tranchées le long du réseau de voirie existant.

Les impacts du projet sur le milieu physique concernent l'implantation au droit d'une zone humide ainsi qu'une pollution éventuelle des sols et des eaux durant la phase chantier.

Cet impact est réduit par l'application des mesures de réduction (MR) suivante :

MR 1 : Mise en défens des secteurs sensibles

- ⇒ Identification des secteurs avant le démarrage du chantier avec l'aide d'un écologue ;
- ⇒ Délimitation et mise en défens à l'aide de chaînettes de chantier ;
- ⇒ Pose d'une signalisation explicite ;
- ⇒ Gestion raisonnée des déchets produits lors du chantier.

MR 4 : Réduction des impacts des tranchées sur les zones humides

- ⇒ Comblent les tranchées de raccordement avec des bouchons de bentonite (tous les 20m) ;

MR 5 : Réduction du risque de pollution accidentelle

- ⇒ Mise en place de kits anti-pollution sur le site du chantier ;
- ⇒ Ravitaillement et entretien des engins de chantier sur une aire étanche mobile ;
- ⇒ Gestion raisonnée des déchets produits lors du chantier.

MR 9 : Maîtrise de la modification des sols durant le chantier

- ⇒ Privilégier les engins légers aux engins lourds ;
- ⇒ Stockage des éléments de la centrale sur la zone prévue à cet effet ;
- ⇒ Remblaiement au plus vite des tranchées utilisées pour le raccordement interne.

MR 10 : Réensemencement d'une prairie

- ⇒ Programmation d'un sursemis ;
- ⇒ Gestion de la prairie garantissant suffisamment de nourriture aux brebis et préservant la qualité des sols
- ⇒ Combiner les espèces fourragères (Pâturin des prés, Lotier, Saingoin, Chicorée, Plantain).

La bonne application de cette mesure sera vérifiée par la mesure de suivi (MS) suivante :

MS 3 : Suivi environnemental en phase chantier et exploitation

- ⇒ Présence d'un coordinateur environnement pour vérifier la bonne application des mesures ;
- ⇒ Réunion d'information au début du chantier

Une mesure d'accompagnement (MA) est également mise en place :

MA 4 : Mise en place d'une zone témoin

- ⇒ Mise en place d'une zone témoin de 16 700 m² à proximité immédiate du projet, sur toute la durée de l'exploitation ;

2. IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL

Le projet (comprenant le parc photovoltaïque, le raccordement, les accès) entrainera les principaux impacts bruts suivants :

- Habitats naturels : un impact modéré sur l'habitat : Tapis de Scirpe des marais ;
- Insectes : un impact modéré sur le Pique-prune, le Taupin violacé et le Grand Capricorne ;
- Amphibiens : un impact modéré sur le Triton crêté, le Crapaud calamite et la Grenouille agile et un impact faible sur la « grenouille verte » indéterminée et le Triton palmé ;
- Reptiles : un impact faible sur le Lézard des murailles ;
- Oiseaux : un impact modéré sur l'Alouette lulu, la Huppe fasciée, la Linotte mélodieuse, la Pie-grièche écorcheur et le Verdier d'Europe, un impact faible sur les espèces non patrimoniales protégées (Accenteur mouchet etc.) et un impact très faible sur la Chevêche d'Athéna, l'Effraie des clochers et l'Hirondelle rustique ;
- Chiroptères : un impact modéré sur la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein, la Noctule commune, le Grand Murin, le Murin à moustaches, le Murin à oreilles échanquées, la Pipistrelle de Nathusius, un impact faible sur la Noctule de Leisler, le Petit Rhinolophe, le Vespère de Savi et les espèces non patrimoniales protégées (Murin de Daubenton etc.) et un impact très faible sur le Petit Murin ;
- Mammifères (hors chiroptères) : un impact modéré sur le Lapin de garenne.

Le projet n'entraîne en revanche aucun impact significatif sur les autres espèces présentes sur le site d'étude.

En phase exploitation, Le parc agrivoltaïque en exploitation sera **entretenu régulièrement** afin d'empêcher son embroussaillage. Il se fera via un entretien par du pâturage ovin et ponctuellement mécanique.

Ces habitats seront potentiellement attractifs pour certaines espèces animales et végétales tandis que d'autres ne les fréquenteront probablement plus. S'il s'agit d'habitats patrimoniaux, cet entretien régulier risque de les maintenir dans un état altéré.

Enfin, le projet occasionne un impact brut sur 1200 m² de surface identifiée comme zone humide selon le critère végétation.

Le projet nécessite donc d'engager des mesures de réduction pour diminuer, ou faire disparaître les impacts bruts identifiés.

Des mesures d'évitement du projet ont été appliquées dès le choix de l'implantation du parc agrivoltaïque et à l'issue de la détermination des principaux enjeux écologiques. Ainsi, plusieurs habitats et espèces à enjeu sont évités par les emprises du projet. Il s'agit notamment :

- De 2 habitats patrimoniaux : les Forêts riveraines à Frênes et Aulnes et le Tapis de Scirpes des marais ;
- Des habitats de 3 insectes patrimoniaux : les chênes mûres accueillant le **Grand Capricorne** et potentiellement le **Pique-prune** et le **Taupin violacé** ;
- Les sites de reproduction du **Lapin de garenne** ;
- L'ensemble des haies, boisements et arbres isolés qui constituent les habitats de nombreuses espèces patrimoniales dont la **Pie-grièche écorcheur**, le **Triton crêté** et les **chiroptères** ;
- Les sites de reproduction des **amphibiens patrimoniaux ou protégés** (mare temporaire) ;
- Des surfaces de prairies pâturées utilisées par les oiseaux et les chiroptères patrimoniaux seront sauvegardées au sein des emprises (environ 60% des prairies pâturées soit 7,75 ha sur 12,7 ha) ;
- Les **zones humides** définies avec le critère végétation.

Les mesures de réduction sont essentiellement génériques (mise en défens, gestion du risque de pollution...). Les principales mesures de réduction pour la faune consisteront à réaliser les travaux en dehors des périodes sensibles, c'est-à-dire entre septembre et octobre inclus pour le terrassement et à mettre en défens les zones sensibles.

MR 1 : Mise en défens des secteurs sensibles

- ⇒ Identification des secteurs avant le démarrage du chantier avec l'aide d'un écologue ;
- ⇒ Délimitation et mise en défens à l'aide de chaînes de chantier ;
- ⇒ Pose d'une signalisation explicite ;
- ⇒ Gestion raisonnée des déchets produits lors du chantier.

MR 2 : Respect du calendrier écologique

La localisation et le type de travaux seront adaptés en fonction des périodes sensibles pour les différentes espèces, notamment :

- ⇒ Période de reproduction pour l'avifaune (mars-août) ;
- ⇒ Période de mise bas et d'élevage des jeunes pour les chiroptères (mai-août) et période d'hibernation (novembre-mars) ;
- ⇒ Période les plus sensibles pour les autres espèces protégées (amphibiens, reptiles, mammifères terrestres) : période de reproduction (printemps/été) et période d'hibernation (novembre à février).

MR3 : Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert

- ⇒ Renforcement des haies existantes par la plantation d'essences locales
- ⇒ Gestion des haies avec des tailles moins importantes et moins fréquentes
- ⇒ Entretien des haies pendant la période la moins sensible pour la faune (octobre-novembre).

MR7 : Plantation d'arbres isolés

- ⇒ La mesure consiste en la plantation ponctuelle de chênes pédonculés (*Quercus robur*) le long des bordures du projet.
- ⇒ Les mesures d'évitement et de réduction ont permis d'aboutir à des impacts résiduels non significatifs.

MR11 : Restauration d'une végétation de prairie au sein du parc photovoltaïque

- ⇒ Ensemencement du parc photovoltaïque à partir de semis de prairies de fauche.

Une mesure d'accompagnement permettant au porteur de projet de s'impliquer au-delà du cadre réglementaire de la séquence ERC, dans l'objectif d'améliorer l'intégration du projet dans son environnement, a été identifiée :

MA 1 : Permettre le déplacement de vertébrés au sol

- ⇒ Mise en place de passage à petite faune dans les mailles de la clôture entourant le projet

Enfin, les mesures de suivis en phase chantier (MS1) et en phase exploitation (MS2) permettront de s'assurer de la bonne application et de l'efficacité des mesures et le cas échéant, proposer des mesures correctrices.

3. IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU HUMAIN

Les impacts du projet sur le milieu humain sont essentiellement liés au **fonctionnement des engins de chantier**.

- Les engins circuleront en dehors du chantier, ce qui pourra être à l'origine d'un très léger dépôt localisé au niveau de la voirie locale ;
- Le fonctionnement des engins de chantier pourra être à l'origine de légères perturbations acoustiques.

Environ 1 à 2 camions supplémentaires sont attendus par jour durant la durée du chantier (entre 12 et 18 mois), ce qui est sensiblement identique au trafic actuel. L'accès au projet photovoltaïque se fera depuis le Nord-Ouest. La largeur des voies d'accès, d'environ 4 m, ne permet pas un croisement aisé des camions de chantier ainsi que des usagers (notamment des machines agricoles).

Concernant le **raccordement**, le tracé prévisionnel de raccordement suit les voies de communication entre le poste source et le poste de livraison. Le raccordement n'entraînera pas de dégradation des infrastructures routières. Une déviation ou une alternance de la circulation pourra être proposée afin de réaliser les travaux sans impacter la sécurité des usagers.

Plusieurs réseaux (ligne HTA, ligne BT et antenne 5G) sont identifiés au droit des terrains du projet photovoltaïque. Dans la mesure où les distances d'approche aux réseaux seront respectées, le chantier ne sera pas à l'origine d'une dégradation des réseaux.

Le projet se positionne au droit de terres agricoles et prévoit le maintien des pratiques, à savoir l'élevage ovin. Par ailleurs, l'implantation des modules tient compte des besoins de l'exploitant agricole.

Selon l'Etude préalable agricole (EPA), plusieurs impacts sont générés par la mise en place du projet sur l'aspect agricole, notamment sur les aides relatives au parcellaire car la zone d'implantation ne sera plus admissible à la PAC. Par ailleurs, il existe également des effets négatifs sur l'économie agricole du territoire, au niveau des pistes et des postes, qui sont chiffrés à 49 €, soit un impact très faible. Enfin, un impact négatif faible sur l'occupation des terres agricoles et sur l'évolution de la production agricole est noté par l'EPA. Tandis qu'un impact positif sur les revenus de l'exploitation est avancé.

Les impacts du projet sur le milieu humain seront réduits par l'application de la mesure de réduction (MR) suivante :

MR 6 : Bonnes pratiques en phase chantier

- ⇒ Préserver la sécurité des conducteurs et des usagers ;
- ⇒ Remettre en état les voies dans le cas d'éventuelles dégradations.

MR 9 : Maîtrise de la modification des sols durant le chantier

- ⇒ Privilégier les engins légers aux engins lourds ;
- ⇒ Stockage des éléments de la centrale sur la zone prévue à cet effet ;
- ⇒ Remblaiement au plus vite des tranchées utilisées pour le raccordement interne.

MR 10 : Réensemencement d'une prairie

- ⇒ Programmation d'un sursemis ;
- ⇒ Gestion de la prairie garantissant suffisamment de nourriture aux brebis et préservant la qualité des sols
- ⇒ Combiner les espèces fourragères (Pâturin des prés, Lotier, Saingoin, Chicorée, Plantain).

Une mesure d'accompagnement permettant au porteur de projet de s'impliquer au-delà du cadre réglementaire de la séquence ERC, dans l'objectif d'améliorer l'intégration du projet dans son environnement, a été identifiée :

MA 2 : Prise en compte des émissions de gaz à effet de serre

- ⇒ Sensibilisation du personnel ;
- ⇒ Entretien des engins ;
- ⇒ Privilégier les ressources locales.

MA 4 : Mise en place d'une zone témoin

- ⇒ Mise en place d'une zone témoin de 16 700 m² à proximité immédiate du projet, sur toute la durée de l'exploitation ;

A l'issue des mesures de réduction, des impacts sur l'agriculture subsistent. Ils seront compensés par la mesure de compensation (MC) suivante :

MC : Compensation agricole collective :

- ⇒ Mesure collective visant à consolider l'économie agricole du territoire et compenser la perte de valeur ajoutée induite par la perte de surface agricole : accompagnement des agriculteurs en fragilité économique
- ⇒ Le montant de la compensation est évalué à 66 € ;

Enfin, les mesures de suivis en phase chantier (MS4) et en phase exploitation (MS5) permettront d'analyser les effets du projet sur l'exploitation agricole et de suivre le développement de la qualité agronomique des sols avec ou sans projet, à l'aide de la zone témoin.

4. IMPACTS DU PROJET SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

Le projet de parc agrivoltaïque de Vaumas aura un impact globalement modéré sur le paysage et le patrimoine. En effet, celui-ci peut être visible depuis de nombreux lieux de vie et de circulation (lieux-dits, routes, sentier de randonnée, patrimoine...). Néanmoins, le projet n'est jamais visible dans sa globalité, mais par portions. De manière générale, le projet se fait discret dans le bocage et s'intègre correctement dans les lignes de force du paysage ce qui limite son impact visuel. En revanche, le projet est directement visible depuis certains secteurs à proximité immédiate comme le chemin des Bousses, au Nord du site du projet. Bien que le projet soit souvent visible, l'évitement total des haies et des arbres du site d'étude limite fortement sa prégnance dans le paysage.

MR 3 : Gestion adaptée des haies existantes

⇒ Améliore l'insertion paysagère du projet depuis les lieux-dits « Montrouset », « les Mignons », « les Raqueniaux Vieux », « la Loge Prunier », « les Bousses », « les Monteniers » ; le château de Beauvoir (MH1), la balade des 7 châteaux ainsi que le chemin des Bousses.

MR 7 : Plantation d'arbres isolés

⇒ Améliore l'insertion paysagère du projet depuis les lieux-dits « Montrouset », « les Migons », « les Raqueniaux Vieux », « la Loge Prunier », « les Gausses », « les Monteniers » ; le château de Beauvoir (MH1) ainsi que la balade des 7 châteaux.

⇒ Choix d'essences arbustives adaptées au milieu et favorables à la faune locale.

MR 8 : Densification de haie

⇒ Améliore l'insertion paysagère du projet depuis le lieu-dit « les Bousses »

⇒ Choix d'essences arbustives adaptées au milieu et favorables à la faune locale.

Une mesure d'accompagnement (MA) est également mise en place :

MA 3 : Intégration paysagère des éléments techniques

⇒ Teinte adaptée à l'environnement existant et à la végétation pour l'ensemble des éléments techniques du site (clôtures, postes, portails...)

⇒ Création d'une toiture à double pentes en tuiles plates pour le poste de livraison afin de se rapprocher de l'architecture du bâti vernaculaire



Photomontage du parc agrivoltaïque de Vaumas, vu depuis le chemin des Bousses, avant mise en place des mesures (panorama 25)

Source : ARTIFEX 2023



Photomontage du parc agrivoltaïque de Vaumas, vu depuis le chemin des Bousses, après mise en place des mesures (panorama 25)

Source : ARTIFEX 2023

5. IMPACTS DU PROJET SUR LES RISQUES NATURELS OU TECHNOLOGIQUES

Les terrains du projet de Vaumas « Les Monteniers » sont localisés au sein d'une zone d'aléa modérée à forte concernant le risque de retrait/gonflement des argiles. Aucun Plan de Prévention des Risques retrait et gonflement d'argiles n'est en vigueur sur la commune de Vaumas. Des études géotechniques ont néanmoins été menées par le bureau d'étude Géotec.

Le projet photovoltaïque s'implante dans le sol à l'aide d'un système qui est peu invasif (pieux battus), ce qui n'est pas à l'origine de la création ou de l'augmentation de risques sur le sol.

Enfin, le risque incendie a été pris en compte dans la conception du projet. Ainsi, plusieurs aménagements sont mis en place afin d'éviter le développement d'un feu et de faciliter l'accès au secours :

- Le site sera accessible aux engins d'incendie et de secours depuis la ou les voiries ouvertes à la circulation publique respectant les caractéristiques d'une voie engins (portance 30 MPa pour les pistes légères et 50 MPa pour les pistes lourdes) ;
- Sept portails permettront l'accès entre les pistes internes et la voirie externe (route des Bousses). Ils seront conçus et implantés afin de garantir en tout temps l'accès rapide des engins de secours. Ils comporteront un système sécable ou ouvrant de l'extérieur au moyen de tricoises dont sont équipés tous les sapeurs-pompiers (clé triangulaire de 11 mm) ;
- Deux citernes bâche souple de 60 m³ seront positionnées, à l'Ouest et à l'Est. Elles seront toutes deux accessibles depuis les pistes internes ;
- Un dispositif de coupure d'urgence pour intervention des secours sera installé ;

Les risques identifiés ont été pris en compte dès la conception du projet. Ces risques n'auront pas d'impact sur le projet photovoltaïque.

Le tableau ci-après synthétise l'ensemble des mesures prévues **appliquées aux impacts négatifs** et les impacts résiduels.

• Milieux physique, naturel, paysage et patrimoine

Bilan des impacts du projet après application des mesures d'évitement (ME), de réduction (MR) et de compensation (MC)

Code	Impact brut (avant mesures)		Mesures d'évitement et de réduction appliquées		Impact résiduel		MC ?
	Description	Qualité			Intensité	Qualité	
Impacts sur le milieu physique							
IMP3	Effets sur la valeur agronomique des terres	Négatif	Faible	MR 9 : Maîtrise de la modification des sols durant le chantier MR 10 : Réensemencement d'une prairie	Neutre à positif	-	Non
IMP6	Pollution des sols et des eaux due à un déversement d'hydrocarbures	Négatif	Modéré	MR 5 : Réduction du risque de pollution accidentelle	Négatif	Faible	Non
IMP8	Impact sur les zones humides en phase chantier	Négatif	Modéré	MR 4 : Réduction des impacts des tranchées sur les zones humides MR 1 : Mise en défens des secteurs sensibles	Négatif	Faible	Non
Impacts sur le milieu humain							
IMH7	Utilisation des voies en phase chantier	Négatif	Modéré	MR 6 : Bonnes pratiques de circulation en phase chantier	Négatif	Faible	Non
IMH8	Occupation de terres agricoles	Négatif	Faible	MR 9 : Maîtrise de la modification des sols durant le chantier MR 10 : Réensemencement d'une prairie	Négatif	Très faible	Non
IMH9	Evolution de la production agricole	Négatif	Faible	MR 9 : Maîtrise de la modification des sols durant le chantier MR 10 : Réensemencement d'une prairie	Négatif localement (pistes...) à positif	Très faible	Non
IMH10	Effets sur les aides et subventions	Négatif	Modéré	-	Négatif	Modéré	Non
IMH12	Effets sur l'économie agricole du territoire	Négatif	Très faible	-	Négatif	Très faible	Oui
Impacts sur le paysage et le patrimoine							
IPP10	Impact visuel sur le lieu-dit « Montrouset »	Négatif	Modéré	MR 3 : Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert MR 7 : Plantation d'arbres isolés	Négatif	Faible	Non
IPP11	Impact visuel sur le site inscrit du Puy Saint-Ambroise et ses abords (S1)	Négatif	Modéré		Négatif	Faible	Non
IPP12	Impact visuel sur le château de Beauvoir (MH1)	Négatif	Modéré		Négatif	Faible	Non
IPP14	Impact visuel sur la balade des sept châteaux	Négatif	Modéré		Négatif	Faible	Non
IPP15	Impact sur l'unité paysagère de la vallée de la Besbre	Négatif	Modéré	MR 7 : Plantation d'arbres isolés	Négatif	Faible	Non
IPP19	Impact visuel sur le chemin des Boussets	Négatif	Modéré	MR 3 : Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert	Négatif	Faible	Non
IPP20	Impact visuel sur le chemin des Monteniers	Négatif	Modéré		Négatif	Faible	Non
IPP21	Impact visuel sur le lieu-dit « les Mignons »	Négatif	Modéré		Négatif	Faible	Non
IPP23	Impact visuel sur le lieu-dit « les Raqueniauds Vieux »	Négatif	Modéré		Négatif	Faible	Non
IPP24	Impact visuel sur le lieu-dit « la Loge Prunier »	Négatif	Modéré	MR 3 : Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert MR 7 : Plantation d'arbres isolés	Négatif	Faible	Non
IPP26	Impact visuel sur le lieu-dit « les Gaussets »	Négatif	Modéré	MR 7 : Plantation d'arbres isolés	Négatif	Faible	Non
IPP27	Impact visuel sur le lieu-dit « les Boussets »	Négatif	Modéré	MR 3 : Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert MR 8 : Densification de haie	Négatif	Faible	Non
IPP28	Impact visuel sur le lieu-dit « les Monteniers »	Négatif	Modéré	MR 3 : Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert MR 7 : Plantation d'arbres isolés	Négatif	Faible	Non
IPP30	Impact sur les prairies pâturées	Négatif	Modéré	-	Négatif	Modéré	Non

• Milieu naturel

Bilan des impacts résiduels sur les habitats patrimoniaux, après application des mesures d'évitement (ME) et de réduction (MR)

Habitat	Impacts bruts avant mesures		Mesures de réduction (MR)	Niveau d'impact résiduel	Mesure compensatoire
	Code et description	Niveau			
Tapis de Scirpe des marais	IMN1 : Destruction ou altération d'un habitat patrimonial	Modéré	MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles	Très faible	Non

Bilan des impacts résiduels sur les enjeux écologiques, après application des mesures d'évitement (ME) et de réduction (MR)

Espèces	Protection	Impacts bruts avant mesures		Mesures d'évitement (ME) et de réduction (MR)	Niveau d'impact résiduel	Mesure compensatoire
		Code et description	Niveau			
Pique-Prune (<i>Osmoderma eremita</i>) <u>Présence potentielle</u>	PN2 ; DH2/DH4	IMN2 : Destruction d'individus appartenant à une espèce patrimoniale ou protégée IMN3 : Destruction ou altération d'un habitat d'espèce patrimoniale ou protégée	Modéré	MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles	Très faible	Non
Taupin violacé (<i>Limoniscus violaceus</i>) <u>Présence potentielle</u>	DH2	IMN2 : Destruction d'individus appartenant à une espèce patrimoniale ou protégée IMN3 : Destruction ou altération d'un habitat d'espèce patrimoniale ou protégée	Modéré	MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles	Très faible	Non
Grand Capricorne (<i>Cerambix cerbo</i>)	PN2 ; DH2/DH4	IMN2 : Destruction d'individus appartenant à une espèce patrimoniale ou protégée IMN3 : Destruction ou altération d'un habitat d'espèce patrimoniale ou protégée	Modéré	MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles	Très faible	Non
Triton crêté (<i>Triturus cristatus</i>)	PN2 ; DH2/DH4	IMN2 : Destruction d'individus appartenant à une espèce patrimoniale ou protégée IMN3 : Destruction ou altération d'un habitat d'espèce patrimoniale ou protégée	Modéré	MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles MR2 – Respect du calendrier écologique MR3 – Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert MR7 – Plantation d'arbres isolés	Très faible	Non
Crapaud calamite (<i>Epidaleia calamita</i>)	PN2 ; DH4	IMN2 : Destruction d'individus appartenant à une espèce patrimoniale ou protégée IMN3 : Destruction ou altération d'un habitat d'espèce patrimoniale ou protégée	Modéré	MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles MR2 – Respect du calendrier écologique MR3 – Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert MR7 – Plantation d'arbres isolés	Très faible	Non
Grenouille agile (<i>Rana dalmatina</i>)	PN2 ; DH4	IMN2 : Destruction d'individus appartenant à une espèce patrimoniale ou protégée IMN3 : Destruction ou altération d'un habitat d'espèce patrimoniale ou protégée	Modéré	MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles MR2 – Respect du calendrier écologique MR3 – Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert MR7 – Plantation d'arbres isolés	Très faible	Non
Alouette lulu (<i>Lulula arborea</i>)	PN3 ; DO1	IMN2 : Destruction d'individus appartenant à une espèce patrimoniale ou protégée IMN3 : Destruction ou altération d'un habitat d'espèce patrimoniale ou protégée	Modéré	- Evitement d'environ 60% (7,75 ha) de milieux ouverts lors de la conception du projet MR2 – Respect du calendrier écologique MR11 – Restauration d'une végétation de prairie au sein du parc photovoltaïque	Très faible	Non
Huppe fasciée (<i>Upupa epops</i>)	PN3	IMN2 : Destruction d'individus appartenant à une espèce patrimoniale ou protégée IMN3 : Destruction ou altération d'un habitat d'espèce patrimoniale ou protégée	Modéré	- Evitement d'environ 60% (7,75 ha) de milieux ouverts lors de la conception du projet MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles MR2 – Respect du calendrier écologique MR3 – Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert MR7 – Plantation d'arbres isolés MR11 – Restauration d'une végétation de prairie au sein du parc photovoltaïque	Très faible	Non
Linotte mélodieuse (<i>Linaria cannabina</i>)	PN3	IMN2 : Destruction d'individus appartenant à une espèce patrimoniale ou protégée IMN3 : Destruction ou altération d'un habitat d'espèce patrimoniale ou protégée	Modéré	- Evitement d'environ 60% (7,75 ha) de milieux ouverts lors de la conception du projet MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles MR2 – Respect du calendrier écologique MR3 – Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert MR7 – Plantation d'arbres isolés	Très faible	Non



Espèces	Protection	Impacts bruts avant mesures		Mesures d'évitement (ME) et de réduction (MR)	Niveau d'impact résiduel	Mesure compensatoire
		Code et description	Niveau			
				MR11 – Restauration d'une végétation de prairie au sein du parc photovoltaïque		
Pie-grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>)	PN3 ; DO1	IMN2 : Destruction d'individus appartenant à une espèce patrimoniale ou protégée IMN3 : Destruction ou altération d'un habitat d'espèce patrimoniale ou protégée	Modéré	- Evitement d'environ 60% (7,75 ha) de milieux ouverts lors de la conception du projet MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles MR2 – Respect du calendrier écologique MR3 – Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert MR7 – Plantation d'arbres isolés MR11 – Restauration d'une végétation de prairie au sein du parc photovoltaïque	Très faible	Non
Verdier d'Europe (<i>Chloris chloris</i>)	PN3	IMN2 : Destruction d'individus appartenant à une espèce patrimoniale ou protégée IMN3 : Destruction ou altération d'un habitat d'espèce patrimoniale ou protégée	Modéré	- Evitement d'environ 60% (7,75 ha) de milieux ouverts lors de la conception du projet MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles MR2 – Respect du calendrier écologique MR3 – Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert MR7 – Plantation d'arbres isolés MR11 – Restauration d'une végétation de prairie au sein du parc photovoltaïque	Très faible	Non
Barbastelle d'Europe (<i>Barbastella barbastellus</i>)	PN2, DH2/DH4	IMN2 : Destruction d'individus appartenant à une espèce patrimoniale ou protégée IMN3 : Destruction ou altération d'un habitat d'espèce patrimoniale ou protégée	Modéré	MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles MR2 – Respect du calendrier écologique MR3 – Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert MR7 – Plantation d'arbres isolés	Très faible	Non
Murin de Bechstein (<i>Myotis bechsteini</i>)	PN2, DH2/DH4	IMN2 : Destruction d'individus appartenant à une espèce patrimoniale ou protégée IMN3 : Destruction ou altération d'un habitat d'espèce patrimoniale ou protégée	Modéré	MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles MR2 – Respect du calendrier écologique MR3 – Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert MR7 – Plantation d'arbres isolés	Très faible	Non
Noctule commune (<i>Nyctalus noctula</i>)	PN2, DH4	IMN2 : Destruction d'individus appartenant à une espèce patrimoniale ou protégée IMN3 : Destruction ou altération d'un habitat d'espèce patrimoniale ou protégée	Modéré	MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles MR2 – Respect du calendrier écologique MR3 – Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert MR7 – Plantation d'arbres isolés	Très faible	Non
Grand Murin (<i>Myotis myotis</i>)	PN2, DH2/DH4	IMN3 : Destruction ou altération d'un habitat d'espèce patrimoniale ou protégée	Modéré	MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles MR3 – Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert MR7 – Plantation d'arbres isolés	Très faible	Non
Lapin de garenne (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	-	IMN2 : Destruction d'individus appartenant à une espèce patrimoniale ou protégée IMN3 : Destruction ou altération d'un habitat d'espèce patrimoniale ou protégée	Modéré	MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles MR2 – Respect du calendrier écologique MR3 – Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert MR7 – Plantation d'arbres isolés	Très faible	Non
Murin à moustaches (<i>Myotis mystacinus</i>)	PN2, DH4	IMN3 : Destruction ou altération d'un habitat d'espèce patrimoniale ou protégée	Modéré	MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles	Très faible	Non

Espèces	Protection	Impacts bruts avant mesures		Mesures d'évitement (ME) et de réduction (MR)	Niveau d'impact résiduel	Mesure compensatoire
		Code et description	Niveau			
				MR3 – Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert MR7 – Plantation d'arbres isolés		
Murin à oreilles échancrées (<i>Myotis emarginatus</i>)	PN2, DH2/DH4	IMN3 : Destruction ou altération d'un habitat d'espèce patrimoniale ou protégée	Modéré	MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles MR3 – Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert MR7 – Plantation d'arbres isolés	Très faible	Non
Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	PN2, DH4	IMN2 : Destruction d'individus appartenant à une espèce patrimoniale ou protégée IMN3 : Destruction ou altération d'un habitat d'espèce patrimoniale ou protégée	Modéré	MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles MR2 – Respect du calendrier écologique MR3 – Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert MR7 – Plantation d'arbres isolés	Très faible	Non
Noctule de Leisler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	PN2, DH4	IMN2 : Destruction d'individus appartenant à une espèce patrimoniale ou protégée IMN3 : Destruction ou altération d'un habitat d'espèce patrimoniale ou protégée	Faible	MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles MR2 – Respect du calendrier écologique MR3 – Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert MR7 – Plantation d'arbres isolés	Très faible	Non
Petit Rhinolophe (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	PN2, DH2/DH4	IMN3 : Destruction ou altération d'un habitat d'espèce patrimoniale ou protégée	Faible	MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles MR3 – Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert MR7 – Plantation d'arbres isolés	Très faible	Non
Vespère de Savi (<i>Hypsugo savii</i>)	PN2, DH4	IMN3 : Destruction ou altération d'un habitat d'espèce patrimoniale ou protégée	Faible	MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles MR3 – Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert MR7 – Plantation d'arbres isolés	Très faible	Non
Espèces non patrimoniales protégées (Lézard des murailles, Accenteur mouchet etc.)	PN2, PN3 et PN4	IMN2 : Destruction d'individus appartenant à une espèce patrimoniale ou protégée IMN3 : Destruction ou altération d'un habitat d'espèce patrimoniale ou protégée	Faible	- Evitement d'environ 60% (7,75 ha) de milieux ouverts lors de la conception du projet MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles MR2 – Respect du calendrier écologique MR3 – Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert MR7 – Plantation d'arbres isolés	Très faible	Non

Bilan des impacts résiduels sur les zones humides, après application des mesures d'évitement (ME) et de réduction (MR)

Zones humides	Impacts bruts avant mesures		Mesures de réduction (MR)	Niveau d'impact résiduel	Mesure compensatoire
	Code et description	Surface			
Habitats humides définis avec le critère végétation	IMN4 : Destruction ou altération de zones humides	1200 m ²	MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles	-	Non
Habitats humides définis avec le critère pédologique	Ces éléments sont traités dans le milieu physique à travers l'étude hydraulique (Cf IMP7)	0,264 m ²	MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles MR4 – Réduction des impacts des tranchées sur les zones humides	-	-

Le tableau suivant présente le coût de l'ensemble des mesures appliquées au projet de parc agrivoltaïque « Les Monteniens ».

Bilan des coûts liés à la mise en place des mesures d'évitement (ME), de réduction (MR), de compensation (MC), d'accompagnement (MA) et de suivi (MS)

	Thématique	Mesure	Phase de mise en place de la mesure		Coût*	
			Phase chantier	Phase d'exploitation	Mise en place	Gestion, suivi
MR	Milieu physique et milieu naturel	MR 1 : Mise en défens des secteurs sensibles	X		2 470 € HT	-
		MR 2 : Respect du calendrier écologique	X		-	-
	Milieu naturel et paysager	MR 3 : Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert	X	X	4 550 € HT	9 000 € HT
	Milieu physique	MR 4 : Réduction des impacts des tranchées sur les zones humides	X		3 000 € HT	-
		MR 5 : Réduction du risque de pollution accidentelle	X		120 € HT	-
	Milieu humain	MR 6 : Bonnes pratiques de circulation en phase chantier	X		-	-
	Milieu humain et physique	MR 9 : Maîtrise de la modification des sols durant le chantier	X		Optionnel : 2 000 € HT	-
		MR 10 : Réensemencement d'une prairie	X		60 000 € HT	-
	Paysage et patrimoine et milieu naturel	MR 7 : Plantation d'arbres isolés	X		1 750 € HT	-
	Paysage et patrimoine	MR 8 : Densification de haie	X		637,5 € HT	-
	Milieu naturel	MR11 : Restauration d'une végétation de prairie au sein du parc photovoltaïque	X	X	4 100 € HT	-
MC	Milieu humain	Mesure de compensation collective		X	-	66 €
MA	Milieu humain	MA 2 : Prise en compte des émissions de gaz à effet de serre (GES)	X	X	-	-
	Milieu humain et physique	MA 4 : Mise en place d'une zone témoin	X		-	-
		MA 1 : Permettre le déplacement de la petite faune	X		-	-
	Paysage et patrimoine	MA 3 : Intégration des éléments techniques	X		43 000 €	-
MS	Milieu naturel	MS 1 : Accompagnement et suivi écologique du site en phase chantier	X		Entre 14 550 et 21 450 € HT	-
		MS 2 : Suivi écologique du site en phase exploitation		X	-	67 500 € HT
	Milieu physique	MS 3 : Suivi environnemental en phase chantier et en phase exploitation	X	X	Intégré dans la MS1	Intégré dans la MS2
	Milieu humain	MS 4 : Suivi technique et économique de l'exploitation agricole		X		A définir
	Milieu humain et physique	MS 5 : Suivis agronomiques des sols et suivis zootechniques		X		A définir
Coût estimé pour 30 ans, durée d'exploitation du parc agrivoltaïque					Entre 136 177,5 € HT et 143 077,5 € HT	76 566 € HT

*L'estimation de ce coût est réalisée sur la base des données bibliographiques et du retour d'expérience. Il ne présage en rien le coût réel qui sera à la charge de l'exploitant.

Le coût total de l'application des mesures de réduction du présent parc photovoltaïque s'élèvera entre 212 743,5 € HT et 219 643,5 (dont 136 177,5 à 143 077,5 € HT en phase chantier et 76 566 € HT en phase exploitation).



PARTIE 6 COMPATIBILITES DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME ET ARTICULATION AVEC LES PLANS ET PROGRAMMES

L'analyse de la compatibilité du projet de parc photovoltaïque avec les documents d'urbanisme en vigueur ainsi que les plans, schémas et programmes est présentée dans le tableau suivant.

L'étude de l'ensemble de ces documents n'a révélé aucune incompatibilité du projet de parc photovoltaïque avec les documents d'urbanisme, plans, schémas et programmes.

Plans, schémas et programmes	Rapport au projet	
Loi Montagne	La commune de de Vaumas n'est pas soumise à la Loi Montagne.	Non concerné
Loi littoral	La commune de Vaumas n'est pas soumise à la Loi Littoral.	Non concerné
Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)	Le présent projet de parc agrivoltaïque n'est concerné par aucun SCoT.	Non concerné
Document d'urbanisme en vigueur	La commune de Vaumas est soumise au Règlement National d'Urbanisme.	Le projet conserve l'usage agricole actuel. Il répond aux exigences décrites à l'article L 314-36 qui définit les projets agrivoltaïques (Cf Justification du projet agrivoltaïque selon l'article L 314-36 du Code de l'énergie, en page 177). L'ensemble des éléments du projet « Les Monteniens » prennent en compte les contraintes agricoles et sont adaptées au futur usage des terrains (production ovine) tout en apportant une plus-value à l'exploitation (ombrage, clôture de protection contre le loup ...). Cette réflexion autour du projet agricole s'est faite en intégrant les préconisations de l'Idèle.
Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)	Le présent projet de parc agrivoltaïque se trouve au droit du bassin Loire-Bretagne, dont le SDAGE 2022-2027 fixe les	Le projet de parc agrivoltaïque de Vaumas « Les Monteniens » n'engendre pas de modification ou d'aménagement des masses d'eau. Le seul risque d'atteinte aux masses d'eau superficielle et souterraine est la pollution accidentelle aux hydrocarbures lors de la phase chantier, ou par fuite des bains d'huile des transformateurs lors de la phase d'exploitation.

Plans, schémas et programmes	Rapport au projet	
	orientations en matière de gestion des eaux.	Des mesures sont mises en place durant la phase chantier et sur l'installation afin d'éviter tout risque de pollution des eaux (Cf MR 5 : Réduction du risque de pollution accidentelle). Le projet a évité toute implantation en zone humide critère végétation, et limite son implantation en zone humide pédologique. Ainsi, les postes techniques sont installés en dehors des surfaces délimitées. Concernant les tranchées impactant 740 m ² de zones humides pédologique, l'impact sera réduit par l'application de la mesure MR 4 : Réduction des impacts des tranchées sur les zones humides . Le projet agrivoltaïque de Vaumas « Les Monteniens » est compatible avec SDAGE Loire Bretagne 2022 - 2027.
Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)	Le projet de parc agrivoltaïque n'est couvert par aucun SAGE.	Non concerné
Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI)	La commune de Vaumas appartient au périmètre du SDAGE Loire-Bretagne sur lequel s'applique le PGRI 2022-2027.	Le plan de gestion encadre et optimise les outils actuels existants (PPRI, PAPI, Plans grands fleuves, schéma directeur de la prévision des crues...). La commune de Vaumas n'est pas concernée par le risque inondation, le projet n'est donc pas implanté en zone inondable.
Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET)	Le projet de parc agrivoltaïque s'inscrit dans une démarche de développement durable et de transition énergétique, orientations du SRADDET Auvergne-Rhône-Alpes.	D'après cette analyse, le projet de parc agrivoltaïque de Vaumas « Les Monteniens », en développant les énergies renouvelables, répond aux objectifs du SRADDET Auvergne-Rhône-Alpes, et notamment à l'objectif 3.7 qui vise augmenter de 54 % la production d'énergies renouvelables. Par ailleurs, un travail d'évitement des secteurs à enjeux d'un point de vue écologique a été réalisé, en adéquation avec les objectifs de préservation et valorisation des milieux naturels. Une étude paysagère suivie par la mise en place de mesures permet au projet de prendre en compte les enjeux touristiques et paysagers et de s'intégrer au mieux dans son environnement. La définition du projet agricole avec l'exploitant a permis de mettre en place une cohérence territoriale avec le milieu agricole. Le troupeau d'ovins est ainsi conservé, et sécurisé, tandis que les sols bénéficieront de mesures apportant une plus-value au projet de Vaumas « Les Monteniens ».
Charte de Parc Naturel Régional (PNR)	Le projet de parc agrivoltaïque n'est inclus dans aucun PNR.	Non concerné

PARTIE 7 SCENARIO DE REFERENCE ET APERÇU DE SON EVOLUTION

Cette partie présente les aspects pertinents de chaque milieu de l'environnement (Scénario de référence) et leur évolution dans le cas de la mise en œuvre du projet de parc photovoltaïque (Scénario alternatif 1) et en l'absence de la mise en œuvre du projet (Scénario alternatif 2).

Thématique	Aspects pertinents de l'environnement relevés	Aperçu de l'évolution de l'état actuel	
	Scénario de référence	Scénario alternatif 1 Mise en place du projet de parc photovoltaïque au sol	Scénario alternatif 2 Site laissé en l'état
Milieu physique	<p>Une activité agricole prend place sur la totalité des terrains du projet. Il s'agit de cultures fourragères.</p> <p>Aucune exploitation de la ressource en eau souterraine n'est réalisée au droit du projet.</p>	<p>La mise en place du parc agrivoltaïque de Vaumas « Les Monteniens » ne prévoit ni terrassement, ni excavation de terres de grande envergure.</p> <p>L'implantation des structures photovoltaïques se fait à l'aide d'un système peu invasif pour le sol (pieux battus).</p> <p>De plus, un parc agrivoltaïque n'est pas à l'origine de rejets susceptibles de polluer les sols ou les eaux souterraines. En phase chantier, toute pollution accidentelle sera maîtrisée par la mise en place de mesure de réduction. Par ailleurs, l'exploitation agricole est certifiée HVE et ne traite pas ses surfaces, tout en privilégiant les méthodes alternatives.</p> <p>La prairie mise en place sous les panneaux sera propice au développement d'une végétation herbacée. Ce type de végétation permet de limiter l'érosion des sols par les eaux pluviales en favorisant l'infiltration.</p> <p>Aucune exploitation de la ressource en eau ne sera réalisée au droit du projet.</p> <p>Enfin, au terme de l'exploitation du parc agrivoltaïque (30 ans), le démantèlement des structures permettra aux terres de revenir vierges de tout aménagement.</p>	<p>L'activité agricole en place sera propice au développement d'une végétation herbacée. Ce type de végétation permet de limiter l'érosion des sols par les eaux pluviales en favorisant l'infiltration.</p> <p>Aucune autre activité susceptible de générer des rejets dans les sols et les eaux souterraines ne sera mise en place.</p> <p>Aucune exploitation de la ressource en eau ne sera réalisée au droit des terrains du projet.</p>
Milieu naturel	<p>Le site d'étude est composé de prairies pâturées délimitées par des haies arbustives. Les enjeux en termes d'habitats naturels concernent 2 habitats d'intérêt communautaire, les enjeux côté flore sont nuls. Concernant la faune, les principaux enjeux</p>	<p>Le parc agrivoltaïque en fonctionnement, outre la présence des panneaux, de la clôture et de quelques équipements annexes, aura toujours l'aspect de prairies pâturées (l'exploitation ovine sera toujours en place). Son utilisation par les oiseaux et</p>	<p>Les prairies seront toujours pâturées par l'exploitation ovine en place. Les haies et les arbres isolés continueront à vieillir et accueillir des espèces d'oiseaux et de chiroptères</p>

	<p>concernent le Grand Capricorne, le Taupin violacé et le Pique-prune présents dans les chênes mûres, la mare temporaire qui constitue un site de reproduction pour le Triton crêté, les prairies qui offrent un site de nidification à l'Alouette lulu, les haies arbustives et les arbres isolés utilisés comme site de nidification par la Pie-grièche écorcheur, la Linotte mélodieuse ou encore la Huppe fasciée. De plus, les haies présentent des gîtes potentiels favorables aux chiroptères patrimoniaux comme la Barbastelle d'Europe ainsi que des zones de chasse et de transit.</p>	<p>les chiroptères en tant que site d'alimentation, de reproduction et de transit sera toujours possible notamment entre les rangées et dans les zones évitées par le projet. Les haies renforcées accueilleront davantage de biodiversité (insectes pollinisateurs, oiseaux nicheurs, chiroptères).</p>	
Milieu humain	<p>Les terrains du projet sont occupés par une activité agricole. Il s'agit de prairies permanentes.</p> <p>Ils sont traversés de lignes électriques.</p>	<p>Un parc agrivoltaïque permet le développement des énergies renouvelables, ce qui participe à la lutte contre les gaz à effet de serre à l'origine du réchauffement climatique.</p> <p>Le pâturage ovin actuel se poursuivra sous les structures photovoltaïques. Le troupeau sera à l'abri des prédateurs (loups, chiens errants) et des intempéries. Par ailleurs, la mise en place du projet respecte les prescriptions de l'Idèle pour le bien-être des ovins, mais respecte également les contraintes de l'exploitant (espace inter-rangée de 4 m pour permettre le passage d'engins agricoles...)</p>	<p>Le site du projet gardera sa vocation agricole et évoluera au gré des cultures et des élevages.</p> <p>En l'absence d'une telle gestion, la fermeture du site se poursuivra avec l'établissement d'une végétation de landes arbustives.</p>
Paysage et patrimoine	<p>Le site d'étude s'étend sur les hauteurs d'une butte, à l'Est de la vallée de la Besbre. Il est principalement composé de prairies pâturées (ovin) délimitées et découpées par des haies basses ponctuées d'arbres. Sa situation de surplomb le rend particulièrement exposé aux visibilités depuis les lieux de vie et de circulation aux alentours. Néanmoins, le site d'étude n'est jamais globalement visible.</p>	<p>Le projet s'implante sur des prairies. Il évite l'ensemble des haies et des arbres du site d'étude, préservant ainsi des écrans visuels typiques du bocage bourbonnais. Des mesures de réduction permettront une meilleure intégration du projet dans le paysage bocager. Par plantation d'arbres supplémentaires, la plantation d'une haie multistratifiée ainsi qu'une gestion différenciée des haies basses du site d'étude.</p>	<p>Les prairies du site d'étude seront préservées. Ainsi, l'ambiance verdoyante et ouverte du bocage bourbonnais sera intégralement maintenue sur le secteur.</p>
Gaz à effet de serre	<p>Au droit du site d'étude, les principales sources d'émissions sont liées à l'activité agricole, par le passage de machines.</p> <p>Le couvert herbacé et les haies représentent le principal stock de carbone au droit du site d'étude, soit 0,01 % du stock de la communauté de communes.</p>	<p>La mise en place du parc générera des émissions indirectes de gaz à effet de serre, dus aux phases de fabrication des composants, de construction et de démantèlement de la centrale.</p> <p>Le stockage du carbone se poursuivra dans le couvert végétal conservé par le projet. La construction du parc agrivoltaïque permettra d'éviter annuellement 13 271,5 T CO₂eq et 398 144,9 T CO₂eq sur toute la durée de l'exploitation en remplacement d'une source de production d'énergie plus émettrice (centrale à charbon par exemple).</p>	<p>Aucune émission de gaz à effet de serre supplémentaire ne sera générée dans les périmètres spatiaux et temporels définis.</p> <p>La séquestration de carbone dans la végétation actuelle se poursuivra.</p>

PARTIE 8 EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

Cette partie a pour objectif d'évaluer les incidences pouvant être occasionnées par le projet sur les habitats d'intérêt communautaire, les espèces d'intérêt communautaire et les habitats d'espèces d'intérêt communautaire.

1. LOCALISATION DU PROJET AU SEIN DU RESEAU NATURA 2000

La carte qui suit représente le réseau Natura 2000 à l'échelle de l'aire d'étude éloignée (rayon de 5 km autour du site d'étude).

Sites du réseau Natura 2000 à proximité du site d'étude

Type	Numéro	Intitulé	Distance au projet
ZPS	FR8312007	Sologne bourbonnaise	3,5 km

2. ANALYSE DES INTERACTIONS POSSIBLES DU PROJET AVEC LE RESEAU NATURA 2000

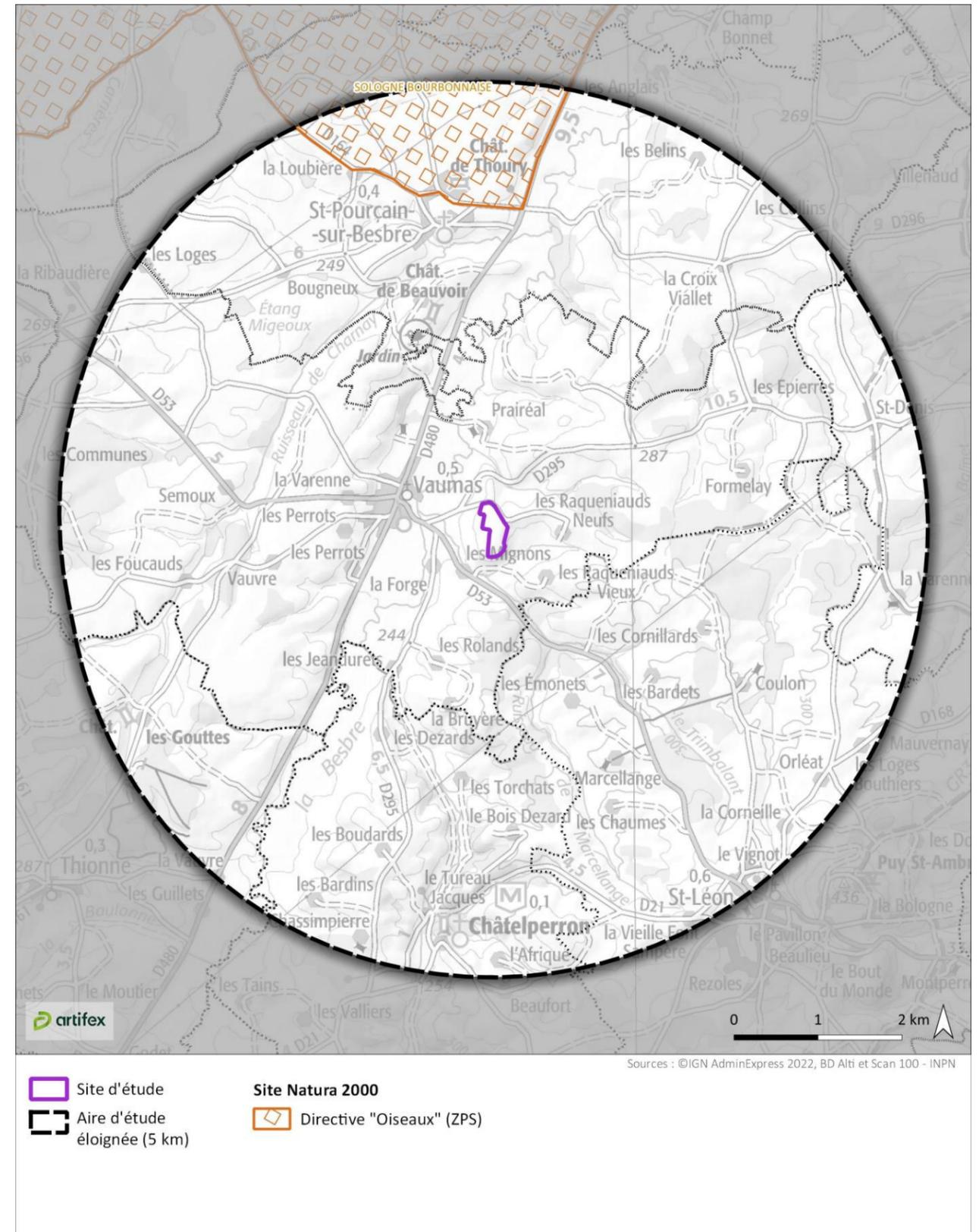
Site du réseau Natura 2000 et interactions avec le site d'étude

Site Natura 2000	Connexion	Autres facteurs	Interaction possible
ZPS Sologne bourbonnaise	<p>Faible, les emprises du projet sont situées à plus de 3,5 km de la ZPS « Sologne bourbonnaise ».</p> <p>De plus, il n'existe aucune connexion écologique entre le projet et ce zonage pour les espèces inféodées au milieu aquatique (qui représentent une part importante des oiseaux figurant sur la liste de la ZPS). En effet, aucun milieu aquatique de type étang favorable n'est présent sur le projet.</p>	<p>La ZPS est constituée à 82% par des prairies qui constituent également l'habitat le plus répandu dans les emprises du projet. Cet habitat est favorable à la plupart des espèces ayant justifié la désignation de la ZSC. Il s'agit du cortège d'espèces de milieux ouvert et semi-ouvert comme l'Alouette lulu et la Pie-grièche écorcheur. Ces espèces dont la plupart sont présentes sur le site, continueront à se maintenir au sein des emprises du projet.</p>	<p>Oui, les oiseaux à large rayon d'action peuvent fréquenter les habitats situés au sein du projet. Cependant, concernant les oiseaux inféodés au milieu aquatique figurant sur la liste de la ZPS (Sterne pierregarin, Bihoreau gris), ils n'utilisent pas les emprises du projet car elles ne présentent pas d'habitats favorables à ces espèces. De plus, suite à la mise en place de mesures ERC, il n'y a pas d'impacts significatifs sur les oiseaux.</p>

3. CONCLUSION

Compte tenu des éléments exposés ci-avant, il n'est pas attendu d'incidence notable dommageable du projet agrivoltaïque sur les objectifs de conservation de la ZPS « Sologne bourbonnaise » située à moins de 5 km du projet.

Illustration 13 : Sites Natura 2000 de l'aire d'étude éloignée
Réalisation : ARTIFEX 2023



PARTIE 9 AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT ET DES ETUDES QUI ONT CONTRIBUE A SA REALISATION

Les personnes suivantes ont contribué à la réalisation de la présente étude d'impact :

Personne(s)	Contribution	Organisme
Anaïs ZIMMERLIN	Coordination de l'équipe, relecture et validation de l'étude	
Marie DUQUESNE	Rédaction de l'état initial hors volet naturel et paysage	
Gabin CHARBONNEL	Rédaction de la partie paysagère	
Chloé GIRALDI	Relecture de la partie paysagère	
Sébastien ALBINET	Coordination, relecture et contrôle qualité	
Aude NAVARRE	Coordination, relecture et contrôle qualité	
Théo COMBROUZE	Réalisation de l'étude écologique (étude bibliographique)	
Sylvain FOUQUE	Réalisation de l'étude écologique (parties habitats naturels, flore et zones humides)	
Sandra GARNIER	Coordination du volet naturel de l'étude d'impact Réalisation de l'étude écologique (parties insectes, amphibiens, reptiles et autres mammifères)	
Elodie SCHNEIDER	Réalisation de l'étude écologique (partie oiseaux)	
Alexandra FEL	Réalisation de l'étude écologique (partie chiroptères)	
Alexandre CASSAN	Co-rédaction du diagnostic zones humides (parties végétation et pédologie)	
Vincent ESCULIER	Co-rédaction du diagnostic zones humides (partie pédologie)	
Vianney FRANSSSENS	Réalisation des sondages pédologiques (inventaire zones humides)	
Olivier MONTAVON	Réalisation d'inventaires faunistiques (oiseaux, petite faune et chiroptères)	



SAS CLIMAX INGENIERIE - 4 rue Jean le Rond d'Alembert
81000 Albi
Tél. : 05 63 48 10 33 - contact@artifex-conseil.fr - RCS 502 363 948
www.artifex-conseil.fr





ANNEXE 4 : ETUDE ZONE HUMIDE



ETUDE DES ZONES HUMIDES

Etat initial, évaluation des impacts
et définition des mesures ERC

Projet de parc agrivoltaïque : Les Monteniers

Département de l'Allier (03)
Commune de Vaumas



MAITRE D'OUVRAGE



CORFU SOLAIRE
3, Place Renaudel
69003 Lyon
Tél. : 06 38 38 44 42
n.dessus@corfu-solaire.com
RCS 838 577 708
www.corfu-solaire.com

RÉALISATION DE L'ÉTUDE



SAS CLIMAX INGENIERIE
4 rue Jean le Rond d'Alembert
81000 Albi
Tél. : 05 63 48 10 33
contact@artifex-conseil.fr
RCS 502 363 948
www.artifex-conseil.fr

AUTEURS DU DOCUMENT

Personne	Fonction	Contribution	Organisme
Sandra GARNIER	Chef de projet	Coordination de l'étude, relecture et contrôle qualité	ARTIFEX
Sylvain FOUQUE	Chargé d'études botaniste et zones humides	Investigation de terrain (critère végétation)	ARTIFEX
Vianney FRANSENS	Chargé d'étude zones humides	Investigation de terrain (critère pédologique)	ARTIFEX
Alexandra FEL	Chargé d'études botaniste et zones humides	Rédaction du diagnostic partie végétation	ARTIFEX
Vincent ESCULIER	Chargé d'étude zones humides	Rédaction du diagnostic partie pédologie	ARTIFEX
Héloïse CÉLÉRIER	Chargée d'études zones humides	Rédaction des chapitres impacts et mesures	ARTIFEX

HISTORIQUE DE PUBLICATION

Version	Date	Commentaire	Relecteur	Valideur
V0	07/03/2023	Diagnostic des zones humides	Alexandre CASSAN	
V0	26/09/2023	Etude hydraulique		
V1	15/05/2023	Reprise du diagnostic après relecture de CORFU SOLAIRE		
V2	16/06/2023	Mise à jour du diagnostic à la suite de la réunion du 25/05/2023 avec la DDT et l'OFB		
V3	11/12/2024	Réalisation d'un dossier autoportant sur les zones humides intégrant les éléments du diagnostic, de l'étude d'impact et de l'étude hydraulique	Elodie THIEBAUT	Sandra GARNIER

PARTIE 1 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE D'ETUDE	4
1. Localisation du site d'étude	4
2. Définition des aires d'étude	5
3. Résultat de l'étude bibliographique	6
3.1. Géologie	6
3.2. Pédologie	6
3.3. Eau superficielle	6
3.4. Eau souterraine	7
3.5. Inventaires territoriaux des zones humides	8
4. Résultats des investigations	9
4.1. Occupation du sol	9
4.2. Analyse du critère végétation	9
4.3. Analyse du critère pédologique	13
4.4. Synthèse : délimitation des zones humides sur les deux critères	18
PARTIE 2 ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES	22
1. Description du projet	22
1.1. Le parc agrivoltaïque	22
1.2. Le déroulement du chantier	22
1.3. Le raccordement au réseau électrique	22
1.4. L'entretien du parc	22
1.5. Le démantèlement en fin d'exploitation	22
2. Effets attendus du projet	24
2.1. Phase chantier	24
2.2. Phase d'exploitation	24
2.3. Démantèlement	24
2.4. Travaux de raccordement	24
3. Analyse des impacts bruts du projet sur les zones humides	25
PARTIE 3 MESURES PREVUES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES IMPACTS NEGATIFS NOTABLES DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES	28
1. Mesures d'évitement (ME)	28
2. Mesures de réduction (MR)	30
MR 1 : Mise en defens des secteurs sensibles	30
MR 2 : Réduction des impacts des tranchées sur les zones humides	33
3. Impacts résiduels après application des mesures d'évitement et de réduction	35
PARTIE 4 BILAN DES MESURES	36
1. Conclusion sur les mesures de compensation	36
2. Mesures de suivi (MS)	36
MS 1 : Accompagnement et suivi écologique du site en phase chantier	36
MS 2 : Suivi écologique du site en phase exploitation	38
3. Bilan des mesures prévues pour atténuer les impacts du projet	39
4. Conclusion	39
PARTIE 5 METHODOLOGIE DE L'ETUDE DES ZONES HUMIDES	40
1. Etude bibliographique et consultation des bases de données	40
2. Les inventaires de terrain	41
2.1. Détail des différentes visites réalisées sur le terrain	41
2.2. Méthodes d'inventaire mises en œuvre	42
PARTIE 6 AUTEUR(RICE)S DE L'ETUDE D'IMPACT ET DES ETUDES QUI ONT CONTRIBUE A SA REALISATION	44

INDEX DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Localisation du site d'étude à l'échelle départementale	4
Illustration 2 : Localisation du site d'étude à l'échelle communale	4
Illustration 3 : Localisation des aires d'étude des zones humides	5
Illustration 4 : Géologie du site d'étude	6
Illustration 5 : Sols au droit du site d'étude	6
Illustration 6 : Cours d'eau aux abords du site d'étude	7
Illustration 7 : Zones humides au sein de l'aire d'étude éloignée	8
Illustration 8 : Habitats de végétation	11
Illustration 9 : Habitats de végétation caractéristiques de zones humides	12
Illustration 10 : Localisation des sondages pédologiques	14
Illustration 11 : Résultats des sondages pédologiques	17
Illustration 12 : Ecoulements des eaux au droit du site d'étude	18
Illustration 13 : Clef de détermination des systèmes hydrogéomorphologiques (adaptée de Smith et al. 1995 in Gayet et al, 2016)	18
Illustration 14 : Contexte hydrologique général	19
Illustration 15 : Localisation des zones humides inventoriées selon les critères de végétation et pédologique	20
Illustration 16 : Plan de masse	23
Illustration 17 : Tracé envisagé du raccordement au réseau électrique et zones humides bibliographiques	24
Illustration 18 : Localisation de l'implantation par rapport aux zones humides	27
Illustration 19 : Localisation des secteurs évités	29
Illustration 20 : Localisation de la mesure de réduction MR1	32
Illustration 21 : Localisation de la mesure de réduction MR2	34
Illustration 22 : Classes d'hydromorphie des sols	42

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 : Définition des aires considérées	5
Tableau 2 : Représentation des masses d'eau souterraines	7
Tableau 3 : Caractéristiques des piézomètres	7
Tableau 4 : Habitats naturels du site d'étude et de son aire d'étude immédiate	10
Tableau 5 : Synthèse des analyses pédologiques	15
Tableau 6 : Systèmes hydrogéomorphologiques des zones humides	19
Tableau 7 : Synthèse des caractéristiques de l'installation agrivoltaïque	22
Tableau 8 : Analyse des impacts bruts sur les zones humides	25
Tableau 9 : Bilan des mesures	39

PARTIE 1 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE D'ETUDE

1. LOCALISATION DU SITE D'ETUDE

Le site d'étude se trouve dans le centre de la France métropolitaine, dans la région Auvergne-Rhône-Alpes, au sein du département de l'Allier (03).

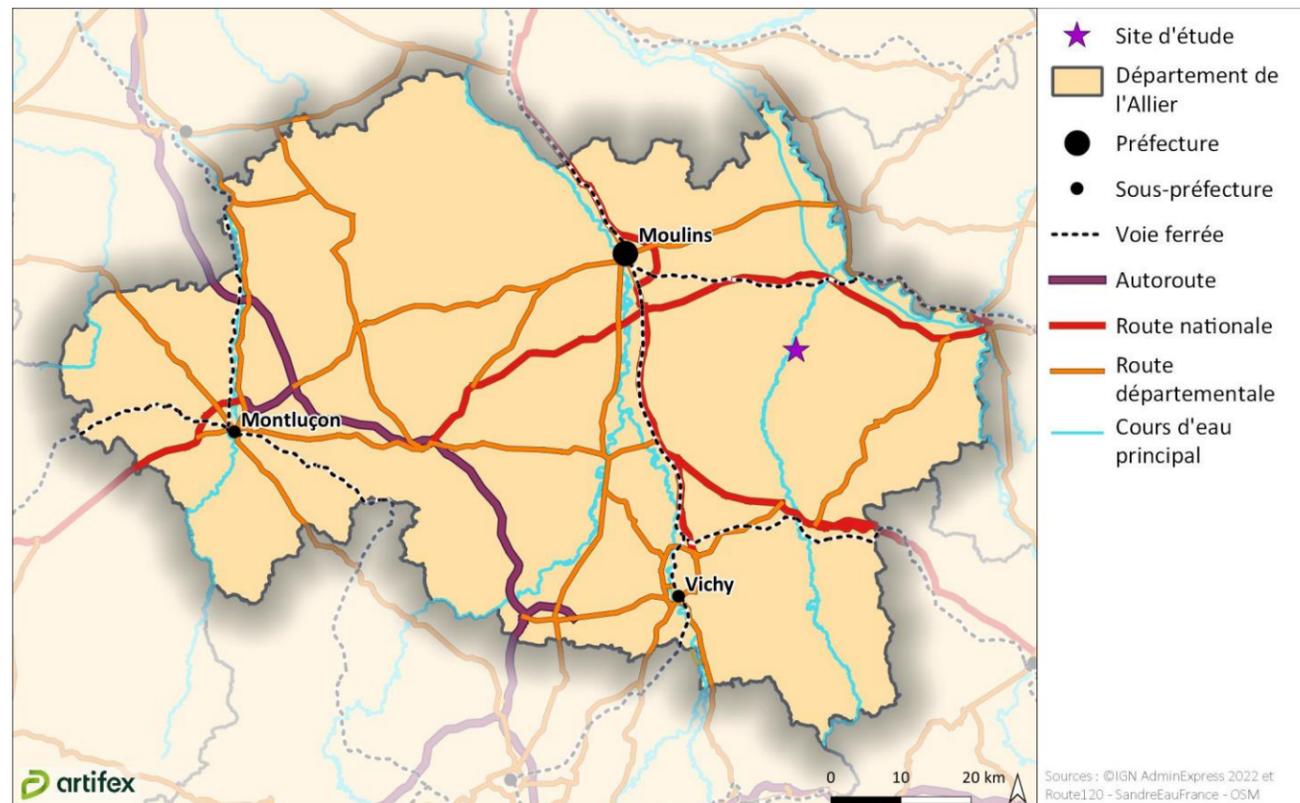
Le site d'étude est localisé sur la commune de **Vaumas** située à l'Est du département de l'Allier.

Plus précisément, le site d'étude se trouve à une distance à vol d'oiseau d'environ :

- 28 km au Sud-Est de **Moulins**, préfecture de l'Allier ;
- 38 km au Nord de **Vichy**, une des sous-préfectures de l'Allier.

L'illustration suivante présente l'implantation du site d'étude au sein du département de l'Allier.

Illustration 1 : Localisation du site d'étude à l'échelle départementale
Réalisation : ARTIFEX 2023



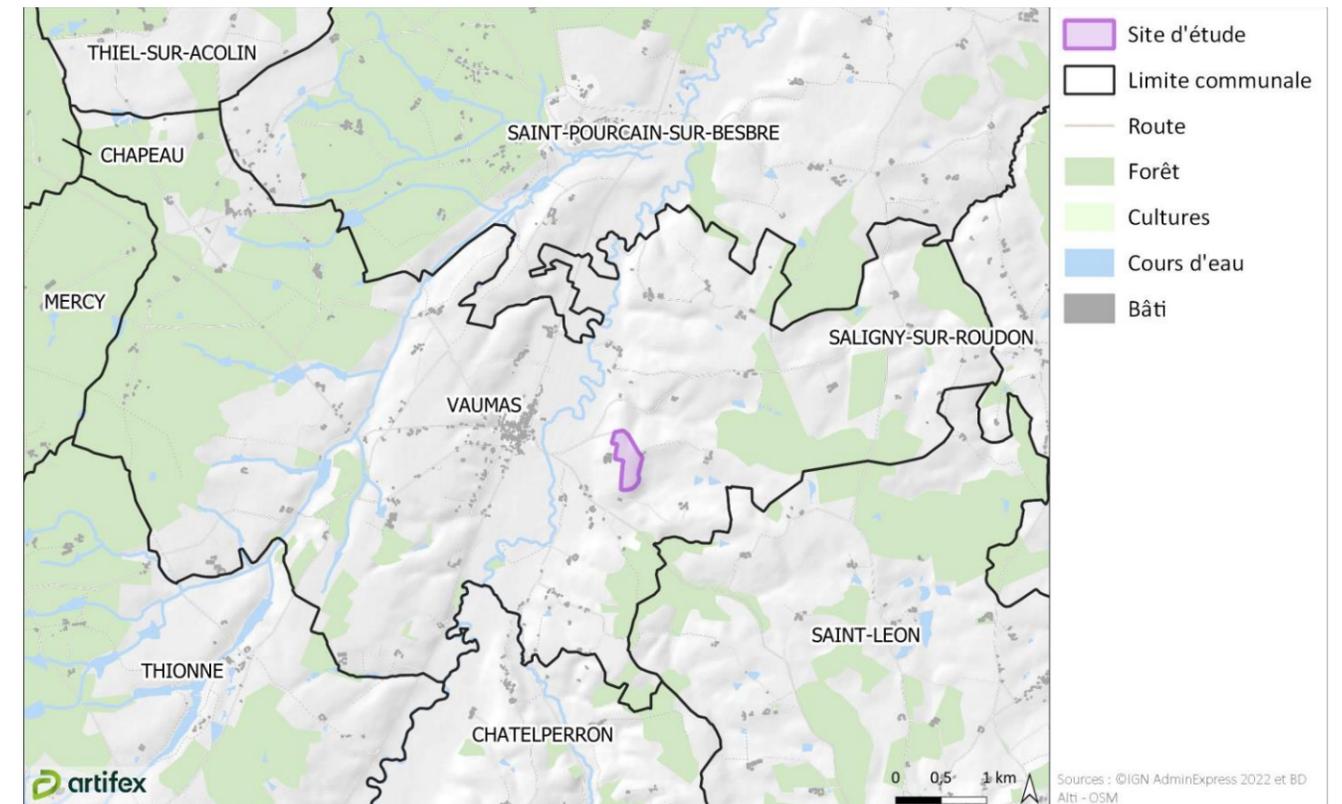
Plus localement, le site d'étude se trouve à l'Est du territoire communal de **Vaumas**, à 900 m à l'Est du centre-bourg.

Les **communes limitrophes** à la commune de **Vaumas** sont : Chapeau, Saint-Pourçain-sur-Besbre, Saligny-sur-Roudon, Saint-Léon, Châtel Perron, Thionne, Mercy et Thiel-sur-Acolin.

Le territoire de la commune de Vaumas est principalement rural. Sa topographie vallonnée est traversée par la plaine de la rivière de la Besbre sur les bords de laquelle s'est installé le centre-bourg. Ainsi, la commune de Vaumas présente une trame bocagère, où se dispersent fermes et hameaux. Le territoire est maillé par un réseau routier secondaire.

L'illustration suivante localise le site d'étude au niveau de la commune de **Vaumas**.

Illustration 2 : Localisation du site d'étude à l'échelle communale
Réalisation : ARTIFEX 2023



2. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

Le tableau suivant présente les aires d'étude considérées dans le présent diagnostic du milieu naturel. Celles-ci sont représentées sur la carte ci-contre.

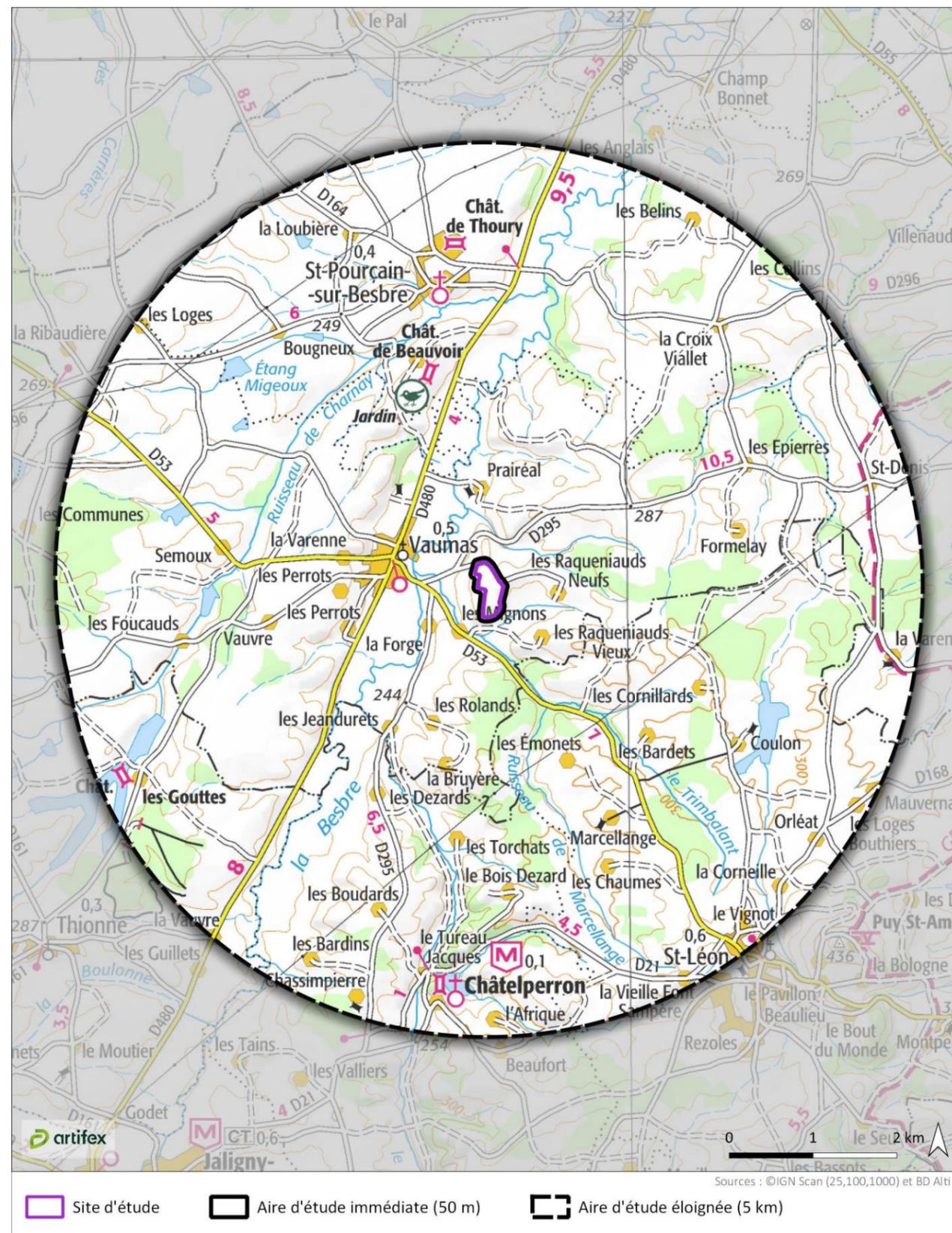
Tableau 1 : Définition des aires considérées

Définition	Rayon autour du site d'étude
<p>Aire d'étude éloignée</p> <p>Il s'agit de la zone qui englobe tous les impacts potentiels. Elle est définie sur la base des éléments physiques du territoire facilement identifiables ou remarquables, des frontières biogéographiques ou des éléments humains ou patrimoniaux remarquables.</p> <p>Pour l'étude des zones humides, l'aire d'étude éloignée correspond à un rayon de 5 kilomètres au sein duquel sont effectuées les recherches bibliographiques (RPDZH, SDAGE, SAGE, etc.).</p>	5 km
<p>Aire d'étude immédiate</p> <p>Cette aire d'étude correspond à une bande de quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres autour du site d'étude. Il s'agit de l'aire des études environnementales au sens large du terme : milieu physique, milieu humain, milieu naturel, habitat, santé, sécurité, etc. Elle permet de prendre en compte toutes les composantes environnementales du site d'accueil du projet.</p> <p>Pour l'étude des zones humides, l'aire d'étude immédiate correspond à une bande de 50 mètres autour du site d'étude. Elle est distincte de ce dernier. Les inventaires complets des sols, de la flore hygrophile et des habitats humides y sont réalisés.</p>	50 m
<p>Site d'étude</p> <p>Il s'agit de la zone au sein de laquelle l'opérateur envisage d'implanter son projet. Cette emprise potentielle, commune à toutes les thématiques, est généralement déterminée par la maîtrise foncière du projet. Le site d'étude englobe l'implantation du projet en intégralité (phase chantier + phase d'exploitation).</p> <p>Les inventaires complets des sols, de la flore hygrophile et des habitats humides y sont réalisés.</p>	

Le site d'étude couvre une superficie de 12,97 ha.

Le site d'étude et son aire d'étude immédiate (zone tampon de 50 m) couvrent une superficie totale de 22,48 ha.

Illustration 3 : Localisation des aires d'étude des zones humides
Réalisation : ARTIFEX 2022



3. RESULTAT DE L'ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Les sources bibliographiques consultées sont citées au § Partie 5 1.

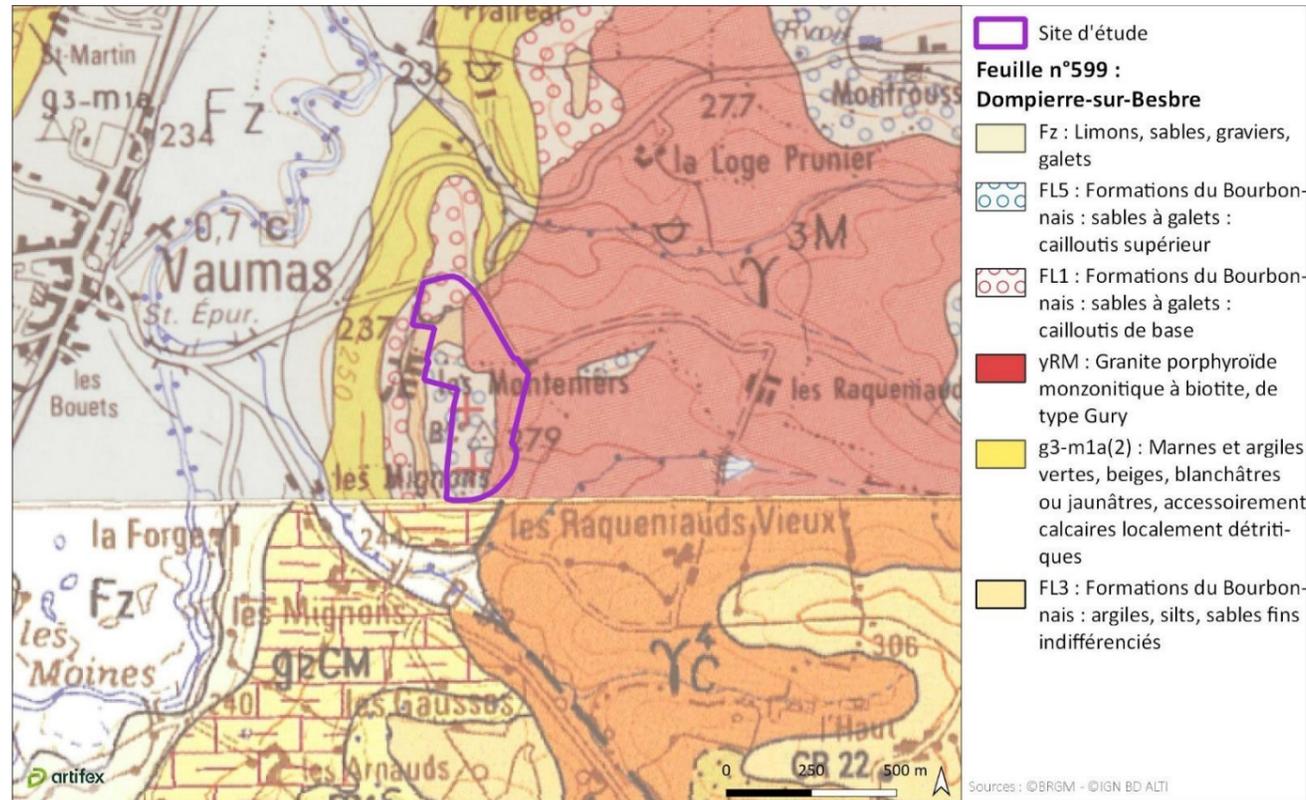
3.1. Géologie

D'un point de vue géologique, le site d'étude prend place au droit de plusieurs formations successives :

- o **Formations différenciées du Bourbonnais** (FL1, FL3 et FL5) principalement composés de sables, de galets intercalés d'un niveau d'argiles ;
- o **Granite porphyroïde monzonitique à biotite** (γRM) présentant des mégacristaux de feldspath potassique, souvent moins bien individualisés que ceux du granite de Chevagnes. Les quartz γ sont plus volumineux, atteignant souvent 6 à 7 mm. Ces quartz habituellement hyalins, prennent parfois un aspect laiteux. Les biotites, moins abondantes, sont plus dispersées.

Le site d'étude s'inscrit globalement au droit de formations sableuses plutôt perméables à l'Ouest et granitiques à l'Est et donc plutôt imperméables. Les matériaux issus des formations du Bourbonnais au Nord du site d'étude ont été exploités.

Illustration 4 : Géologie du site d'étude
Réalisation : ARTIFEX 2022



3.2. Pédologie

Les terrains du site d'étude appartiennent à l'unité cartographique n°3703 « **Rebords des glaciers de pente assez forte (...), et vallons (...)** principalement sous prairies et bois ».

Dans cette unité cartographique, les sols sont de type Brunisol qui sont des sols non calcaires, issus de l'altération in situ du matériau parental. Ils sont caractérisés par un horizon intermédiaire dont la structure est nette (présence d'agrégats ou mottes), marquée par une forte porosité.



Illustration 5 : Sols au droit du site d'étude
Source : ARTIFEX 2023

Les sols du site d'étude sont **cultivés** et enregistrés au RPG 2021 en tant que « **Prairie permanente – herbe prédominante** ». Les sols sont occupés par une prairie permanente depuis au moins 2017, d'après les données du RPG. D'après l'EPA menée par ENCIS Environnement, les sols sont consacrés à la prairie permanente pour de l'élevage ovin depuis au moins 1993

3.3. Eau superficielle

La cartographie des cours d'eau localisés aux abords du site d'étude est présente sur l'illustration 6.

Le **contexte hydraulique** du site est lié à la nature géologique du secteur. La commune de Vaumas se situe dans le bassin hydrographique Loire-Bretagne, au sein du secteur hydrographique « La Loire du Rhins à l'Allier » et du bassin versant « **La Besbre et ses affluents** ». Le fleuve **la Loire** est localisée à environ 13 km au Nord du site d'étude. D'une longueur de 1 006 km, il prend sa source au mont Gerbier-de-Jonc dans l'Ardèche et se jette dans l'océan Atlantique en Loire-Atlantique.

La rivière la **Besbre** s'écoule à environ 780 m à l'Ouest du site d'étude. Elle prend sa source au Sud-Est du département de l'Allier dans les monts de la Madeleine puis s'écoule sur 106 km pour rejoindre la Loire en rive gauche au niveau de la commune de Diou.

Dans l'aire d'étude immédiate, deux cours d'eau se rejoignent pour former le **cours d'eau du Trimbalant (cours d'eau au sens de la DDT)**, qui rejoint la rivière de la Besbre à 783 m à l'Ouest du site d'étude. Ce cours d'eau est localisé à 170 m au Sud du site d'étude.

On note également la présence d'un cours d'eau permanent à 280 mètres au nord du site d'étude qui s'écoule de l'Est vers l'Ouest et qui rejoint **la Besbre**.

Un écoulement intermittent, localisé en fond de thalweg au Nord-Est de l'aire d'étude immédiate, est identifié sur le terrain mais non recensé par la BD TOPAGE. Par ailleurs, une zone gorgée d'eau a été identifiée, à proximité de l'excavation.



La Besbre
Source : ARTIFEX 2023

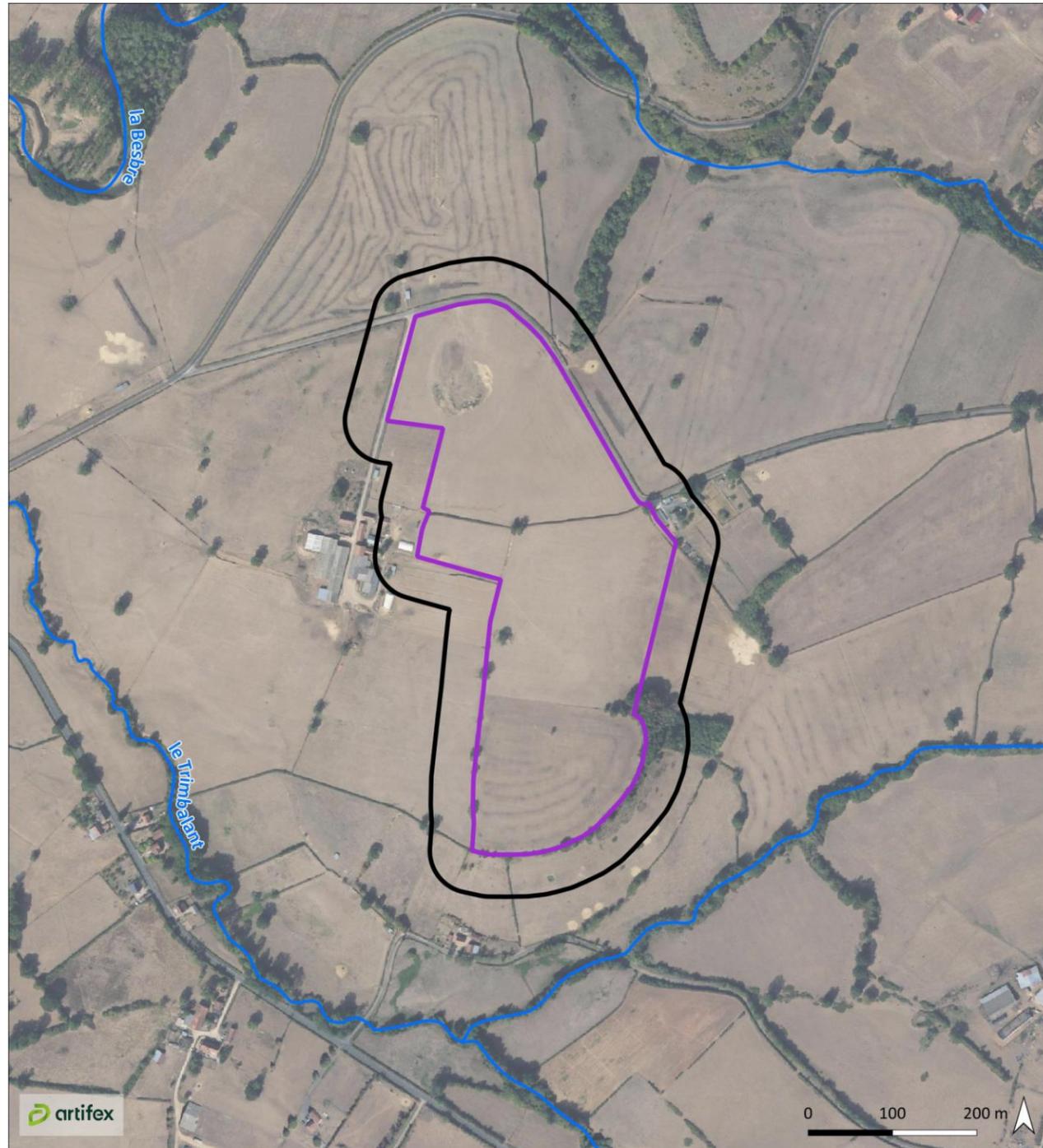


Le Trimbalant
Source : ARTIFEX 2023



Zone gorgée d'eau à proximité de l'excavation
Source : ARTIFEX 2023

Illustration 6 : Cours d'eau aux abords du site d'étude
Réalisation : ARTIFEX 2022



Site d'étude
 Aire d'étude immédiate (50 m)

Cours d'eau
 Intermittent
 Permanent

Sources : ©IGN Orthophotographie, BD Alti et BD Topage

3.4. Eau souterraine

Les données disponibles sur le site de l'Agence de l'eau du Bassin Loire-Bretagne, informent sur les caractéristiques et l'état des masses d'eau souterraines recoupant le site d'étude.

Le site d'étude se positionne au droit de 2 masses d'eau souterraines. Elles sont représentées dans le tableau suivant, de la plus superficielle à la plus profonde :

Tableau 2 : Représentation des masses d'eau souterraines

Surface ↓ Profondeur	FRFGG133 – Bassin versant de la Loire - Madelaine Socle – non karstique Superficie : 1188 km ²
	FRFGG149 – Sables et argiles du Bourbonnais du Mio-Pliocène et complexe multicouche des Limagnes Dominante sédimentaire – Non karstique Superficie : 2651 km ²

Plusieurs piézomètres sont présents au niveau des masses d'eau souterraines identifiées au droit du site d'étude. Ceux-ci donnent des indications sur la **hauteur d'eau** des nappes d'eau souterraines.

Le tableau suivant présente les chroniques piézométriques enregistrées au niveau des masses d'eau souterraines (mesure de la profondeur relative de la masse d'eau en fonction du temps) :

Tableau 3 : Caractéristiques des piézomètres

Nom du piézomètre	Commune	Distance par rapport au site d'étude	Masse d'eau mesurée
06226X0001/PT	Barrais-Bussolles (03)	17 km au Sud	FRGG133
05506X0032/PUITS	Montaron (58)	49 km au Nord	FRGG149

De manière générale, une baisse du niveau piézométrique peut être liée à un déficit de précipitation et donc de recharge de la nappe et/ou à l'augmentation des prélèvements. C'est généralement un phénomène apparaissant en période sèche. À l'inverse, une augmentation du niveau piézométrique est due à une recharge de la nappe grâce aux précipitations, cumulée ou non à une diminution des prélèvements.

Les masses d'eau FRGG133 et FRGG149 présentent toutes deux des cycles réguliers avec peu d'évolution depuis les années 2000. Les cycles bas tendent à s'accroître pour la masse d'eau FRGG149.

Lors de l'étude géotechnique réalisée en vue du chantier, des arrivées d'eau ont été notées à faibles profondeurs (1,20 m/TA ; 0,70 m/TA).

3.5. Inventaires territoriaux des zones humides

Les zones humides figurant sur la carte ci-contre, sont issues d'un travail de synthèse et d'analyses des données existantes (Inventaire SIEL, Natura 2000, orthophotographies, données géologiques, etc. d'une manière générale) permettant une pré-localisation des zones humides. Dans le cas présent, les données sont issues du SAGE Dore, de la pré-localisation des zones humides du bassin Loire-Bretagne et de la pré-localisation des zones humides du bassin versant de l'Allier aval.

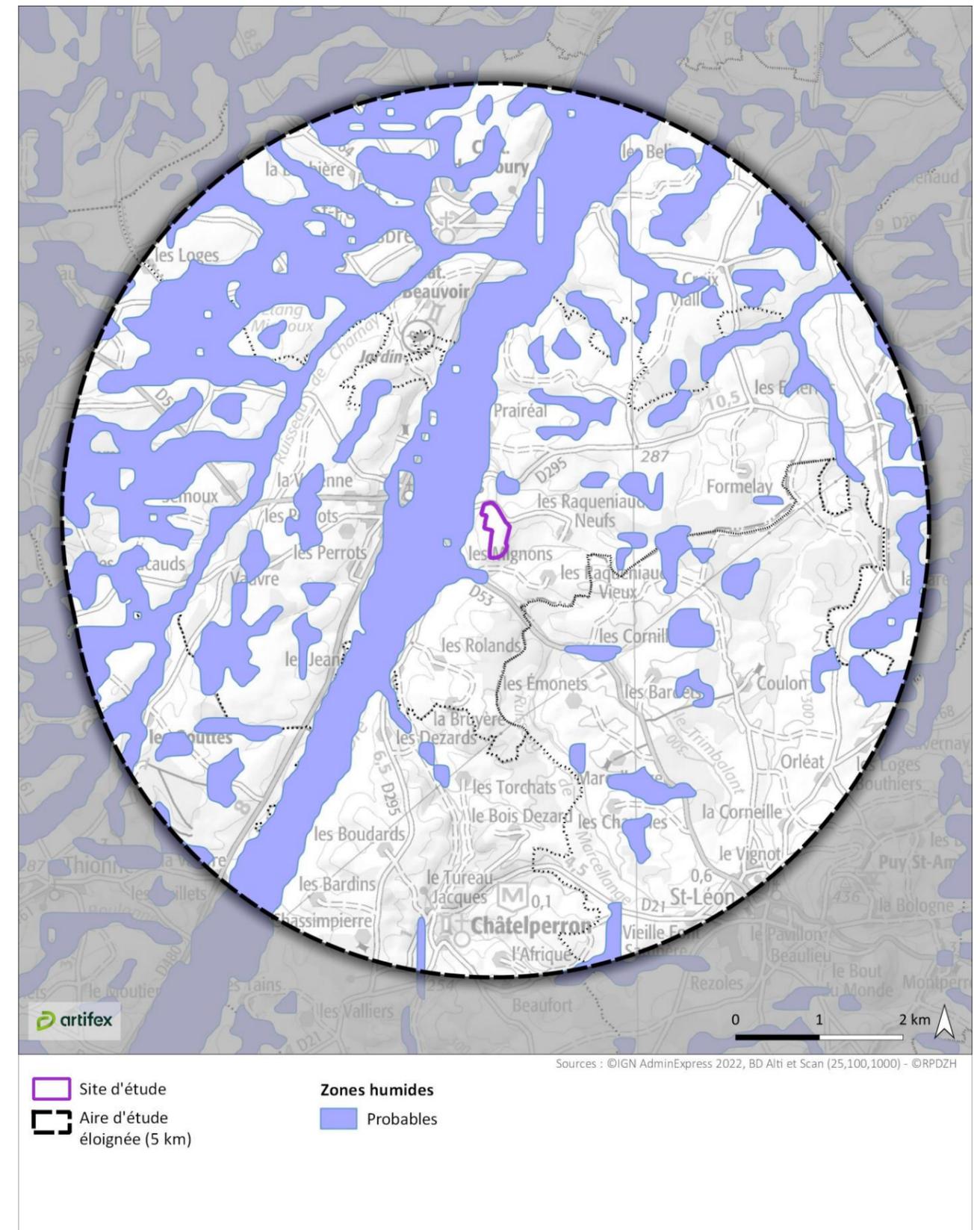
Ces données proposent une modélisation des enveloppes qui, selon les critères géomorphologiques et climatiques, sont susceptibles de contenir des zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. **Un inventaire des zones humides ciblé sur le site d'étude et ses abords doit donc confirmer ou non la localisation des zones humides.**

Les zones humides sont nombreuses au sein de l'aire d'étude éloignée. En effet, la présence de la Bresbe et de ses annexes engendre une diversité de milieux humides sous forme d'étangs et de mares.

Le site d'étude ne recoupe aucune zone humide avérée ou probable. Cependant, il se situe proche d'une zone alluviale formant une zone humide de grande taille (83 697 hectares) qui longe en partie La Besbre se présentant sous forme d'étangs, de mares, de cours d'eau, de fossés humides.

La cartographie des zones humides identifiées dans l'aire d'étude éloignée du site d'étude est présente ci-contre.

Illustration 7 : Zones humides au sein de l'aire d'étude éloignée
Réalisation : ARTIFEX 2022



4. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

4.1. Occupation du sol

Le site d'étude prend place sur 12,97 ha de parcelles agricoles, localisées au lieu-dit « Les Monteniens ».

D'un point de vue topographique, le site d'étude est localisé au sommet d'une colline, il est globalement plat dans sa partie centrale avec des pentes marquées vers l'Est et le Sud. La partie Nord est légèrement vallonnée. Le Nord du site est marqué par la présence d'une dépression topographique. A ce niveau, légèrement au Nord-Ouest, une zone gorgée d'eau a été identifiée en 2023.

Le site d'étude est très majoritairement couvert par des pâtures. Il faut noter la présence, au sein de ces milieux, d'une zone plus rudérale au Nord du site, jouxtant un tapis de Scirpe des marais et d'un petit boisement de frênes et chênes au Sud-Est. Par ailleurs, le site d'étude est traversé d'Est en Ouest par une haie arbustive et comporte quelques fossés et arbres isolés.



Tapis de Scirpe des marais sur le site d'étude
Sylvain Fouque (ARTIFEX), 25-07-2022



Pâturage sur le site d'étude
Sylvain Fouque (ARTIFEX), 25-07-2022



Bosquet arboré sur le site d'étude
Sylvain Fouque (ARTIFEX), 25-07-2022



Haie arbustive sur le site d'étude
Sylvain Fouque (ARTIFEX), 25-07-2022

4.2. Analyse du critère végétation

Pour rappel, la méthodologie employée est détaillée en Partie 5 de ce dossier.

4.2.1. Analyse des relevés de terrain

Des inventaires de terrain ont été effectués entre juin 2022 et avril 2023 afin de caractériser la végétation du site d'étude et de son aire d'étude immédiate. Les photographies ci-après présentent les principaux habitats de végétation qui occupent le site d'étude.



Tapis de Scirpe des marais sur le site d'étude (zone humide)
Sylvain Fouque (ARTIFEX), 25-07-2022



Pâturage sur le site d'étude
Sylvain Fouque (ARTIFEX), 09-06-2022



Milieux rudéraux sur le site d'étude
Sylvain Fouque (ARTIFEX), 09-06-2022



Haie arbustive sur le site d'étude
Sylvain Fouque (ARTIFEX), 09-06-2022

4.2.2. Habitats et espèces végétales

Dans le site d'étude et son aire d'étude immédiate, 4 habitats humides ont été recensés selon le critère « habitat de végétation » (au titre de l'Arrêté du 24 juin 2008 modifié). Parmi les 11 habitats *pro parte* inventoriés sur le site d'étude et son aire d'étude immédiate, aucun n'est recouvert à plus de 50% d'espèces hygrophiles référencées dans l'annexe II A de l'Arrêté du 24 juin 2008. Pour les habitats *pro parte*, le critère « espèces végétales » ne permet pas de conclure sur la nature humide de l'habitat. Une étude pédologique est donc nécessaire.

Le tableau ci-dessous répertorie les habitats naturels identifiés ainsi que leurs principales caractéristiques.

Tableau 4 : Habitats naturels du site d'étude et de son aire d'étude immédiate

Habitat	Code EUNIS	Code CORINE biotope	Code UE (Natura 2000)	Déterminant ZNIEFF	Zones humides	Surface (ha) ou longueur (m)
Forêts riveraines à Frênes et Aulnes	G1.21	44.3	91E0*	Déterminant sous conditions	H.	0,07 ha
Tapis de Scirpe des marais	C3.24A	53.14A	-	-	H.	0,12 ha
Frênaies-chênaies subatlantiques à Primevères	G1.A13	41.23	-	Déterminant sous conditions	p.	0,17 ha
Bois de Robiniers	G1.C3	83.324	-	-	p.	0,01 ha
Prébois de Robiniers	G5.61	31.8D	-	-	p.	0,08 ha
Mosaïques de fourrés et de bosquets	F3.1111 x G1.A13	31.8111 x 41.23	-	-	p.	0,22 ha
Pâturages piquetés de ligneux	E2.113 x F3.1111	38.112 x 31.8111	-	-	p.	0,27 ha
Pâturages collinéens subatlantiques	E2.113	38.112	-	-	p.	19,21 ha
Milieux surpâturés	E2.111 x H5.6	38.111	-	-	p.	0,55 ha
Prairies à Joncs à tépales aigus	E3.42	37.22	-	Déterminant sous conditions	H.	0,09 ha
Végétations herbacées anthropiques	E5.11	87.1	-	-	p.	0,40 ha
Zones rudérales (tas de fumier)	E5.11	87.1	-	-	p.	0,07 ha
Coupes forestières récentes, occupées précédemment par des Robiniers	G5.81	31.87	-	-	p.	0,14 ha
Chemins agricoles	J4.2	86.2	-	-	NC	0,21 ha
Réseaux routiers et accotements	J4.2	86.2	-	-	NC	0,48 ha
Cours de ferme et stocks de matériaux	J4.6	86.2	-	-	NC	0,28 ha
Antennes	J2	86.3	-	-	NC	0,01 ha
Bâtiments agricoles	J2.42	86.2	-	-	NC	0,08 ha
Bâtiments résidentiels	J2.1	86.2	-	-	NC	0,01 ha
Fossés humides	E3.4	37.2	-	-	H.	0,06 ha
Haies arbustives	F3.1111	31.8111	-	-	p.	2384 m
Cours d'eau intermittents	C2	24.1	-	-	Aq.	31 m
TOTAL						22,48 ha

Légende :

- Zones humides : p. = *pro parte* ; H. = humide ; NC = non caractéristique de zones humides ; Aq. = aquatique.

L'illustration ci-après présente la cartographie des habitats ainsi que la localisation des zones humides selon le critère de végétation.

4.2.3. Conclusion – critère de végétation

Selon le critère de végétation, 4 habitats humides ont été observés sur l'ensemble du site d'étude augmenté de son aire d'étude immédiate.

Au total, les habitats caractéristiques de zones humides identifiés occupent une surface cumulée d'environ 0,34 ha.

Illustration 8 : Habitats de végétation
Réalisation : ARTIFEX 2023

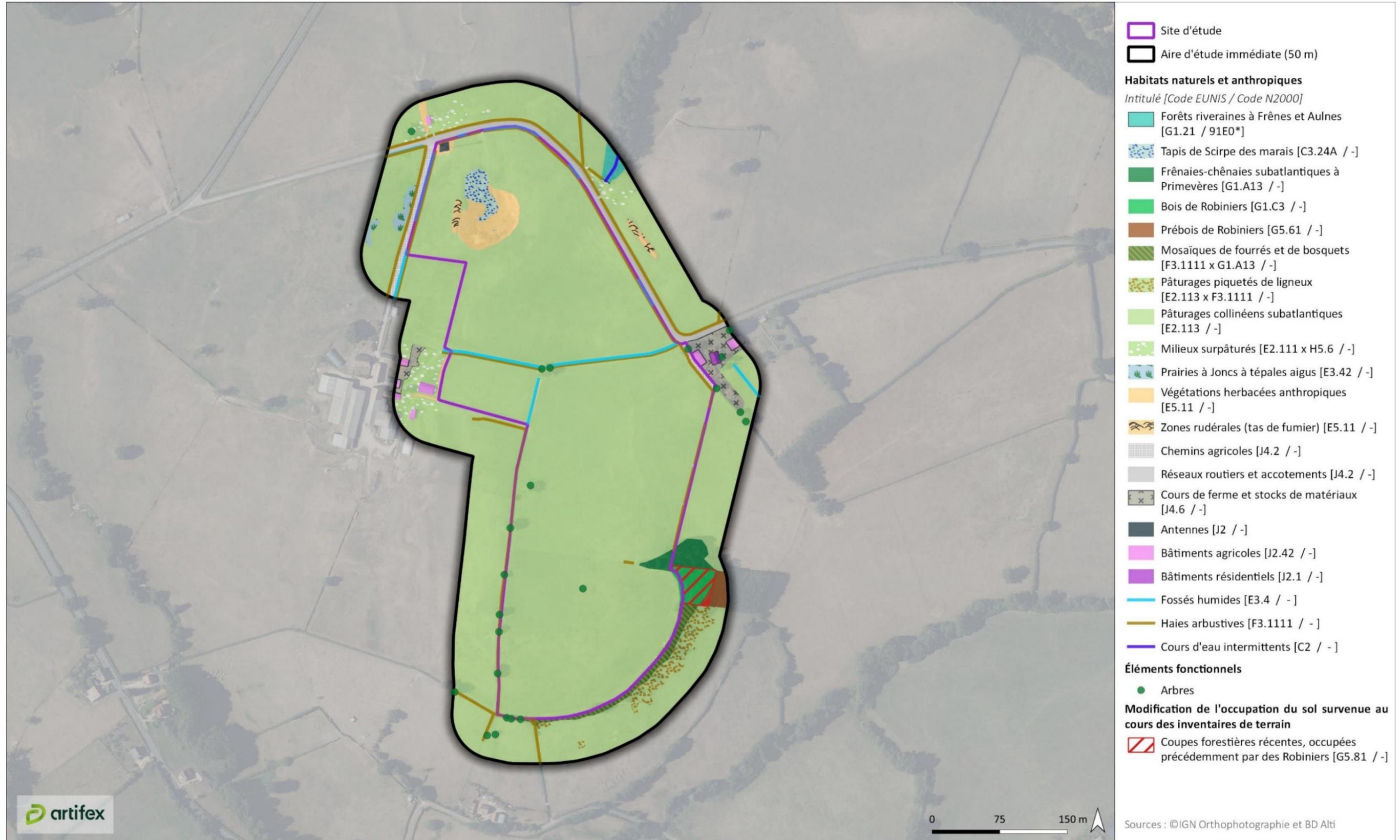
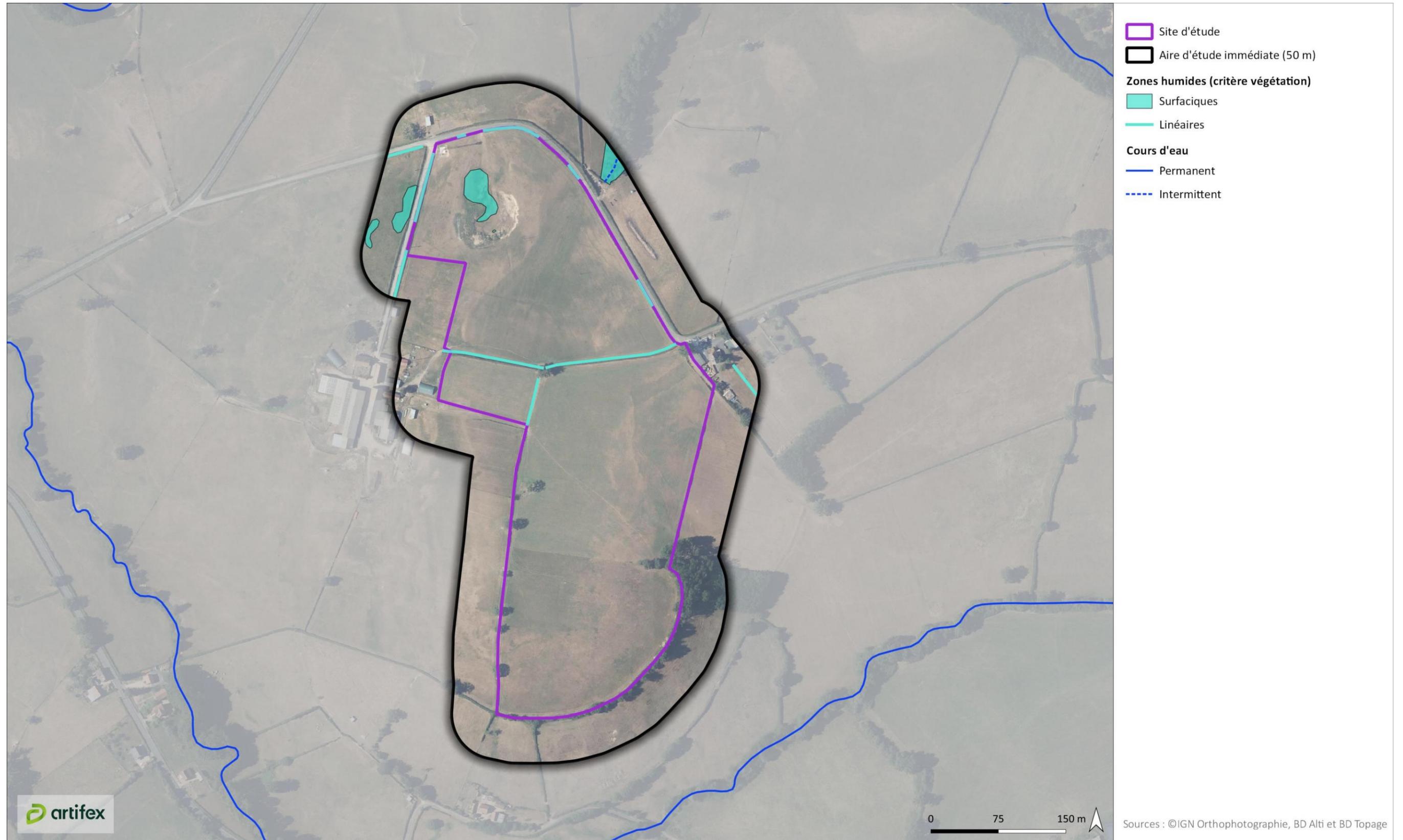


Illustration 9 : Habitats de végétation caractéristiques de zones humides
Réalisation : ARTIFEX 2023



4.3. Analyse du critère pédologique

4.3.1. Localisation des sondages et justification

Les sondages réalisés sur le site d'étude les 26, 27 et 28 novembre 2022 ont révélé des sols composés de terre végétale sur 20 cm environ, puis d'un substrat sableux avec beaucoup d'éléments grossiers. De nombreux sondages se sont avérés caractéristiques de zones humides. L'épaisseur de sol superficiel analysée sur le site est variable, entre 20 et 120 cm.

Les sondages pédologiques ont été répartis de façon stratégique en fonction de la présence de végétation hygrophile, des habitats *pro parte*, de la géomorphologie du site, en s'appuyant sur la composition géologique des sols (cf. partie précédente) et des possibilités d'accès.

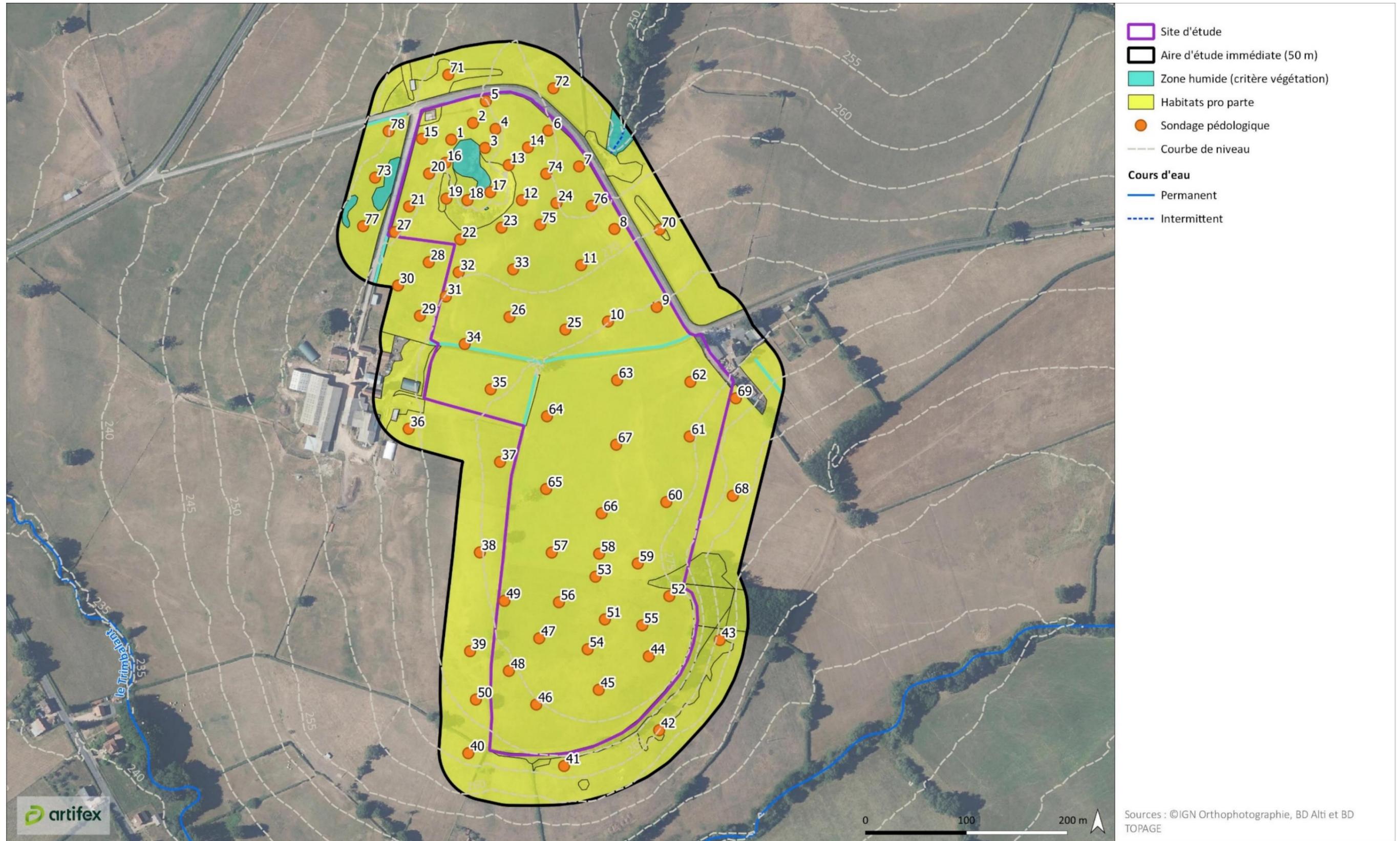
Ces sondages pédologiques ont été répartis de façon stratégique en fonction de la présence de végétation hygrophile, des habitats *pro parte*, de la géomorphologie du site, en s'appuyant sur la composition géologique des sols.



Sondage sur le site de Vaumas
Vianney Franssens, 26-11-2022

Les sondages sont présentés sur la carte ci-après.

Illustration 10 : Localisation des sondages pédologiques
Réalisation : ARTIFEX 2023



4.3.2. Description des sondages pédologiques

Le tableau ci-après présente une synthèse des analyses pédologiques, caractérisées sur la base des classes d'hydromorphie du GEPPA présentées précédemment.

Tableau 5 : Synthèse des analyses pédologiques

Sondage	Vue d'ensemble du profil	Vue de l'environnement	Description	Profil pédologique	Classement GEPPA et coupe	Zone humide - critère pédologique
N° 3, 4, 17, 18, 16, 21, 39,40, 41, 42, 44, 45, 46, 48, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 59, 60, 61, 68 et 75			Aucune trace d'hydromorphie Substrat sablo-caillouteux Pas de trait rédoxique visible Refus de tarière suite à la présence de cailloux/galets Profondeur atteinte : 70 cm		la 	Non
N° 1, 27, 32, 73, 77 et 78			Traces d'hydromorphie après 50 cm se poursuivant en profondeur Substrat sablo-caillouteux Apparition de traits rédoxiques > 5% à partir de 55 cm. Refus de tarière suite à la présence de cailloux/galets Profondeur atteinte : 65 cm		IIIb 	Non
N° 12, 13, 20, 24, 28, 35, 54, 58, et 71			Traces d'hydromorphie après 25 cm se poursuivant en profondeur Substrat sablo-caillouteux Apparition de traits rédoxiques > 5% à partir de 35 cm. Refus de tarière suite à la présence de cailloux/galets Profondeur atteinte : 70 cm		IVb 	Non

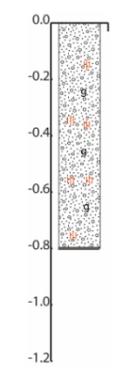
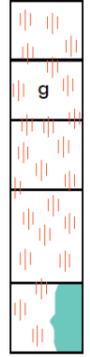
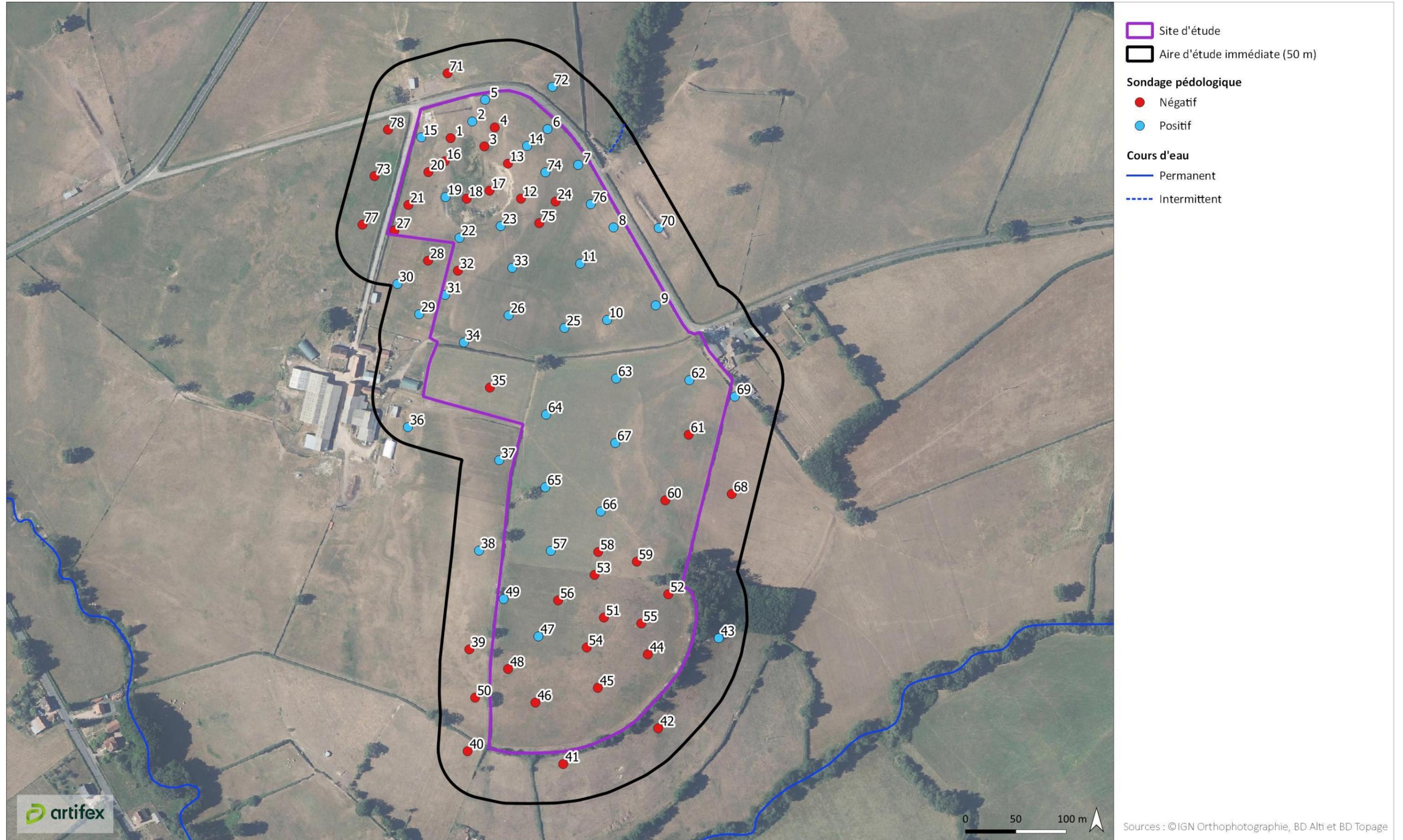
Sondage	Vue d'ensemble du profil	Vue de l'environnement	Description	Profil pédologique	Classement GEPPA et coupe	Zone humide - critère pédologique
N° 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 19, 22, 23, 25, 26, 29, 30, 31, 33, 34, 36, 37, 38, 43, 47, 49, 57, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 72, 74 et 76			<p>Trace d'oxydation dès le début du sondage se poursuivant et/ou s'intensifiant en profondeur</p> <p>Substrat sablo-caillouteux Apparition de traits rédoxiques > 5% à partir de 15 cm. Profondeur atteinte : 80 cm Refus de tarière suite à la présence de cailloux/galets</p>		Vb 	Oui

Illustration 11 : Résultats des sondages pédologiques
Réalisation : ARTIFEX 2023



4.3.3. Conclusion – critère pédologique

38 sondages ont démontré la présence de zones humides sur le site d'étude.
La surface occupée par les zones humides identifiées selon le critère pédologique est de 10,95 ha.

4.4. Synthèse : délimitation des zones humides sur les deux critères

4.4.1. Conclusion sur la surface de zones humides

Dans le cadre des analyses réalisées sur le site d'étude, il ressort :

- La présence de 4 habitats caractéristiques de zones humides couvrant 0,34 ha ;
- La présence de sols hydromorphes caractéristiques de zones humides couvrant 10,95 ha supplémentaires.

Ainsi, la synthèse de ces éléments traduit la présence de zones humides au niveau du site d'étude. La surface de zones humides identifiées par les deux critères est de 11,29 ha.

La carte à la page suivante synthétise les résultats d'observation des critères végétation et pédologique. Elle représente les zones humides identifiées dans leur totalité.

4.4.2. Systèmes hydrogéomorphologiques identifiés

Le site d'étude et son aire d'étude immédiate sont concernés par des zones humides appartenant aux systèmes hydrogéomorphologiques listés dans le tableau ci-après.

Illustration 12 : Ecoulements des eaux au droit du site d'étude
 Réalisation : ARTIFEX 2022

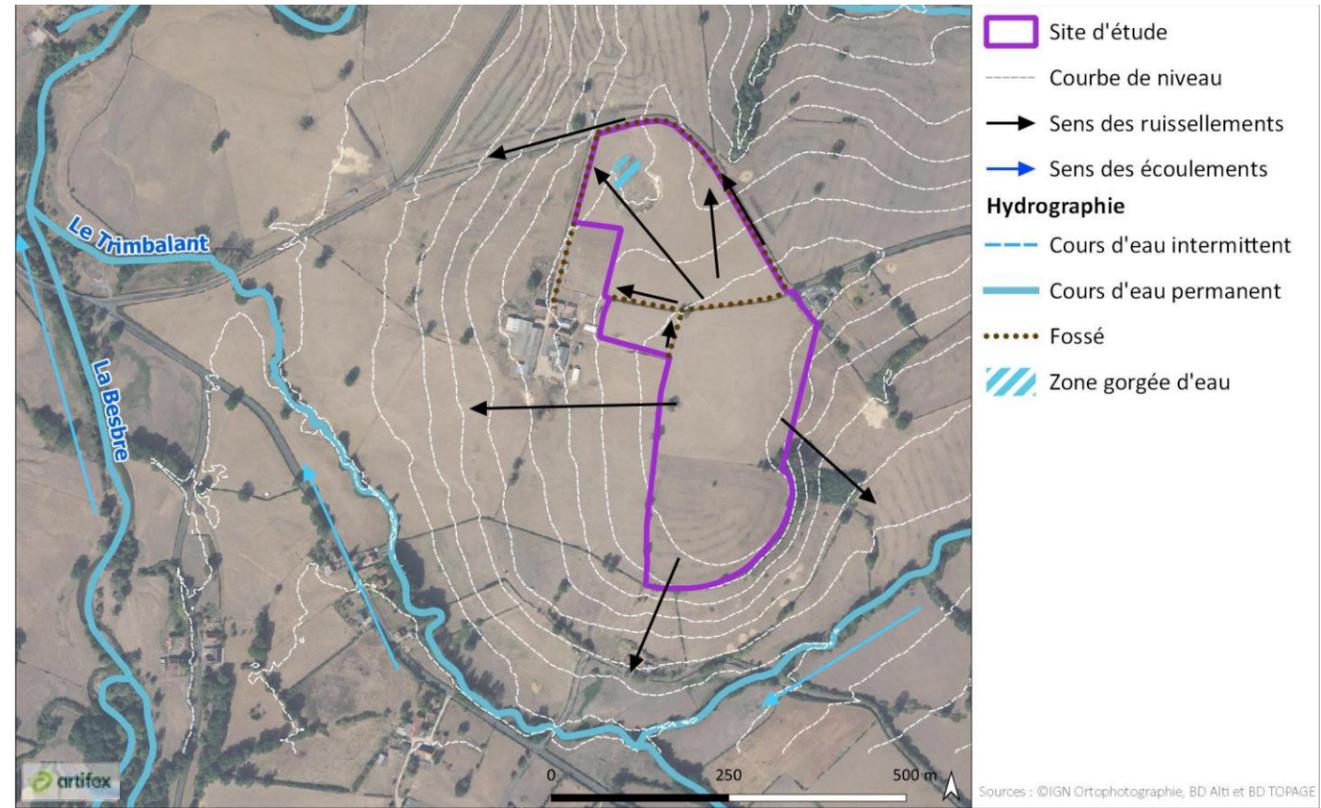
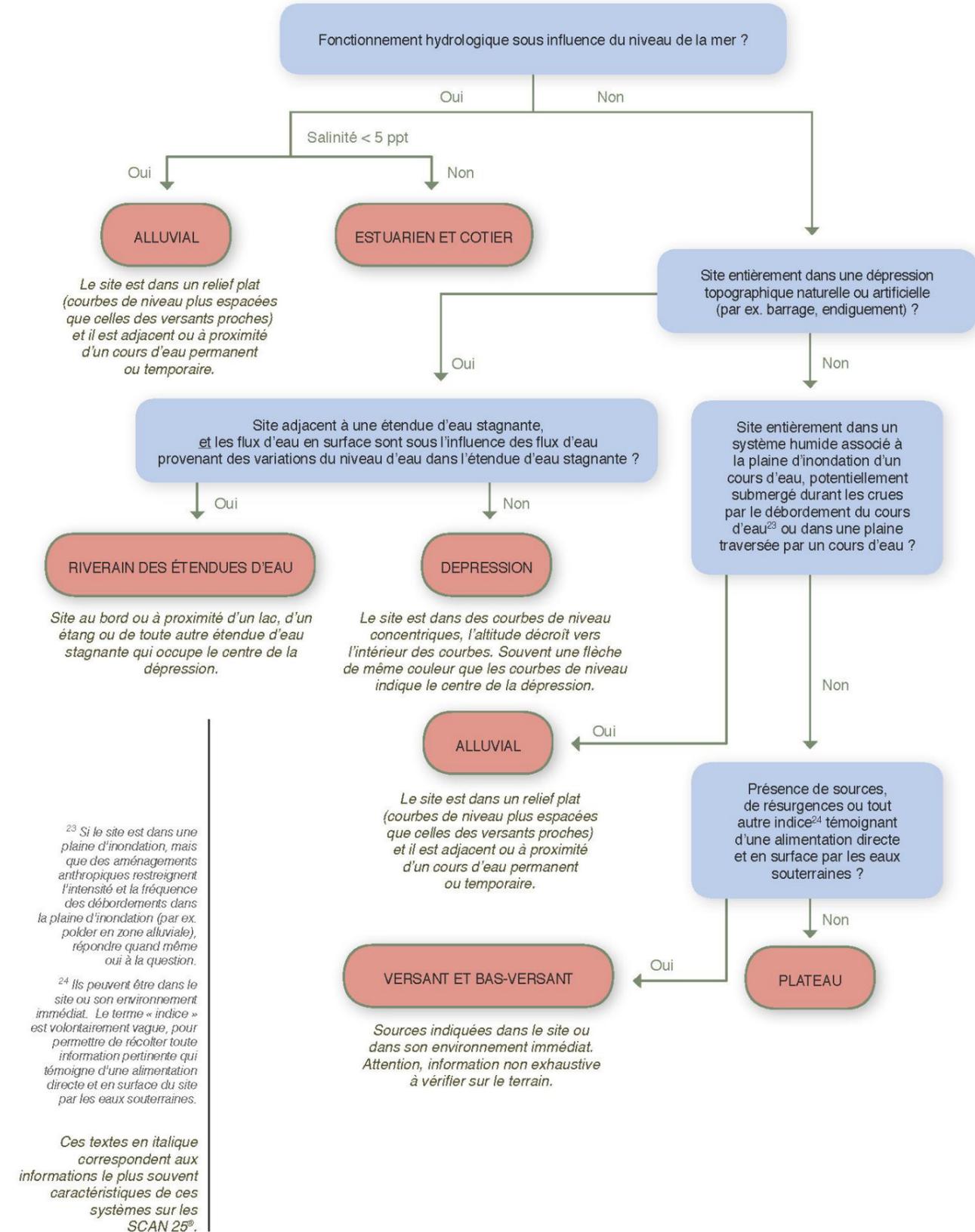


Illustration 13 : Clef de détermination des systèmes hydrogéomorphologiques (adaptée de Smith et al. 1995 in Gayet et al, 2016)



²³ Si le site est dans une plaine d'inondation, mais que des aménagements anthropiques restreignent l'intensité et la fréquence des débordements dans la plaine d'inondation (par ex. polder en zone alluviale), répondre quand même oui à la question.

²⁴ Ils peuvent être dans le site ou son environnement immédiat. Le terme « indice » est volontairement vague, pour permettre de récolter toute information pertinente qui témoigne d'une alimentation directe et en surface du site par les eaux souterraines.

Ces textes en italique correspondent aux informations le plus souvent caractéristiques de ces systèmes sur les SCAN 25^o.

Tableau 6 : Systèmes hydrogéomorphologiques des zones humides

Système	Mode d'alimentation par ordre d'importance	Pertes d'eau	Zones humides concernées
Zones humides alluviales	Débordement du cours d'eau, ruissellements occasionnels des terres adjacentes ou plus hautes, flux des affluents, précipitations.	Après inondation, saturation des flux en surface, pénétration dans les eaux souterraines, évapotranspiration.	Forêts riveraines à Frênes et Aulnes
Zones humides riveraines des étendues d'eau	Fluctuations des niveaux d'eau de l'étendue d'eau adjacente, précipitations, décharge des eaux souterraines.	Vers l'étendue d'eau adjacente, saturation du flux de surface ou évapotranspiration.	Non
Zones humides de dépression	Précipitations, apports d'eaux souterraines, ruissellements issus des terres hautes adjacentes.	Liées à un drainage vers un exutoire, à l'évapotranspiration ou à la recharge des nappes.	Non
Zones humides de versant et bas-versant	Déchargement des eaux souterraines, ruissellement des terres adjacentes, précipitations.	Par saturation de subsurface, ruissellement, évapotranspiration.	Non
Zones humides de plateau	Précipitations.	Par évapotranspiration, ruissellement de surface par saturation et suintements souterrains.	Ensemble des zones humides pédologiques du site d'étude (11,29 ha) et zones humides sur critère végétation restantes

Les zones humides appartenant au même système peuvent être regroupées.

Le fonctionnement hydrologique dans le secteur du site d'étude est présenté dans l'illustration suivante.

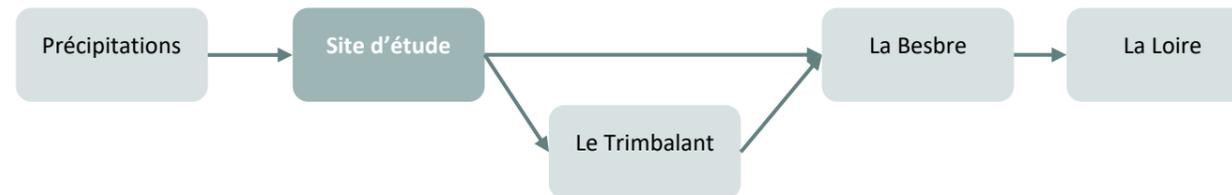
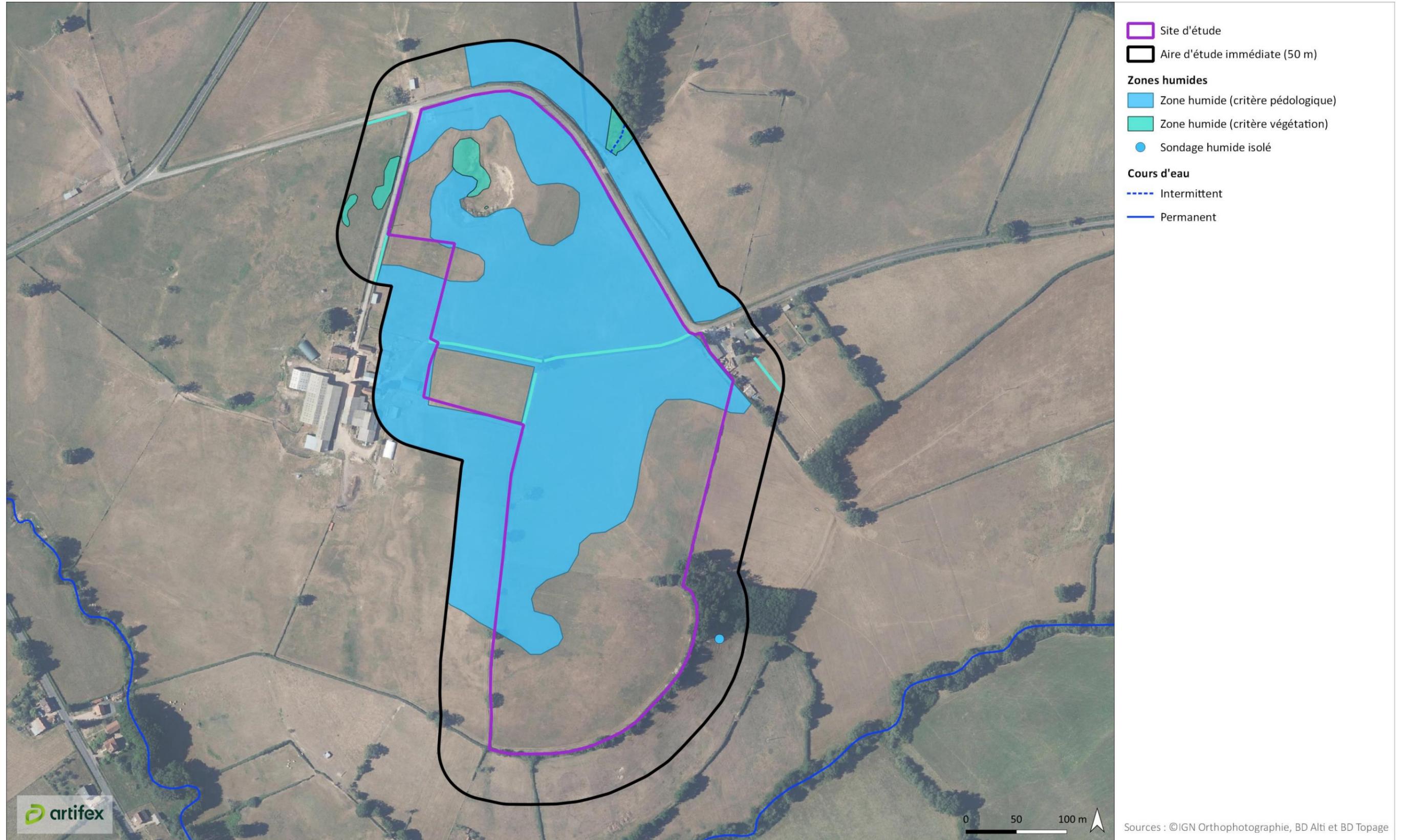
 Illustration 14 : Contexte hydrologique général
 Réalisation : ARTIFEX 2023


Illustration 15 : Localisation des zones humides inventoriées selon les critères de végétation et pédologique
Réalisation : ARTIFEX 2023



4.4.3. Préconisations

4.4.3.1. Préconisations du SDAGE

Le **SDAGE Loire Bretagne 2022-2027** précise que « Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide. À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités.

À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- équivalente sur le plan fonctionnel,
- équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité,
- dans le bassin versant de la masse d'eau.

En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.

Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser », les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration...).

La gestion et l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme.

4.4.3.2. Préconisations du SAGE

Le projet de parc agrivoltaïque est inclus dans le périmètre du SAGE Allier Aval. Le SAGE de l'Allier aval a été approuvé par la Commission locale de l'eau du 3 juillet 2015. Le périmètre couvert par le SAGE s'étend sur 6 344 km², se répartit sur trois régions (Auvergne-Rhône-Alpes, Bourgogne-Franche-Comté et Centre-Val-de-Loire), cinq départements et 463 communes. Aucune règle du SAGE ne concerne les zones humides.

4.4.3.1. Préconisations du département de l'Allier

Selon la doctrine de l'Allier, une compensation des zones humides altérées est attendue si une des conditions suivantes est remplie :

- Le projet modifie substantiellement le coefficient de ruissellement à l'échelle du site d'étude ;
- Le projet altère plus de 1000 m² de zones humides ;
- Le projet nécessite d'entreprendre des travaux en cours d'eau pour accéder au site d'étude.

4.4.3.2. Préconisations du document d'urbanisme en vigueur

Le projet se situe sur la commune de Vaumas qui ne dispose pas de document d'urbanisme. Le **Règlement National d'Urbanisme (RNU)** s'applique donc. Il n'y a pas de préconisation en ce qui concerne les zones humides.

PARTIE 2 ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES

1. DESCRIPTION DU PROJET

La description du projet est détaillée dans l'EIE B - partie2 - III synthèse.

La société CORFU SOLAIRE a pour projet la mise en place d'un parc agrivoltaïque au sol d'une puissance installée de 10,36 MWc et dont la durée d'exploitation sera de 30 ans (reconductible 2x10 ans). L'implantation du projet est présentée sur l'illustration 16.

Les données techniques relatives au parc agrivoltaïque au sol sont synthétisées dans le tableau ci-dessous.

1.1. Le parc agrivoltaïque

Seule une synthèse des principaux éléments est présentée ici. Le projet agrivoltaïque n'est pas soumis aux Obligations Légales de Débroussaillage (OLD).

Tableau 7 : Synthèse des caractéristiques de l'installation agrivoltaïque

Installation photovoltaïque	Puissance de l'installation	10,36 MWc
	Surface disponible	12,7 ha
	Clôture	1 832 ml
Modules	Type	JKMN610-630N-78HL4
	Nombre	16440
	Dimensions	2,465mx1,134m
	Inclinaison	20°
Support et fixation	Technique	Fixe
	Fondation	Mono-pieux battus
	Espace inter-rangée	4 m
	Hauteur au point haut	3 m
	Hauteur au point bas	1,25 m
Poste de transformation	Nombre	3 dont un combiné
	Hauteur	3,6 m
	Surface au sol	15,5 m ²
Poste de livraison combiné	Nombre	1
	Hauteur	3,6 m
	Surface au sol	20,2 m ²
Voies d'accès	Type de piste	Lourdes et légères
	Revêtement	Géotextile + GNT
	Largeur	5 m
	Longueur	Pistes légères : 900 ml Pistes lourdes : 140 ml

Citerne	Nombre	2
	Volume	60 m ³
Caractéristiques du projet agricole	Type de culture/élevage Entretien	Pâturage ovin et ponctuellement, passage mécanique
	Equipements supplémentaires envisagés	Abreuvoirs

1.2. Le déroulement du chantier

Le chantier de construction du parc agrivoltaïque se déroulera en différentes étapes réparties sur une période de 12 à 18 mois.

- Préparation du terrain (absence de terrassement et de défrichage),
- Installation de la base vie du chantier,
- Pose de la clôture (pieux battus) et du portail,
- Création des voies de circulation sur site,
- Réalisation des fondations ou ancrages,
- Mise en place des structures et des modules photovoltaïques,
- Création des réseaux électriques,
- Installation des postes de conversion et du poste de livraison,
- Travaux de raccordement,
- Remise en état des espaces travaux (zone de stockage, base vie, etc.).

1.3. Le raccordement au réseau électrique

Le raccordement du parc est envisagé sur le poste source de Dompierre-sur-Besbre, situé à 11,2 km (8,78 km à vol d'oiseau) du terrain d'implantation du projet. Le raccordement électrique sera souterrain et suivra exclusivement le réseau routier et les ouvrages d'art, comme le montre la carte page 24. Les voies concernées sont les routes départementales D480, D779 et D295 (y compris 2 ponts sur la Besbre). Si c'est un autre poste source qui devait être retenu, le raccordement suivrait le même principe : des câbles enterrés sous une voirie existante.

Le chantier d'installation du câblage sera un chantier mobile, progressant rapidement sur un côté de la route (afin que la circulation reste possible), mobilisant essentiellement une trancheuse et un dérouleur de câbles.

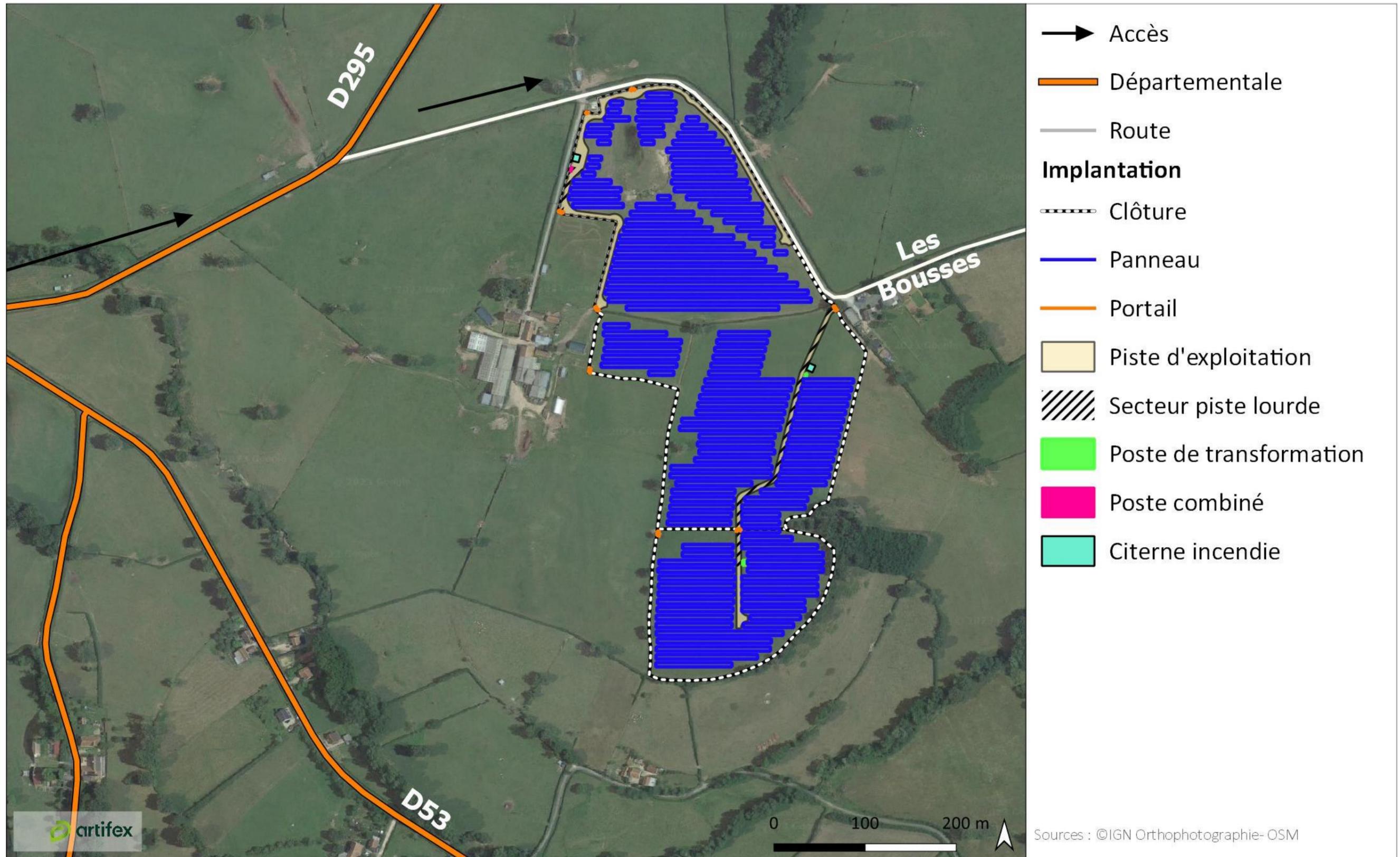
1.4. L'entretien du parc

L'entretien du parc agrivoltaïque se fera via un entretien par du pâturage ovin et ponctuellement mécanique (fauche / tonte / débroussaillage) pour éviter l'ombrage des panneaux.

1.5. Le démantèlement en fin d'exploitation

Le démantèlement en fin d'exploitation se fera en fonction de la future utilisation du terrain. Ainsi, il est possible que, à la fin de vie des modules, ceux-ci soient simplement remplacés par des modules de dernière génération ou que le parc agrivoltaïque soit reconstruit avec une nouvelle technologie, ou bien que les terres redeviennent vierges de tout aménagement.

Illustration 16 : Plan de masse
Source : CORFU SOLAIRE, ARTIFEX, 2023



2. EFFETS ATTENDUS DU PROJET

2.1. Phase chantier

Les travaux préalables auront pour conséquence une altération ou une destruction de zones humides.

La mise à nu des terrains peut entraîner un risque d'érosion avec déversement de matières en suspension dans les milieux aquatiques périphériques et dans les zones humides localisées en aval hydraulique.

La **suite du chantier** (création des pistes, réalisation des fondations et ancrages, mise en place des structures et des modules photovoltaïques, création des réseaux électriques, installation des postes de transformation et du poste de livraison) ainsi que la **remise en état des espaces travaux** n'auront pas davantage de conséquences sur les zones humides, sauf débordement éventuel du chantier.

2.2. Phase d'exploitation

La phase d'exploitation aura des effets sur les fonctions biologiques des habitats en tant que support ou connexion des habitats.

Ainsi, le parc agrivoltaïque en exploitation sera **entretenu régulièrement** par l'intermédiaire d'un pâturage ovin et ponctuellement mécanique (fauche / tonte / débroussaillage) pour éviter l'ombrage des panneaux. Ces habitats seront potentiellement attractifs pour certaines espèces animales et végétales tandis que d'autres ne les fréquenteront probablement plus.

Par ailleurs, les opérations d'entretien de la végétation, et dans une moindre mesure les interventions sur le parc agrivoltaïque (vérifications, réparations, etc.), pourront entraîner le dérangement voire la destruction d'individus appartenant à une espèce patrimoniale ou protégée.

La **présence de la clôture et du portail** aura pour conséquence une altération des capacités de déplacement de certaines espèces animales.

2.3. Démantèlement

A ce stade, il est difficile d'évaluer précisément quels seront les impacts des opérations de démantèlement. En effet, seule la réalisation d'un nouvel état initial permettrait de déterminer les enjeux en présence à l'issue de la phase d'exploitation. Les habitats auront évolué dans le parc lui-même et aux abords en raison des changements climatiques, de l'évolution de l'activité humaine aux alentours. Non seulement les habitats humides auront évolué, mais les sols hydromorphes également.

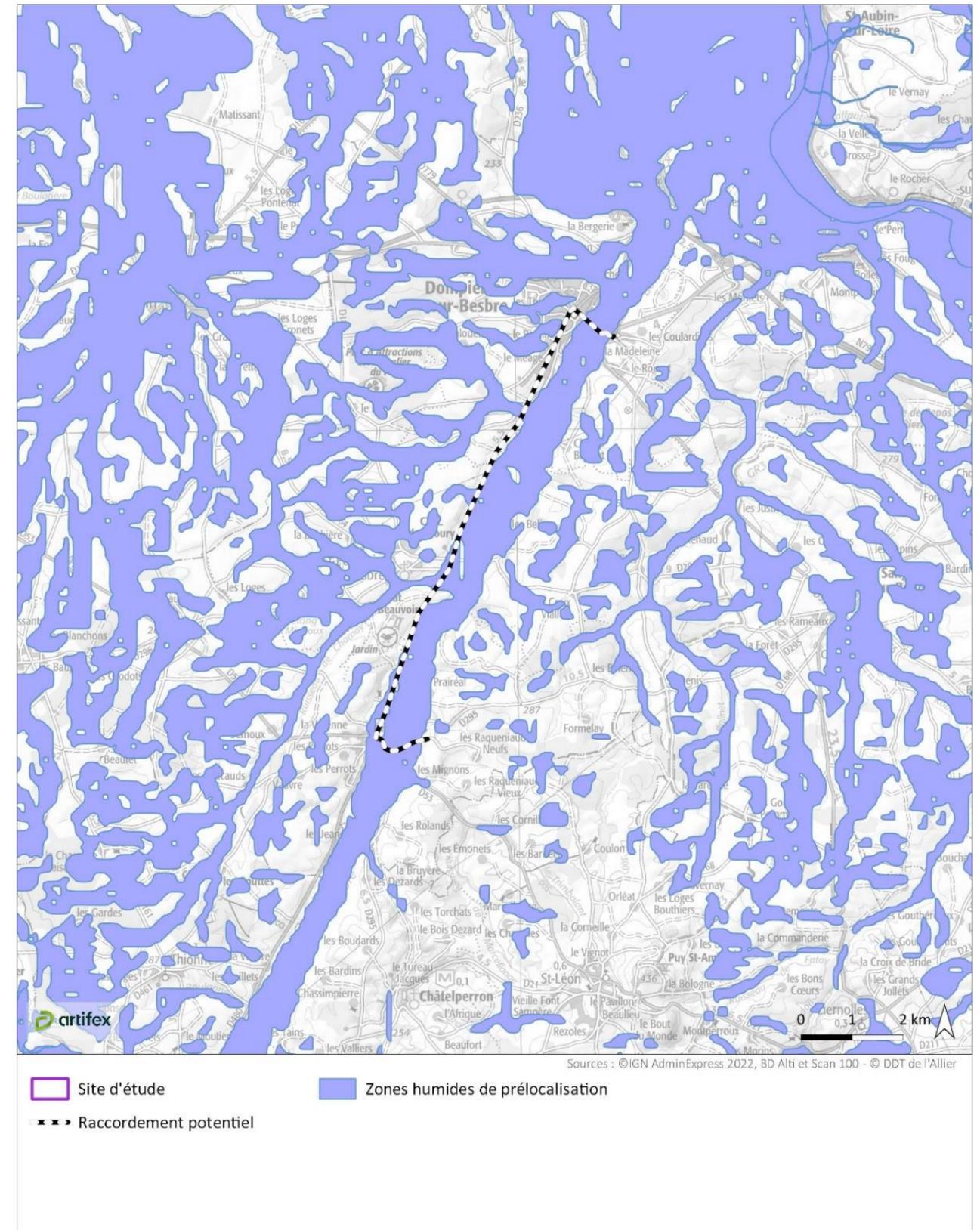
D'une manière générale, les travaux de démantèlement entraîneront des conséquences similaires à celles de la phase chantier avec une potentielle altération ou une destruction de zones humides.

2.4. Travaux de raccordement

Il est prévu un raccordement au poste source de Dompierre-sur-Besbre, à environ 11,2 km du site du projet. Le raccordement traverse une zone humide potentielle selon le SAGE Dore, la pré-localisation des zones humides du bassin Loire-Bretagne et de la pré-localisation des zones humides du bassin versant de l'Allier aval. .

Illustration 17 : Tracé envisagé du raccordement au réseau électrique et zones humides bibliographiques

Source : ARTIFEX, 2024



3. ANALYSE DES IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES

Le tableau suivant présente les impacts du projet sur les zones humides au sens réglementaire (au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié) :

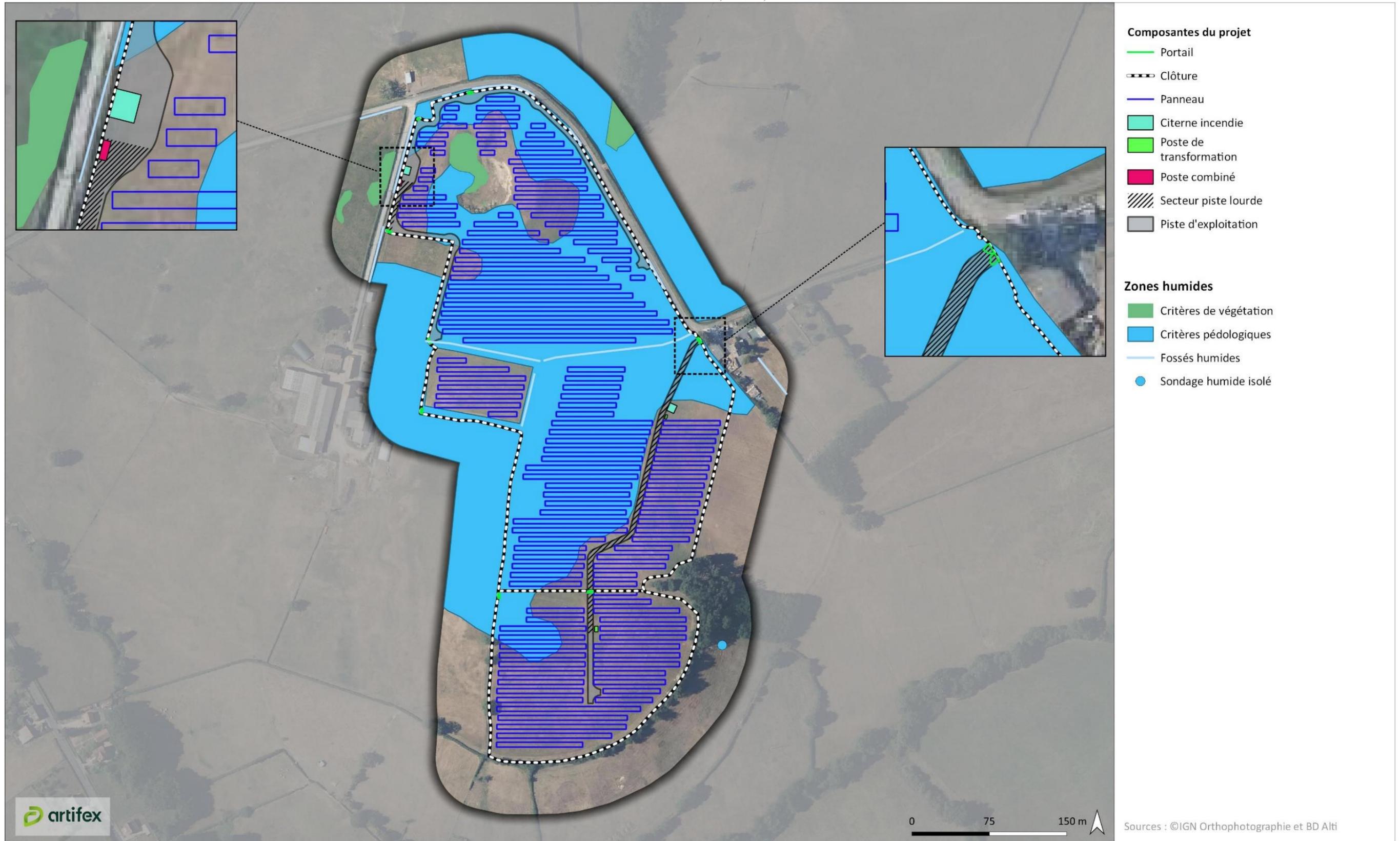
Tableau 8 : Analyse des impacts bruts sur les zones humides

Zones humides	Description et portée de l'impact	Surface brute détruite	Codes
Zones humides définies avec le critère végétation	<p>Impact direct surfacique :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Les zones humides associées aux forêts riveraines à Frênes et Aulnes [G1.21] (0,07 ha) sont situées dans l'aire d'étude immédiate au Nord-Est du site d'étude, derrière la clôture. Elles ne sont donc pas impactées ; ○ Les zones humides associées aux tapis de Scirpe des marais [C3.42A] (0,12 ha) sont situées dans le site d'étude et sont évitées par le projet ; ○ Les zones humides associées aux prairies à Joncs à tépales aigus [E3.42] (0,09 ha) sont situées dans l'aire d'étude immédiate, derrière la clôture. Elles ne sont donc pas impactées ; ○ Fossés humides [E3.4] (0,06 ha) sont situées dans l'aire d'étude immédiate derrière la clôture (pour 214 m²) ou dans le site d'étude et sont évitées par le projet (pour 307 m²). <p>L'emprise du projet évite donc les habitats humides définis avec le critère végétation (0,34 ha). Néanmoins, pour les zones humides situées au sein des emprises du projet, il y a un risque d'altération en cas de débordement du chantier (circulation d'engins, piétinement et dépôt de matériaux). Les tapis de Scirpe des marais (0,12 ha) et les fossés humides sont concernés (307 m²).</p>	1,5 ha	IMN4 ¹
	<p>Impact direct fonctionnel : Les fonctions sont préservées car les zones humides sont évitées. En cas de débordement de chantier, les fonctions hydrologiques, biogéochimiques ou d'accomplissement du cycle biologique) sont susceptibles d'être altérées.</p>		
	<p>Impact indirect surfacique : Le projet de parc photovoltaïque provoque une augmentation du débit de fuite de 10 % entre l'état initial et la phase exploitation d'après l'étude hydraulique. Cela est lié à l'imperméabilisation de certaines zones du site d'étude. Les surfaces imperméabilisées représentent une faible proportion du site (0,09% de la surface). L'accélération des ruissellements au niveau du projet est donc susceptible d'entraîner une augmentation des apports de sédiments vers certaines entités de zones humides sur critère végétation (Prairies à Joncs à Tépales aigus de 0,09 ha) localisée en aval. Ces apports sont diffus et les zones humides sont localisées derrière des routes drainantes. Les impacts indirects sont non significatifs.</p>		
Zones humides définies avec le critère pédologie	<p>Impact indirect fonctionnel : L'augmentation du débit de fuite en raison de l'imperméabilisation de surface n'est pas ressentie sur l'alimentation en eau des zones humides localisées en aval notamment les Prairies à Joncs à tépales aigus car elles sont localisées derrière des routes. Les conséquences sont donc non significatives sur les fonctions hydrologiques. L'accélération des ruissellements au niveau du projet vers les prairies à joncs à tépales aigus est susceptible d'entraîner une faible augmentation des apports de sédiments sans créer de ravines emportant la végétation ou la couche supérieure du sol. Ainsi les fonctions biogéochimiques sont préservées. Les autres zones humides sur critère végétation localisées sur le même niveau topographique du projet ne sont pas non plus impactée de façon indirecte. Le débroussaillage au niveau du projet ne concerne pas l'ensemble des zones humides sur critère végétation donc ces habitats conserveront leurs actuelles connexions ou capacité d'accueil (fonctions d'accomplissement du cycle biologique).</p>	-	-
	<p>Impact direct surfacique :</p> <p><u>En ce qui concerne les tranchées sur le site d'étude :</u> Des tranchées nécessaires au passage des câbles seront réalisées en zones humides. Plusieurs types de tranchées seront creusées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des tranchées pour les câbles AC entre les onduleurs et les postes : 1048 ml de tranchées AC seront creusées. 422 ml seront situés en zones humides pédologiques. Nous estimons à 50 cm la largeur de ces tranchées. Ainsi elles altéreront potentiellement 211 m² de zones humides ; - Des tranchées HTA entre les postes : 359 ml de tranchées seront situés en zones humides pédologiques. Nous estimons à 50 cm la largeur de ces tranchées. Ainsi ces tranchées altéreront potentiellement 179 m² de zones humides ; - Des tranchées DC entre les tables d'assemblage : La longueur de ces tranchées est estimée à 3 500 ml. La moitié sera située en zones humides, soit 1 750 ml. Ces tranchées auront une largeur estimée à 20 cm. Elles altéreront potentiellement une surface d'environ 350 m² ; <p>Les tranchées seront réalisées à la pelle mécanique, sans dépôt d'un lit de sable ou de gravier. Les conduites pour le passage des câbles seront ensuite déroulées et recouvertes avec les matériaux extraits ce qui restituera le sol en place. Les tranchées seront donc à l'origine d'une altération ponctuelle de 740 m².</p>	740 m ²	IMP7

¹ IMN4 : numérotation conservée pour homogénéité avec EIE.

Zones humides	Description et portée de l'impact	Surface brute détruite	Codes
	<p><u>En ce qui concerne les fondations :</u> Dans le cadre de la mise en place du parc agrivoltaïque, la fixation des structures se fera par l'intermédiaire de pieux battus, ancrés dans le sol, système non invasif et ne nécessitant aucun décapage ou terrassement. Les pieux utilisés pour le parc agrivoltaïque des Monteniens seront creux (surface d'un pieu = 1,32 cm²) et la forme des pieux utilisés peut être amenée à changer au moment de la construction. Dans tous les cas, ce type d'ancrage sera retenu afin d'éviter des fondations ayant un impact fort sur les fonctionnalités du sol. Les surfaces de zones humides altérées seront situées au droit des pieux battus supportant les tables d'assemblage. Les pieux altéreront une surface de 0,26 m².</p>	0,26 m ²	IMP8
	<p><u>En ce qui concerne les pistes :</u> Les pistes légères qui passent sur les zones humides en lisière de clôture au Nord-Est, au Nord et à l'Ouest ou les pistes lourdes qui passent sur les zones humides à l'Est ne seront pas à l'origine d'une imperméabilisation du sol. En effet, les voies de circulation sont revêtues d'un géotextile et de GNT donc sont perméables et n'entravent pas le régime d'écoulement des eaux. La création des pistes provoquera un tassement du sol. La pente sur le site est de 3% en moyenne et est orientée Sud-Nord. Les pistes sont perpendiculaires à la pente, ne seront pas imperméabilisées et permettront l'infiltration des eaux dans le sol. Leur impact sera non significatif d'après l'étude hydraulique.</p>	-	-
	<p><u>En ce qui concerne les autres éléments du projet :</u> Aucun terrassement ou défrichage n'est prévu en phase chantier. La topographie locale est favorable à l'écoulement des eaux le long des pentes et l'infiltration en points d'altitudes plus basses, ce qui limitera la possibilité de la formation d'une pellicule de battance. En outre, une végétation rase sera maintenue sur l'ensemble de l'emprise du parc via le pâturage ovin, ce qui limite les pressions sur le sol. Des sursemis seront réalisés avant le chantier afin de garantir la présence d'une végétation rase. Les locaux techniques seront implantés hors zones humides. Les panneaux photovoltaïques n'empêchent ni les précipitations, ni le ruissellement, ni l'infiltration des eaux pluviales. En effet, il y a une restitution totale des précipitations, différée de seulement quelques secondes et quelques mètres sur le secteur du parc. Ainsi, l'alimentation hydrique locale n'est pas altérée. La mise en place de la clôture se fera par l'intermédiaire de pieux de maintien au sein des zones humides. Ceux-ci sont peu invasifs et ne modifient pas la structure du sol ni la circulation de l'eau. Leur impact est négligeable. L'activité de pâturage ovin peut occasionner un léger tassement du sol, mais ne provoquera pas d'imperméabilisation et n'aura pas d'impacts sur les zones humides.</p>	-	-
	<p>Impact direct fonctionnel : Les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et d'accomplissement du cycle biologique seront globalement préservées pour les zones humides pédologiques exceptées au niveau des tranchées et des pieux battus.</p>	740 m ² + 0,26 m ²	IMP7 + IMP8
	<p>Impact indirect surfacique : Le projet de parc photovoltaïque provoque une augmentation du débit de fuite de 10 % entre l'état initial et la phase exploitation d'après l'étude hydraulique. Cela est lié à l'imperméabilisation de certaines zones du site d'étude. Les surfaces imperméabilisées représentent une faible proportion du site (0,09% de la surface). L'accélération des ruissellements au niveau du projet est donc susceptible d'entraîner une augmentation des apports de sédiments vers les zones humides sur critère pédologique localisée en aval. Dans le cas du projet de parc agrivoltaïque de Vaumas, le site est caractérisé par une topographie relativement plane avec une pente moyenne de 3%, orientée Sud-Nord. Les zones humides situées dans l'aire d'étude immédiate au Nord sont séparées du projet par des routes et des chemins. Elles seront ainsi préservées de tout impact indirect. Les zones humides inventoriées sur le site d'étude sont également protégées des impacts indirects. Aucun élément du parc agrivoltaïque ne provoquera de drainage ou de rupture d'alimentation des zones humides. Il n'y aura aucun impact indirect sur les zones humides pédologiques du site de Vaumas.</p>	-	-
	<p>Impact indirect fonctionnel : Les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et d'accomplissement du cycle biologique sont préservées.</p>		
Zones humides potentielles sur le futur tracé de raccordement	<p>Le tracé du réseau électrique de raccordement consiste à longer le réseau viaire existant ce qui permettra d'éviter tout impact significatif sur de potentielles zones humides à proximité. Le tracé définitif du raccordement sera déterminé à l'issue d'une étude réalisée après l'obtention du permis de construire. Dans tous les cas, compte tenu :</p> <ul style="list-style-type: none"> o De l'utilisation exclusive de voies ouvertes à la circulation et d'ouvrages d'art pour les franchissements de cours d'eau, o De l'emprise limitée des travaux (chemins et accotements routiers), o De la nature du chantier (chantier mobile, un seul engin, intervention de courte durée), o De l'absence d'entretien des câblages en phase d'exploitation, <p>Il n'est pas attendu d'impact significatif sur les zones humides</p>	-	IMP7

Illustration 18 : Localisation de l'implantation par rapport aux zones humides
Source : CORFU SOLAIRE, ARTIFEX, 2023





PARTIE 3 MESURES PREVUES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES IMPACTS NEGATIFS NOTABLES DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES

1. MESURES D'EVITEMENT (ME)

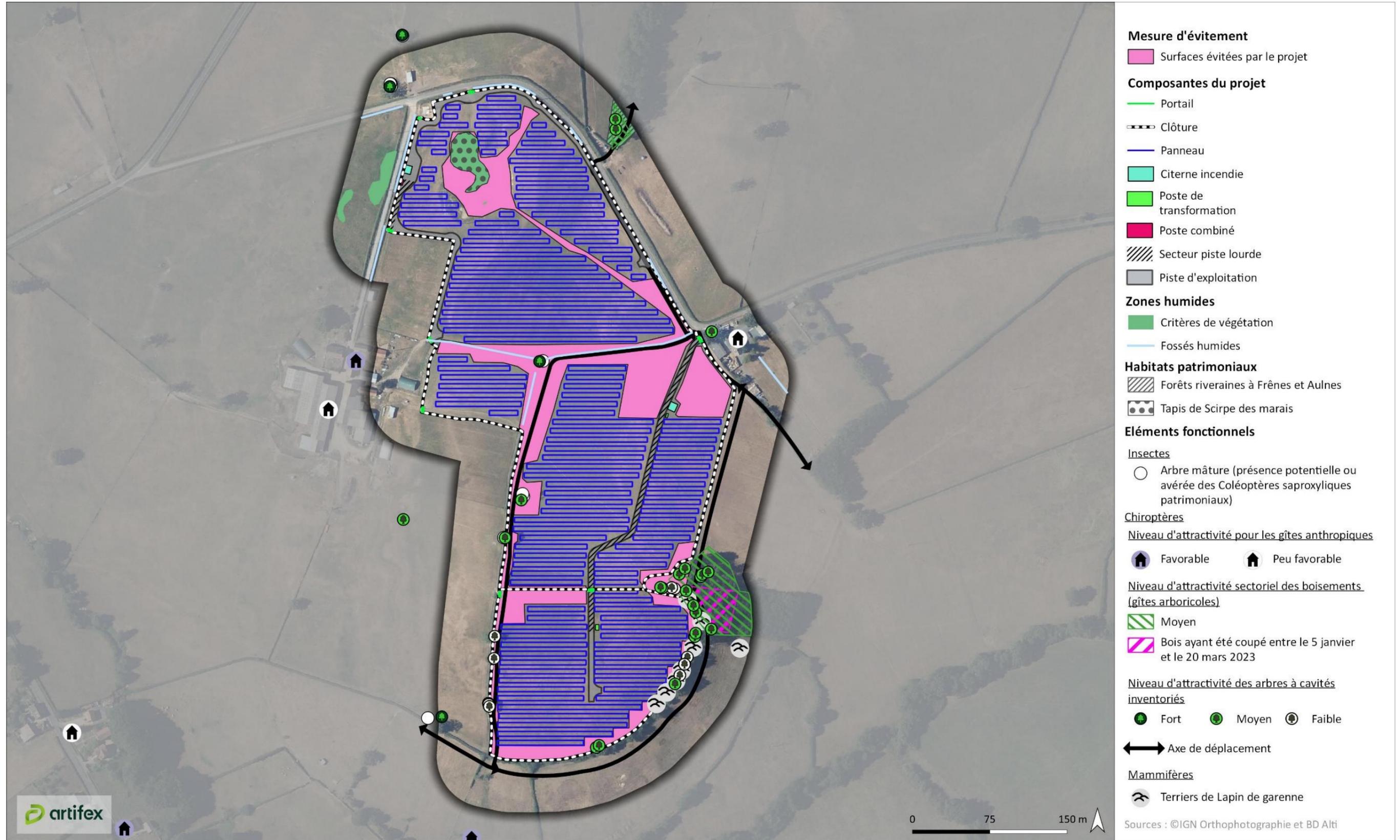
Des mesures d'évitement du projet ont été appliquées dès le choix d'implantation du parc photovoltaïque, à l'issue de la détermination des principaux enjeux. **Cette démarche d'évitement est présentée en détail dans l'EIE.** Quelques points sont présentés succinctement ci-après.

Les **zones humides définies avec le critère végétation** sont totalement évitées par les emprises du projet. Toutefois, situés au sein même des emprises ainsi qu'aux abords, des mesures de réduction (comme une mise en défens pendant la phase chantier) seront réalisées afin d'éviter tout impact potentiel sur ces milieux.

Sur cette partie du terrain (centre-Est), l'étude géotechnique a relevé que la nature du sol nécessitait d'utiliser des fondations en « pieux forés » pour les tables photovoltaïques au lieu de pieux battus. Ce qui nécessite de recourir à l'utilisation de béton. Cette zone a donc été évitée dans l'implantation du parc. Cet évitement permet de répondre à différentes enjeux écologiques et visuels qui sont détaillés dans les parties dédiées de l'étude d'impact.

Les secteurs évités sont localisés sur la carte suivante.

Illustration 19 : Localisation des secteurs évités
Réalisation : ARTIFEX 2023



2. MESURES DE REDUCTION (MR)

Le porteur de projet s'engage à appliquer la mesure de réduction décrite dans la fiche suivante.

MR 1 : MISE EN DEFENS DES SECTEURS SENSIBLES

Codification THEMA de la mesure	R1.1c (Phase chantier) - Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables				
Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage	Milieu physique	Milieu humain	Risques
	-	-	Zones humides	-	-
Phase de mise en place de la mesure	Phase chantier		Phase d'exploitation		

Objectif à atteindre

Implanter le parc photovoltaïque dans les secteurs les moins sensibles vis-à-vis des zones humides.

Eviter les impacts éventuels de la phase chantier sur les zones humides.

Description et mise en œuvre

Les zones humides ont été prise en compte lors de l'élaboration du plan d'implantation du parc agrivoltaïque afin d'éviter ces **zones à enjeux** présentant une attractivité importante pour de multiples espèces.

Pour cela, plusieurs préconisations sont à respecter :

- **Eviter les zones humides déterminées selon le critère floristique** en n'implantant aucun équipement dans ces zones ;
- **Eviter et protéger les zones humides périphériques du projet, situées dans l'aire d'étude immédiate ;**
- **Réaliser un plan de circulation approprié** à la phase de chantier : les engins de chantier circuleront exclusivement sur les pistes existantes ou nouvellement créées ;
- **Interdiction stricte de stocker du matériel au droit de ces zones** : le stockage de matériel peut occasionner des dégâts irréversibles sur la flore ;
- **Entreprendre un suivi de chantier environnemental** (Cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** en page 36) : la mise en place de ce suivi environnemental permettra de s'assurer du respect de l'ensemble des mesures préconisées.

Un balisage des zones sensibles présentes dans l'emprise du chantier sera réalisé par un écologue avant le démarrage du chantier.

Sont concernés :

- Les fossés ;
- Le Tapis de scirpe des marais, définie comme zone humide.

Un **balisage** sera installé **sur le périmètre de ces zones** pendant toute la durée du chantier. Par expérience et pour la durabilité de cette mise en défens sur toute la durée du chantier, nous recommandons l'utilisation de **chaînette de chantier bi-couleur**, maintenue par des piquets métalliques tous les 5 m environ, idéalement « piquet porte-lanterne ». **L'utilisation de grillage de chantier ou de rubalise est à éviter** (forte dégradation dans le temps, et cela évite de retrouver des plastiques dans les zones sensibles).

Une **signalisation explicite** (panonceaux portant une mention du type « **Protection de zone humide – Accès et dépôt interdit** ») sera également mise en place.



Exemple de balisage avec une chaînette bi-couleur

Photo : David Delberghe, ARTIFEX

Le respect des mesures présentées ci-dessus permettra d'éviter les impacts du parc photovoltaïque en phase chantier ainsi qu'en phase d'exploitation sur des zones à enjeux

Localisation

La carte des secteurs mis en défens est présente en page suivante.

Indicateurs d'efficacité

La bonne application de cette mesure pourra être attestée par :

- **Le suivi de chantier environnemental** mené par un Coordonnateur Environnemental ;
- L'identification d'un **réfèrent environnemental** par entreprise (conducteur de travaux, chef de chantier ou personnes dédiées) qui sera en lien avec le coordonnateur environnement ;
- **Le maintien des zones humides** déterminées selon le critère floristique à l'issue de la phase chantier.

Suivi de la mesure et de son efficacité

Le chef de chantier sera chargé de la mise en place, de la vérification et de la réparation (si nécessaire) des clôtures et des panonceaux. L'accompagnement écologique en phase chantier fait l'objet d'une fiche-mesure spécifique (MS1).

Coût de la mesure

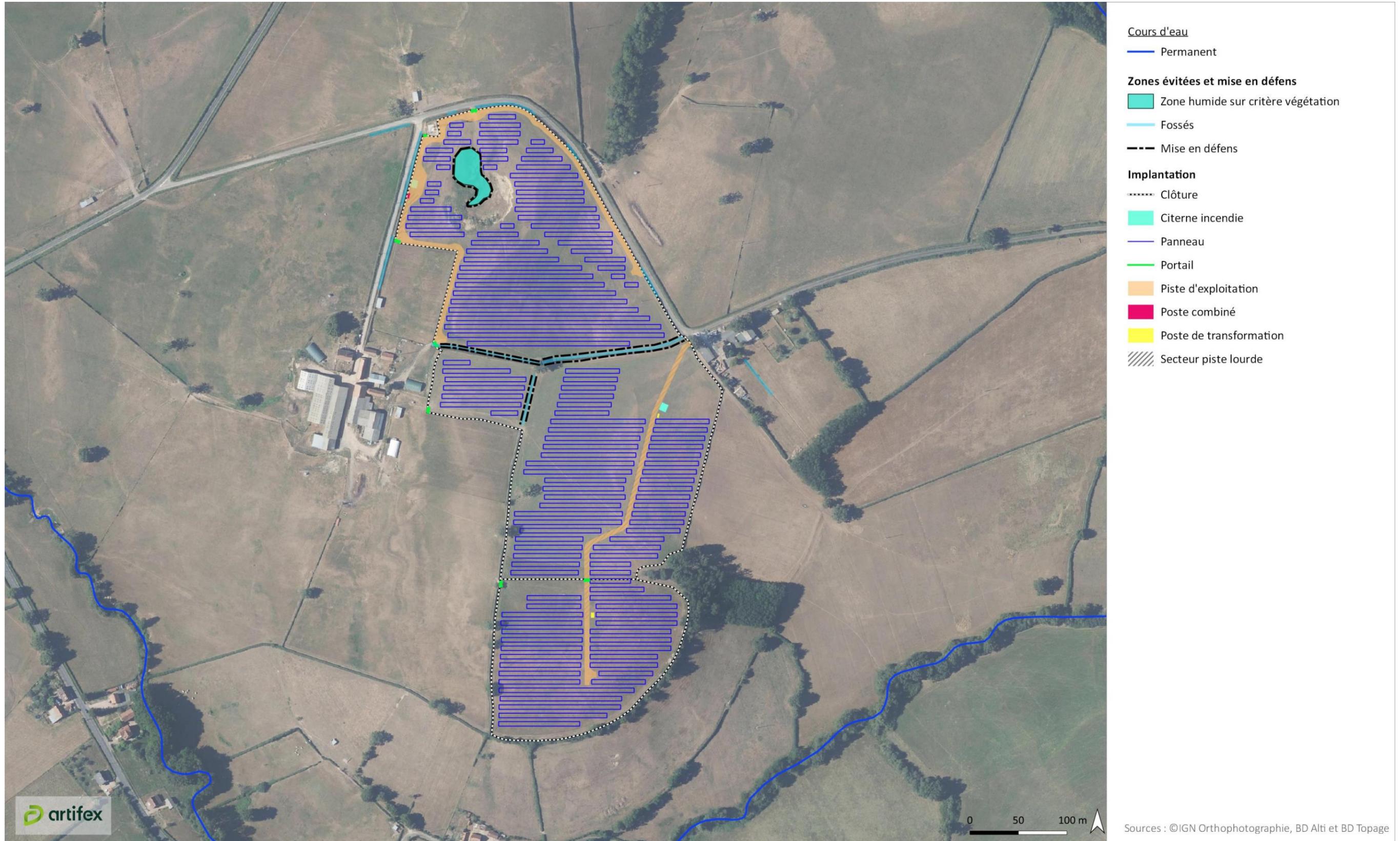
Les tarifs suivants sont donnés à titre indicatif et sont susceptibles d'évoluer.

	Chaînette bi-couleur (environ 780 m)	Piquets métalliques (environ 120 piquets)	Panonceaux (20)
Matériel			
	Source : Otelo	Source : Point P	Source : Artifex 2019
	390 € HT (environ 15 € HT / 30 m)	300 € HT (2,5 € HT / piquet)	100 € HT



Balisage et aide à l'installation par un écologue	1 journée homme, soit 750 € HT
Coût total de la mesure	Environ 1 540 € HT

Illustration 20 : Localisation de la mesure de réduction MR1
Réalisation : ARTIFEX 2023





MR 2 : REDUCTION DES IMPACTS DES TRANCHEES SUR LES ZONES HUMIDES²

Codification THEMA de la mesure	-				
Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage	Milieu physique	Milieu humain	Risques
	-	-	Zones humides	-	-
Phase de mise en place de la mesure	Phase chantier		Phase d'exploitation		

Objectif à atteindre

Réduire l'impact suivant :

- IMP7 : Impact sur les zones humides en phase chantier causés par les tranchées de raccordement.

Description et mise en œuvre

Des tranchées de raccordement électrique vont être creusées en zones humides pédologiques. Afin de limiter le drainage des zones humides, ces tranchées seront comblées à intervalles réguliers de 20 m avec des bouchons de bentonite sous la forme de redent. Ils seront composés de 20 % de bentonite et de 80 % de matériaux extraits sur site afin qu'ils soient très peu perméables. Ces bouchons permettront de sauvegarder les écoulements surfaciques et hypodermiques afin de limiter les écoulements préférentiels que peuvent provoquer les tranchées et câble électriques. Ces bouchons de bentonite seront mis en place lors de la phase chantier et resteront en place pendant toute l'exploitation du parc agrivoltaïque.

La mise en place des bouchons de bentonite permet de réduire totalement l'impact des tranchées sur les zones humides du site d'étude.

Localisation

La carte en page suivante localise la mesure de réduction.

Modalités de suivi de la mesure et de ses effets

L'accompagnement et le suivi en phase chantier seront réalisés de façon mensuelle.

Indicateurs d'efficacité de la mesure

La sauvegarde et la pérennité des zones humides altérées par les tranchées.

Coût de la mesure de sa gestion et de son suivi

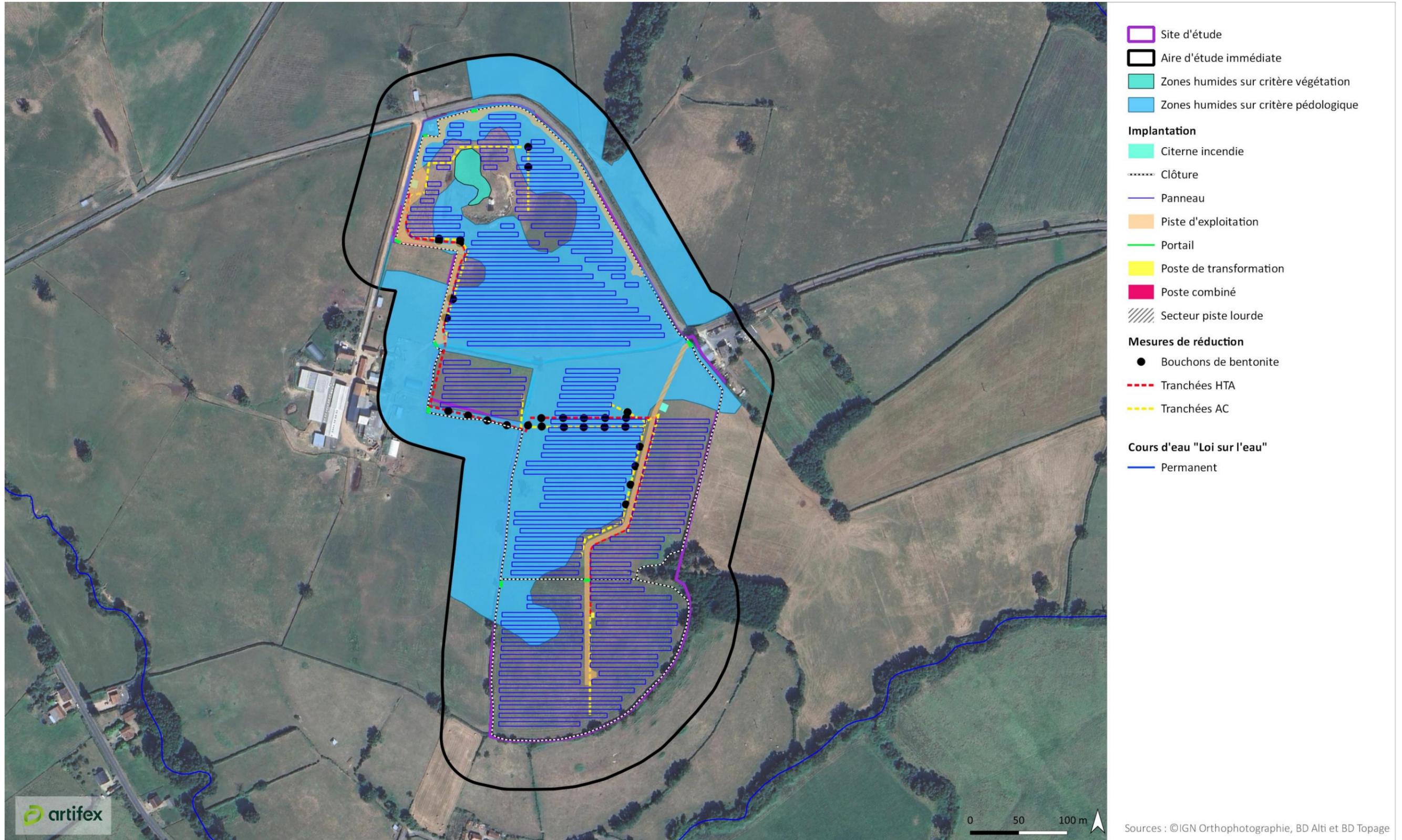
Le coût des travaux est intégré au coût du chantier.

Achat bentonite + mise en place des bouchons (20% bentonite) : 1 500 €

Mise en place des bouchons de bentonite : 2 journée/homme : 2*750 :1500 €

² Mesure MR4 dans l'EIE

Illustration 21 : Localisation de la mesure de réduction MR2
Réalisation : ARTIFEX 2024





3. IMPACTS RESIDUELS APRES APPLICATION DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Zones humides	Impacts bruts avant mesures		Mesures d'évitement (ME) et de réduction (MR)	Niveau d'impact résiduel	Mesure compensatoire
	Code et description	Surface			
Habitats humides définis avec le critère végétation	IMN4 : Impact surfacique et fonctionnel en cas de débordement de chantier	1,5 ha	MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles	-	Non
Habitats humides définis avec le critère pédologique	IMP7 : Impact surfacique et fonctionnel au niveau des tranchées de câbles	740 m ²	MR4 – Réduction des impacts des tranchées sur les zones humides	-	Non
	IMP8 : Impact surfacique et fonctionnel au niveau des pieux battus	0,26 m ²	-	0,26 m ²	Non ³
Zones humides potentielles sur le futur tracé de raccordement	IMP7 : Impact surfacique et fonctionnel au niveau des tranchées de câbles	-	MR4 – Réduction des impacts des tranchées sur les zones humides	-	Non

³ Pour rappel, selon la doctrine de l'Allier, une compensation des zones humides altérées n'est attendue que si une des conditions suivantes est remplie :

- Le projet modifie substantiellement le coefficient de ruissellement à l'échelle du site d'étude ;
- Le projet altère plus de 1000 m² de zones humides ;
- Le projet nécessite d'entreprendre des travaux en cours d'eau pour accéder au site d'étude.

Le projet de parc agrivoltaïque des Monteniers ne remplit aucune des conditions citées, une compensation des zones humides altérées n'est donc pas nécessaire

PARTIE 4 BILAN DES MESURES

1. CONCLUSION SUR LES MESURES DE COMPENSATION

Selon la doctrine de l'Allier, une compensation des zones humides altérées n'est attendue que si une des conditions suivantes est remplie :

- Le projet modifie substantiellement le coefficient de ruissellement à l'échelle du site d'étude ;
- Le projet altère plus de 1000 m² de zones humides ;
- Le projet nécessite d'entreprendre des travaux en cours d'eau pour accéder au site d'étude.

Le projet de parc agrivoltaïque des Monteniens ne remplit aucune des conditions citées, une compensation des zones humides altérées n'est donc pas nécessaire.

2. MESURES DE SUIVI (MS)

Les fiches suivantes décrivent les mesures de suivi proposées, à la fois en phase chantier et en phase d'exploitation :

MS 1 : Accompagnement et suivi écologique du site en phase chantier	36
MS 2 : Suivi écologique du site en phase exploitation	38

MS1 et MS2 sont issues de l'EIE. Ce ne sont pas des mesures supplémentaires.

MS 1 : ACCOMPAGNEMENT ET SUIVI ECOLOGIQUE DU SITE EN PHASE CHANTIER

Codification THEMA de la mesure	Respect des prescriptions d'un APG				
	Milieux naturels	Paysage	Milieu physique	Milieu humain	Risques
Thématique environnementale	Biodiversité	-	-	-	-
Phase de mise en place de la mesure	Phase chantier		Phase d'exploitation		

Objectif à atteindre

S'assurer de la **bonne application et de l'efficacité** de l'ensemble des mesures d'atténuation écologique en phase chantier et, le cas échéant, proposer des **mesures correctrices**.

Description et mise en œuvre

La méthodologie de suivi écologique s'articule autour des grandes phases suivantes, pour l'ensemble du chantier :

- Prise en charge du dossier et accompagnement ;
- Visite d'ouverture avec mise en défens et cadrage général du chantier ;
- Suivi du chantier : contrôles et comptes-rendus ;
- Bilan après chantier : rapport final d'évaluation de l'efficacité des mesures.

Prise en charge du dossier et accompagnement

Cette première phase consiste à :

- **Valider la période de travaux** suivant le calendrier écologique et les mesures définies dans le dossier de l'étude d'impact environnemental avec le responsable travaux ;
- **Hiérarchiser les attentes et les obligations** de l'entreprise ou des entreprises en charge des travaux, notamment sur les enjeux environnementaux, les mesures définies, et les recommandations pour préserver la faune, la flore et les milieux naturels ;
- **Rédiger un support de formation/sensibilisation** avec présentation au démarrage du chantier ;
- Rédiger et mettre en place une **trame de compte-rendu** adaptée et un **tableau de bord** de suivi ;
- **Définir les visites** de contrôle durant le chantier.

Visite d'ouverture

Une visite est à prévoir dans un premier temps à **l'ouverture du chantier d'aménagement** afin de matérialiser les zones sensibles à mettre en défens et d'installer la signalétique biodiversité. La visite permet aussi de mettre à disposition des équipes du maître d'œuvre dans la base vie des documents synthétiques présentant les enjeux biodiversité et actions à mettre en place en phase chantier (type livret d'accueil biodiversité).

Cette visite est l'occasion d'une **réunion de sensibilisation** des opérateurs de chantier sur les enjeux en présence et la conduite à tenir en cas de rencontre inopinée d'une espèce protégée. L'idée ici est d'amener les équipes du chantier à être informées et sensibilisées sur les questions de biodiversité afin de s'assurer du respect des obligations réglementaires et des préconisations de protection de la biodiversité proposées par l'écologue. La réunion permet également d'identifier le référent biodiversité de l'entreprise travaux.

Suivi du chantier

Des visites de contrôle en phase chantier sont proposées à un **rythme mensuel** sur un prévisionnel de 12 à 18 mois de travaux. Plusieurs visites complémentaires sont proposées afin de densifier les passages en début de chantier ainsi qu'à des moments clés potentiellement plus impactants.

Le calendrier de visite est soumis à validation préalable du maître d'ouvrage et du prestataire de travaux, notamment pour le respect des consignes de sécurité.

Les thématiques suivantes font en particulier l'objet du *contrôle écologique général* :

- Vérification de l'absence de pièges pour la faune (cavités verticales à parois lisses, points d'eau temporaires) ;
- Identification des zones de passage des engins et de dépôt des matériaux ;
- Identification des zones refuges en bordure de chantier ;
- Maintien / protection d'arbres ;
- Gestion des aléas relatifs à la biodiversité (protection, information, déplacement / décalage de l'intervention / demande de dérogation et compensation pour destruction d'espèce protégée).

Pour le présent chantier, le prestataire du suivi écologique vérifie la bonne localisation et les indicateurs d'efficacité des *mesures écologiques suivantes* :

- MR1 : Mise en défens des secteurs sensibles ;
- MR2 : Respect du calendrier écologique
- MR3 : Renforcement et gestion adaptée des haies existantes favorables aux espèces inféodées au milieu semi-ouvert ;
- MA1 : Permettre le déplacement de la petite faune

L'écologue proposera, si nécessaire, des actions à entreprendre pour corriger d'éventuels problèmes constatés lors de son intervention comme :

- la réparation des balisages et de la signalisation,
- l'évacuation des déchets,
- le nettoyage du matériel de chantier afin de prévenir la dispersion des espèces exotiques envahissantes.

Ces passages seront à réaliser à chaque étape essentielle du projet soit : avant le début des travaux, à l'ouverture du chantier, en cours de chantier puis en fin de chantier.

Pour rappel, la mise en place des mesures MR1 et MR3 fait l'objet d'une intervention et d'un coût spécifique, non compris dans la présente mesure d'accompagnement.

Chaque visite fait l'objet de l'élaboration d'un **compte-rendu dans les 48 heures** suivant la visite, dressant la bonne mise en conformité des opérations, l'identification des non-conformités éventuelles, le rapport qualifié des préjudices éventuellement constatés et la proposition de mise en œuvre, le cas échéant, de mesures correctives en cours de chantier ou après chantier.

Il sera remis à la société CORFU SOLAIRE qui devra le transmettre aux services de l'Etat.

Localisation

Ensemble des espaces du site concernés par l'application des mesures de réduction et d'accompagnement.

Indicateurs d'efficacité

Constatation de la bonne application des mesures et des corrections proposées lors de chaque nouvelle visite.

Suivi de la mesure et de son efficacité

Rédaction de comptes-rendus remis à la société CORFU SOLAIRE qui se chargera de transmettre aux services de l'Etat.

Coût de la mesure

Les tarifs indiqués dans le tableau ci-après, sont indicatifs et sont susceptibles d'évoluer.

Visite de chantier (frais de mission inclus), à raison d'une visite par mois	750 € HT	9 000 - 13 500 € HT
Comptes-rendus après chaque visite (0.5 jour)	400 € HT	4 800 - 7 200 € HT
Coût total		Entre 14 550 et 21 450 € HT

	Coût unitaire	Coût sur 12-18 mois
Visite préparatoire de chantier	750 € HT	750 € HT

MS 2 : SUIVI ECOLOGIQUE DU SITE EN PHASE EXPLOITATION

Codification THEMA de la mesure	Respect des prescriptions d'un APG				
	Milieux naturels	Paysage	Milieu physique	Milieu humain	Risques
Thématique environnementale	Biodiversité	-	-	-	-
Phase de mise en place de la mesure	Phase chantier		Phase d'exploitation		

Objectif à atteindre

S'assurer de la **bonne application** et de l'**efficacité** de l'ensemble des mesures d'atténuation écologique en phase exploitation et, le cas échéant, proposer des **mesures correctrices**.

Description et mise en œuvre

L'écologue mandaté réalisera notamment les missions suivantes :

- vérification du respect du calendrier écologique lors des opérations d'entretien de la végétation ;
- vérification du maintien en bon état des enjeux écologiques ;
- vérification du maintien en bon état des zones humides ;
- vérification du maintien en bon état des haies plantées et restaurées ;
- surveillance du développement de nouvelles espèces végétales exotiques envahissantes ;

Le suivi sera réalisé par deux écologues (un botaniste et un faunisticien) à raison de 30 visites au total sur la durée de vie du projet (30 ans) soit 3 visites par an sur 10 années de suivi. Lors de chaque année du suivi, le botaniste effectuera un passage (au mois de juin) tandis que le faunisticien en réalisera 2 (un passage en mai et en juin-juillet) pour inventorier la petite faune (insectes, amphibiens, reptiles et mammifères).

Le suivi sera plus poussé sur les oiseaux nicheurs et les chiroptères (principaux enjeux sur le projet). Le botaniste sera attentif aux habitats humides et patrimoniaux.

Concernant les oiseaux nicheurs : 2 sessions par an (avril et juin) pendant la période de nidification pendant les 5 premières années puis tous les 5 ans jusqu'à la fin de l'exploitation (30 ans) : années n+1, n+2, n+3, n+4, n+5, n+10, n+15, n+20, n+25 et n+30. La méthode de transects devra être mise en place afin que le suivi soit reproductible et analysable sur la durée de vie du parc.

Concernant les chiroptères : 2 sessions par an (juillet et août-septembre) pendant la période de reproduction pendant les 5 premières années puis tous les 5 ans jusqu'à la fin de l'exploitation (30 ans) : années n+1, n+2, n+3, n+4, n+5, n+10, n+15, n+20, n+25 et n+30. Le suivi consiste à la pose d'enregistreurs à ultrasons de type SM4. Il est recommandé de reprendre les points d'enregistrement réalisés lors de l'état initial afin de pouvoir comparer l'activité chiroptérologique et les cortèges présents avant et après la mise en place du parc. A noter que la pose des enregistreurs à la même période (même semaine) serait très intéressante pour l'analyse des données.

Une seule journée suffira par visite et par écologue (temps de déplacement compris), à laquelle s'ajoutera une journée et demie pour la rédaction d'un compte-rendu annuel, remis à la société CORFU SOLAIRE.

Les écologues proposeront si nécessaire des actions à entreprendre pour corriger d'éventuels problèmes constatés lors de leurs interventions : orientation des opérations d'entretien de la végétation à des fins de conservation, arrachage ciblé de plantes invasives ou envahissantes, etc. Chacune de leurs visites feront l'objet d'un compte-rendu écrit remis à la société CORFU SOLAIRE.

Localisation

Ensemble des espaces du site concernés par l'application des mesures de réduction et d'accompagnement.

Indicateurs de l'efficacité de la mesure

Constatation de la bonne application des mesures et des corrections proposées lors de chaque nouvelle visite.

Modalités du suivi de la mesure et de ses effets

Rédaction de comptes-rendus remis à la société CORFU SOLAIRE qui se chargera de transmettre les comptes-rendus aux services de l'Etat.

Coût de la mesure

Les tarifs indiqués dans le tableau ci-après, sont indicatifs et sont susceptibles d'évoluer.

	Coût unitaire	Coût total
Suivi floristique et faunistique (2 écologues) : 1 visite (1 journée) par an pour la flore et 2 visites (1 journée pour chaque) par an pour la petite faune (insectes, amphibiens, reptiles et mammifères) (frais de mission inclus) : années n+1, n+2, n+3, n+4, n+5, n+10, n+15, n+20, n+25 et n+30	2 250 € HT	22 500 € HT
Suivi de l'avifaune nicheuse : 2 visites (1 journée pour chaque) par an (frais de mission inclus) : années n+1, n+2, n+3, n+4, n+5, n+10, n+15, n+20, n+25 et n+30	1 500 € HT	15 000 € HT
Suivi des chiroptères : 2 visites (1 journée pour chaque) par an (frais de mission inclus) : années n+1, n+2, n+3, n+4, n+5, n+10, n+15, n+20, n+25 et n+30	1 500 € HT	15 000 € HT
Comptes-rendus après chaque visite (2 jours)	1500 € HT	15 000 € HT
	Coût total	67 500 € HT

3. BILAN DES MESURES PREVUES POUR ATTENUER LES IMPACTS DU PROJET

Le tableau ci-après présente une synthèse de l'ensemble des mesures de la séquence ERC, accompagnement et suivi compris :

Tableau 9 : Bilan des mesures

Type	Intitulé	Période concernée	Mise en place	Gestion, suivi
Evitement	ME1 – Evitement préalable des secteurs les plus sensibles	Phase amont	Non évaluable	-
Réduction	MR1 – Mise en défens des secteurs sensibles	Phase chantier	2 470 € HT	-
	MR 2 : Réduction des impacts des tranchées sur les zones humides	X		3 000 € HT
Suivi	MS 1 : Accompagnement et suivi écologique du site en phase chantier	Phase chantier	Entre 14 550 et 21 450 € HT	-
	MS 2 : Suivi écologique du site en phase exploitation	Phase d'exploitation	-	67 500 € HT

Ce coût est estimé sur la base des données bibliographiques et de retours d'expérience.

4. CONCLUSION

Dans le cadre du projet Les Monteniens porté par CORFU SOLAIRE sur la commune Vaumas (03), des zones humides ont été délimitées sur une surface de 11,29 ha (0,34 ha de zones humides identifiées sur critère végétation et 10,94 ha de zones humides sur critère pédologie. Le projet évite en partie les zones humides, notamment en implantant les éléments imperméabilisants hors zones humides.

Néanmoins, une surface de 0,12 ha correspondant aux tapis de Scirpe des marais () et aux fossés humides du site d'étude (307 m²) risque d'être altérée en cas de débordement de chantier. De plus, une surface de 740 m² de zones humides pédologiques risquent d'être détruites par les tranchées de câbles sur le site d'étude. Enfin, une surface de 0,26 m² sera détruite par les fondations.

Après application des mesures d'évitement et de réduction, **une surface de 0,26 m² de zones humides est impactée de façon résiduelle** par l'implantation de pieux battus.

La surface totale de zone humide détruite ne dépasse pas 0,1 ha, de ce fait le projet de parc agrivoltaïque des Monteniens **n'est pas soumis à la rubrique 3.3.1.0 de la nomenclature IOTA**.

De plus selon la doctrine de l'Allier, une compensation des zones humides altérées est attendue si une des conditions suivantes est remplie :

- Le projet modifie substantiellement le coefficient de ruissellement à l'échelle du site d'étude.
- Le projet altère plus de 1000 m² de zones humides.
- Le projet nécessite d'entreprendre des travaux en cours d'eau pour accéder au site d'étude.

Le projet de parc agrivoltaïque des Monteniens ne remplit aucune des conditions citées, une compensation des zones humides altérées n'est donc pas nécessaire.

PARTIE 5 METHODOLOGIE DE L'ETUDE DES ZONES HUMIDES

1. ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE ET CONSULTATION DES BASES DE DONNEES

La consultation des données issues des zonages territoriaux a pour but de prendre connaissance des potentialités de présence des zones humides dans le secteur. Combinée à une préanalyse de la géologie, de la pédologie, des eaux superficielles et des eaux souterraines, cette consultation permet de déterminer les secteurs potentiellement humides : les inventaires de terrain les cibleront plus particulièrement. En outre, certains zonages peuvent engendrer des contraintes particulières vis-à-vis du projet.

Concernant la **géologie**, la présence de formations favorables aux zones humides est recherchée comme les secteurs alluvionnaires.

Concernant la **pédologie**, les sols de vallons, vallées et milieux côtiers sont recherchés et les unités cartographiques de sols sont décrites.

Concernant **hydrographie**, les cours d'eau et écoulements temporaires sont recherchés.

Concernant les **eaux souterraines**, les différentes nappes, leur profondeur respective et les niveaux d'eau de la nappe la plus superficielle sont recherchés.

Concernant les **zones humides**, les zonages réglementaires sont recherchés ainsi que les délimitations de zones humides potentielles à large échelle.

Dans le cadre de cette étude, les données utilisées sont issues du BRGM, de Géoportail, de la cartographie des cours d'eau de la DDT, de l'AEDES et du RPDZH.

Des échanges avec la DDT et l'OFB ont eu lieu régulièrement au cours du montage du dossier.

Date	Echanges avec la DDT
01/07/2022	Concertation par mail en début de développement du projet pour connaître les attentes départementales (Gérald Neyrinck, chef du bureau eau et milieux aquatiques de la DDT03).
18/01/2023	Partage du diagnostic zone humide initial (Gérald Neyrinck, chef du bureau eau et milieux aquatiques de la DDT03).
14/02/2023	Visite du site étudié pour le projet par l'OFB, vis-à-vis du diagnostic Zones humides (Loïc Tamian).
17/02/2023	Réunion en visioconférence pour présenter le diagnostic zones humides et les adaptations à prévoir sur l'implantation de la centrale (Gérald Neyrinck, chef du bureau eau et milieux aquatiques de la DDT03 - Loïc Tamian OFB)
25/05/2023	Réunion en visioconférence au cours de laquelle la DDT03 demande des corrections sur le diagnostic ZH initialement établi ; échange sur la réalisation possible des pistes d'exploitation interne (Gérald Neyrinck, chef du bureau eau et milieux aquatiques de la DDT03 - Loïc Tamian OFB)
25/07/2023	Validation par la DDT03, sur les conseils techniques de l'OFB, de la contre-expertise ZH réalisée présentée dans l'étude d'impact (Gérald Neyrinck, chef du bureau eau et milieux aquatiques de la DDT03 - Loïc Tamian OFB)

Dans le cadre de cette étude, les organismes contactés sont les suivants : OFB, DDT

2. LES INVENTAIRES DE TERRAIN

2.1. Détail des différentes visites réalisées sur le terrain

Pour l'étude des zones humides, les visites de terrain ont été réalisées selon le calendrier suivant :

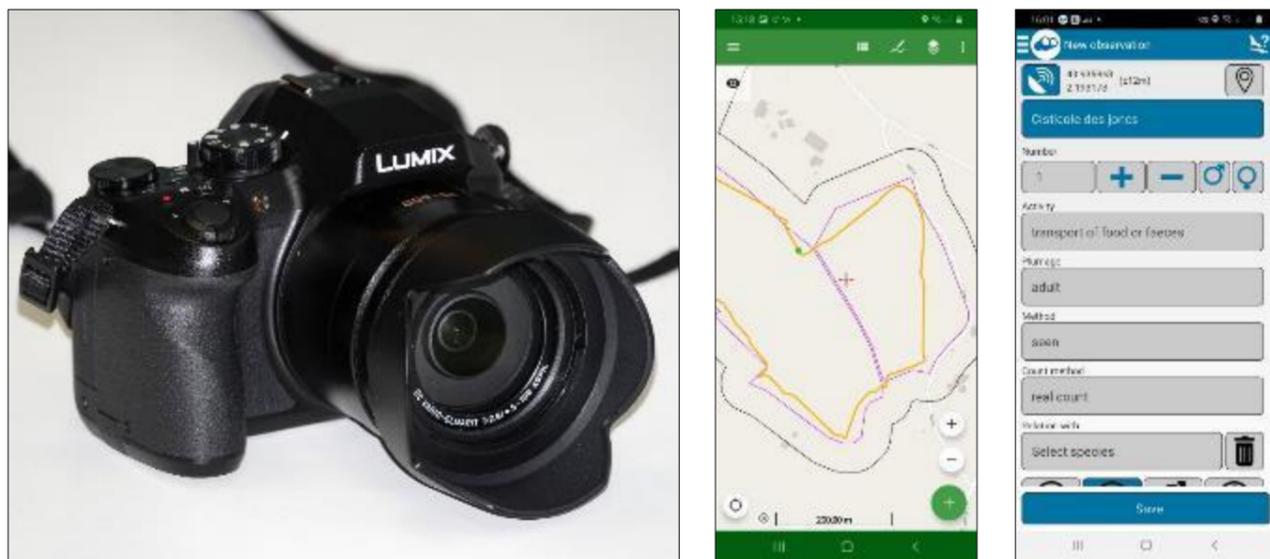
Chargé d'études		Date	Météo	Thématique
	Vianney FRANSENS	26, 27 et 28/11/2022	Ciel couvert, bruines passagères, T° 2-12°C, vent faible	Zones humides (sondages pédologiques)
	Sylvain FOUQUE	09/06/2022	Ciel couvert puis dégagé, T° 12-21°C, vent faible à modéré	Zones humides (flore et habitats naturels)
	Sylvain FOUQUE	25/07/2022	Ciel dégagé, T° 26-31°C, vent fort	
	Sylvain FOUQUE	28/07/2022	Ciel dégagé à peu nuageux, T° 16-27°C, vent faible à nul	
	Sylvain FOUQUE	24/04/2023	Ciel couvert, T° 11-16°C, quelques rares gouttes de pluie en fin de matinée, vent faible	

2.2. Méthodes d'inventaire mises en œuvre

Dans le cadre de cette étude, des méthodes et des outils ont été utilisés de manière systématique :

Méthodes : Enregistrement systématique de la trace GPS du parcours sur le secteur d'étude, photographies des éléments remarquables (faune, flore, habitats, paysage, etc.).

Outils : Smartphone de terrain muni de l'application naturaliste ObsMapp et de l'application SIG LocusGIS, appareil photographique.



Appareil photo bridge Panasonic et copies d'écran des applications mobiles LocusGIS et ObsMapp
Photos : ARTIFEX 2021

2.2.1. Délimitation des zones humides sur critère pédologique

2.2.1.1. Méthodologie

Lors des investigations sur le terrain, l'examen des sols doit porter prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 sondage) par secteur homogène.

- Inventaire réalisé conformément à l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009, qui précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement ;
- Délimitation sur critère **végétation** : déterminer si la végétation est hygrophile à partir, soit directement des espèces végétales, soit des communautés d'espèces végétales dénommées habitats ;
- Délimitation sur critère **pédologique** : déterminer si un sol est hydromorphe selon l'examen de sondages pédologiques visant à vérifier leur correspondance avec les classes d'hydromorphie de zones humides définies par le Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié). Les sols des zones humides correspondent à des :
 - Histosols (classe H du GEPPA) : sols qui connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ;
 - Réductisols (classe VI c et d du GEPPA) : sols qui connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 cm de profondeur dans le sol ;
 - Autres sols présentant :

- Des traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur (classe V a, b, c et d du GEPPA) ;
- Des traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm de profondeur (classe IV d du GEPPA).

Dans certains contextes particuliers (**fluvisols** développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ; **podzosols** humiques et humoduriques), l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les cinquante premiers centimètres de sol.

- Application de la stratégie ARTIFEX qui consiste à réaliser les sondages sur le pourtour des habitats humides ainsi que dans les habitats *pro-parte* et non humides.

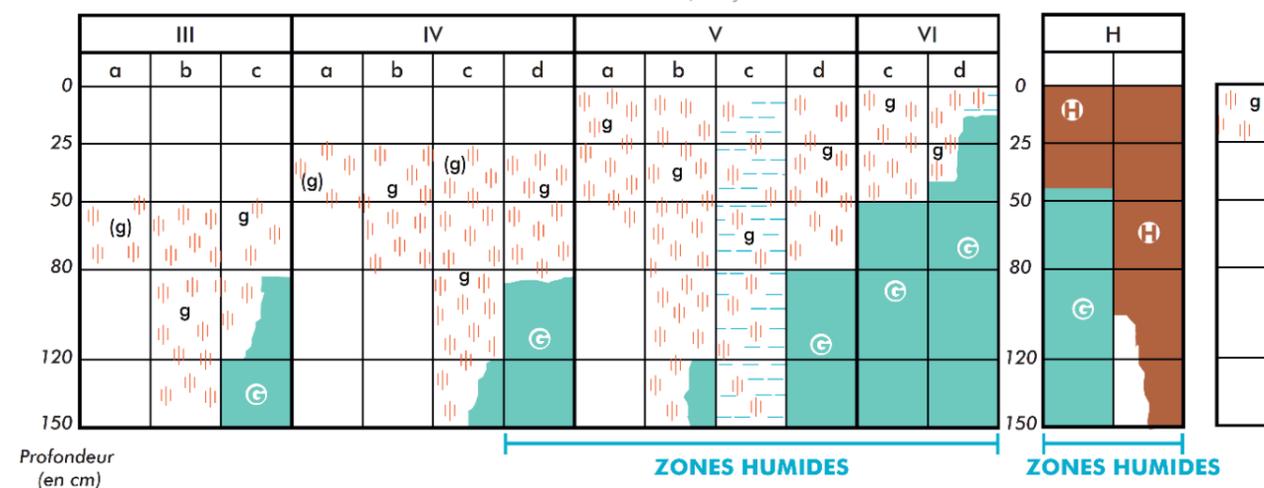


Echantillon d'histosol
Source : Artifex

Echantillons de réductisol
Source : Artifex

Echantillon de rédoxisol
Source : Artifex

Illustration 22 : Classes d'hydromorphie des sols
Source : GEPPA 1981 ; Artifex 2022



Morphologie des sols correspondant à des «zones humides»

- Horizon rédoxique peu marqué
- Horizon rédoxique marqué
- Nappe
- Horizon réductique
- Horizon histique
- Absence de trait d'hydromorphie des sols

2.2.1.2. Matériel spécifique

- Cartographie embarquée (application mobile LocusGIS) ;
- Tarière manuelle Edelman et vide-gouge ;
- Mètre ruban ou mètre de maçon ;
- Goulotte.



Traits rédoxiques
Source : ARTIFEX

2.2.1. Délimitation des zones humides sur critère végétation

2.2.1.1. Méthodologie

L'examen de la végétation consiste à déterminer si celle-ci est hygrophile à partir, soit directement des espèces végétales, soit des communautés d'espèces végétales dénommées habitats.

L'étude des **habitats naturels et de la flore** est réalisée sur l'ensemble du site d'étude ainsi que sur sa zone tampon (environ 50 m autour du site). Les investigations sur le terrain sont réalisées à une période où les espèces sont à un stade de développement permettant leur détermination. La période incluant la floraison des principales espèces est privilégiée. Afin de dresser la cartographie des habitats du site et d'étudier la flore présente, le site est parcouru de manière à couvrir l'ensemble des différents types de milieux, mais en donnant une importance particulière aux milieux reconnus à enjeux.

Sur chacune des placettes situées de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière, l'examen des **habitats** consiste à effectuer un relevé phytosociologique et à déterminer s'ils correspondent à un ou des habitats caractéristiques de zones humides, c'est-à-dire mentionnés dans la Table B de l'arrêté du 1^{er} octobre 2009.

Sur chacune des placettes, l'examen de la **végétation** vise à vérifier si elle est caractérisée par des espèces dominantes indicatrices de zones humides, c'est-à-dire figurant dans la liste mentionnée en Table A de l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides.

2.2.1.1. Matériel spécifique

- Carte papier et cartographie embarquée (application mobile LocusGIS) ;
- Outil de saisie de données (application ObsMapp) ;
- Flores de terrain et pochettes ou bocal de prélèvement.

PARTIE 6 AUTEUR(RICE)S DE L'ETUDE D'IMPACT ET DES ETUDES QUI ONT CONTRIBUE A SA REALISATION

Les personnes suivantes ont contribué à la réalisation de la présente étude d'impact :

Auteurs de l'étude

Personne	Contribution	Organisme
Sandra GARNIER Chef de projet	Coordination et contrôle qualité	
Alexandra FEL Ecologue botaniste	Réalisation de l'étude zones humides (parties habitats naturels, flore)	
Sylvain FOUQUE Ecologue botaniste		
Vincent ESCULIER Chargé d'étude zones humides	Réalisation de l'étude zones humides (partie pédologie)	
Héloïse CÉLÉRIER Chargée d'étude zones humides	Rédaction du volet impacts et mesures	
Elodie THIEBAUT Responsable adjointe	Assemblage et relecture	
Alexandre CASSAN Chargé d'étude zones humides	Relectures, visite de terrain pour l'étude hydraulique	
Vianney FRANSENS Chargé d'étude zones humides	Réalisation des sondages pédologiques (inventaire zones humides)	

Alexandre CASSAN

Chargé d'études – Zones humides et milieux aquatiques – Pôle environnement

Alexandre CASSAN est diplômé de la faculté des sciences et techniques de Limoges d'une licence diagnostic et aménagement des ressources en eaux. Son expérience acquise au sein de structures privées et publiques lui permet de répondre aux attentes techniques et réglementaires de projets variés. Ses compétences lui permettent la réalisation d'études hydrauliques, de dossiers loi sur l'eau, de diagnostics zone humide, etc. Il accompagne et conseille les porteurs de projet sur les aspects hydrauliques et hydrologiques. Il intègre ARTIFEX en 2018 au sein du pôle environnement.

Héloïse CÉLÉRIER

Chargée d'études Zones humides – Pôle Environnement – Référente technique zones humides

Héloïse CÉLÉRIER est géomorphologue spécialisée dans l'études des zones humides et des milieux aquatiques, diplômée de la Sorbonne en 2020. Plusieurs expériences en tant que chargée d'études en collectivités et en bureaux d'étude en environnement (Fédération de chasse de Jura, Naturalia Environnement) lui ont permis de travailler sur différents dossiers et de développer ses compétences sur tout le spectre réglementaire lié aux zones humides et aux milieux aquatiques. C'est en novembre 2022 qu'elle rejoint l'équipe d'ARTIFEX au sein du pôle Environnement. Elle contribue au développement de l'activité au sein d'ARTIFEX et est garante de la qualité des études zones humides en tant que relectrice.

Vincent ESCULIER

Chargé d'études – Zones humides – Pôle support

Vincent ESCULIER est titulaire d'un DESS ingénierie de l'eau, mesures et méthode de l'université Michel de Montaigne à Bordeaux. Après une quinzaine d'années passées dans un bureau d'études spécialisé dans la réalisation de dossiers ICPE dans le domaine des carrières, Vincent a intégré le bureau d'études ARTIFEX en 2021 au sein du pôle support. Ses compétences dans le milieu de la géologie et de l'hydrogéologie lui permettent de réaliser des missions liées à la caractérisation de zone humides sur des projets variés.

Alexandra FEL

Chargée d'études – Ecologue botaniste – Pôle biodiversité

Alexandra FEL est titulaire du master 2 biodiversité écologie, environnement » de l'université Joseph Fourier de Grenoble. Ses premières expériences (association naturaliste, enseignement en lycée, sensibilisation du public sur différentes thématiques liées à la biodiversité), ainsi que son expérience de 5 ans en bureau d'études comme écologue généraliste sur toute la moitié Sud de la France lui confèrent une vision d'ensemble des problématiques liées aux milieux naturels rencontrées sur les différents types de projet. Elle se spécialise depuis 2020 dans l'étude de la flore et des habitats naturels chez ARTIFEX.

Sylvain FOUQUE

Chargé d'études – Ecologue botaniste – Pôle biodiversité

Sylvain FOUQUE est un botaniste titulaire d'un diplôme d'ingénieur spécialisé dans la gestion des milieux naturels. Il bénéficie de 13 années d'expérience en tant que chargé d'études botaniste en bureau d'études, dans le quart Sud-Est de la France. Il a ainsi acquis diverses connaissances sur les protocoles d'étude de la faune et de la flore, les réglementations associées et l'application de la logique ERC dans de nombreux projets, notamment d'ICPE. Il intègre le pôle biodiversité d'ARTIFEX en 2021.

Sandra GARNIER

Cheffe de projet – Ornithologue et écologue faunisticienne – Pôle biodiversité

Sandra GARNIER est une naturaliste, spécialiste de la faune sauvage, titulaire d'un master 2 bio-évaluation des écosystèmes et expertise de la biodiversité de l'université de Villeurbanne. Son activité de bénévole pendant plus de 2 ans au sein de la LPO Auvergne et ses 21 mois d'expérience dans le bureau d'études Altifaune lui ont permis d'acquérir de solides compétences faunistiques, notamment en ornithologie et entomologie. Elle a rejoint l'équipe d'ARTIFEX en 2020 en tant que chargée d'études faunisticienne et assure la coordination de projets depuis 2023.

Elodie THIEBAUT

Responsable adjointe du pôle Biodiversité – Hydrobiologiste

Elodie THEBAUT est titulaire d'un DESS (Master 2) Gestion Intégrée des Ressources en Eaux Continentales et travaille depuis 2002 dans des bureaux d'études spécialisés en biodiversité. Après avoir conduit les études d'impacts de projets industriels, d'aménagement, d'infrastructures, d'énergies, etc. Elodie s'est focalisée dans le pilotage d'équipes et le développement de chiffre d'affaires. Chez ARTIFEX, Elodie travaille aux côtés de Sébastien ALBINET et de Charlotte RONNE à l'encadrement du pôle Biodiversité dans le respect des valeurs humaines, de qualité et d'innovation portées par la société.



SAS CLIMAX INGENIERIE - 4 rue Jean le Rond d'Alembert
81000 Albi
Tél. : 05 63 48 10 33 - contact@artifex-conseil.fr - RCS 502 363 948
www.artifex-conseil.fr





ANNEXE 5 : BILAN CARBONE

Bilan Carbone® du parc photovoltaïque de Vaumas

Maître d'ouvrage

Terre et Lac Solaire

Étude réalisée par :

Mathieu Bruneau

Le Bilan Carbone® permet de déterminer les postes d'émissions de parcs photovoltaïques. Le champ d'étude de ce bilan prend en compte la durée de vie totale de la centrale. Elle commence à la phase d'étude et traite jusqu'à la fin de vie de la centrale.

Une étude de l'impact du changement de l'occupation des sols est ensuite réalisée pour estimer les évolutions de stocks carbone sur les parcelles ainsi que l'éventuel impact du changement de pratique agricole sur la parcelle sur les émissions.

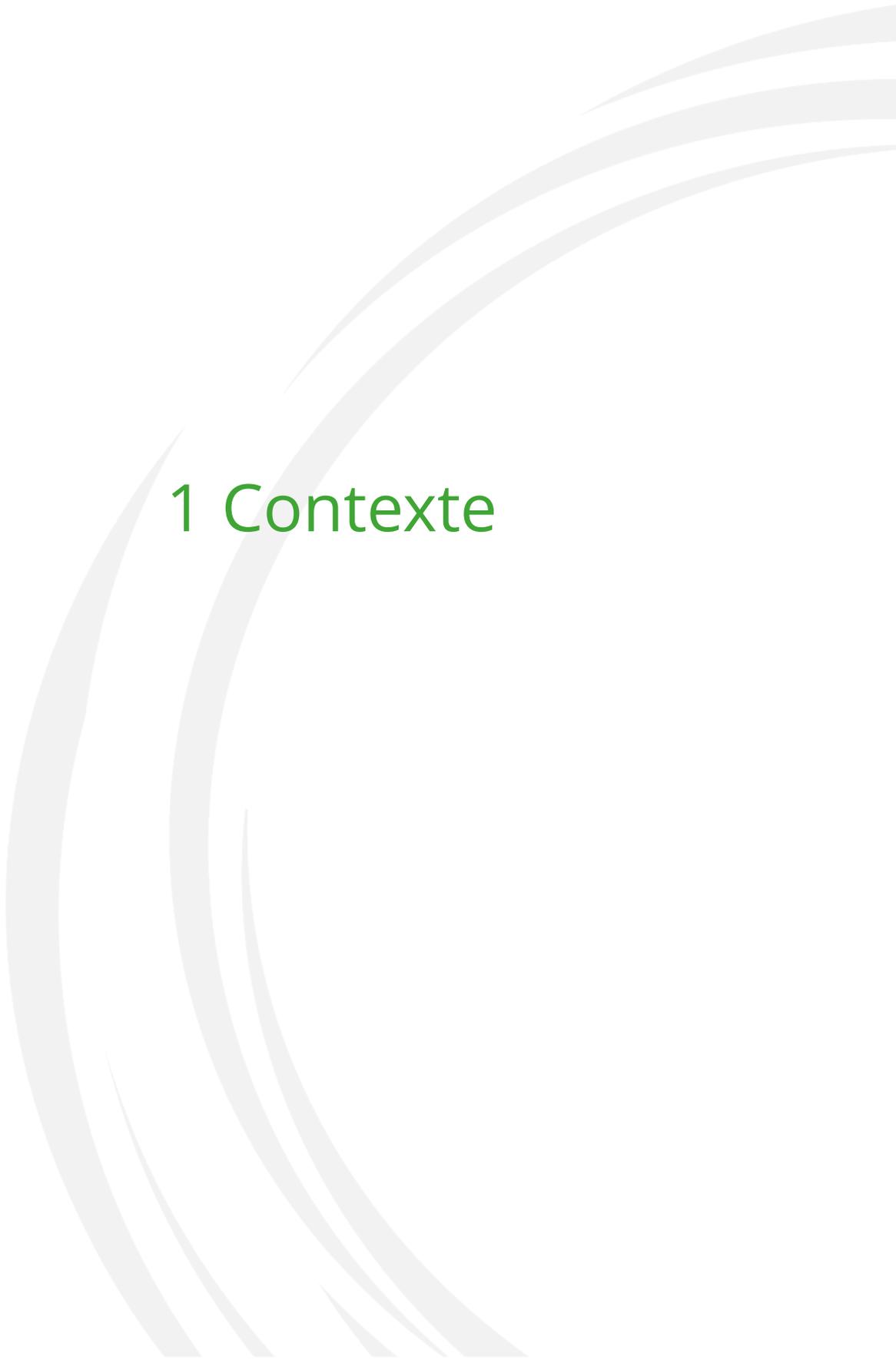
Structure	
Adresse	Siège : Parc ESTER Technopole 21 rue Columbia 87068 LIMOGES Antenne de Toulouse : 28 rue Dupont / 31200 Toulouse
Téléphone	Siège : 05 55 36 28 39 Toulouse : 07 69 04 80 17
Rédaction	Bruneau Mathieu, Responsable d'études expert
Correction	Cantegril Valérian, Responsable du pôle Energie/Climat
Validation	Cantegril Valérian, Responsable du pôle Energie/Climat
Version	V1 09/01/2025

Table des matières

1	Contexte	5
1.1	Introduction	6
1.2	Présentation du projet	7
2	Synthèse	8
2.1	Bilan Carbone®	9
2.2	Occupation des sols	9
3	Méthode	10
3.1	Le champ d'étude	11
3.2	Récolte des données et moyens utilisés	11
4	Évaluation carbone de l'installation	13
4.1	Phase de développement	14
4.2	Extraction et fabrication des éléments de la centrale photovoltaïque	14
4.2.1	Panneaux	14
4.2.2	Onduleur	15
4.2.3	Transformateur	15
4.2.4	Support	16
4.2.5	Connexion électrique	16
4.2.6	Pistes du parc	16
4.2.7	Local technique	17
4.2.8	Clôture	17
4.3	Phases de chantier	17
4.3.1	Acheminement des panneaux	17
4.3.2	Installation	18
4.3.3	Désinstallation	18
4.4	Maintenance	18
4.4.1	Nettoyage	18
4.4.2	Transport des agents de maintenance	18
4.5	Bilan	20
4.6	Emissions évitées	21
5	Occupation des sols	23
5.1	Méthodologie	24
5.2	État du stock avant centrale PV - Occupation actuelle du sol	24
5.3	Impact du projet sur le sol - Occupation du sol après le projet	24
5.4	Conclusion	25
6	Tableaux - Cartes	26
7	Bibliographie	28



1 Contexte



1.1 Introduction

L'activité humaine génère directement ou indirectement des émissions de gaz à effet de serre (GES), responsables de l'effet de serre et du dérèglement climatique. Par conséquent, toute entreprise industrielle, commerciale, administrative ou associative a une préoccupation légitime envers ses émissions dues à ses activités.

Le Bilan Carbone® représente une méthode de quantification des émissions de gaz à effet de serre pour une meilleure évaluation des émissions liées à l'activité, qu'elles soient directes ou induites. C'est à la fois un instrument et une approche. La méthodologie utilisée permet d'inclure toutes les émissions, non seulement celles produites sur site, mais également celles qui contribuent en amont et en aval à la réalisation de l'activité principale.

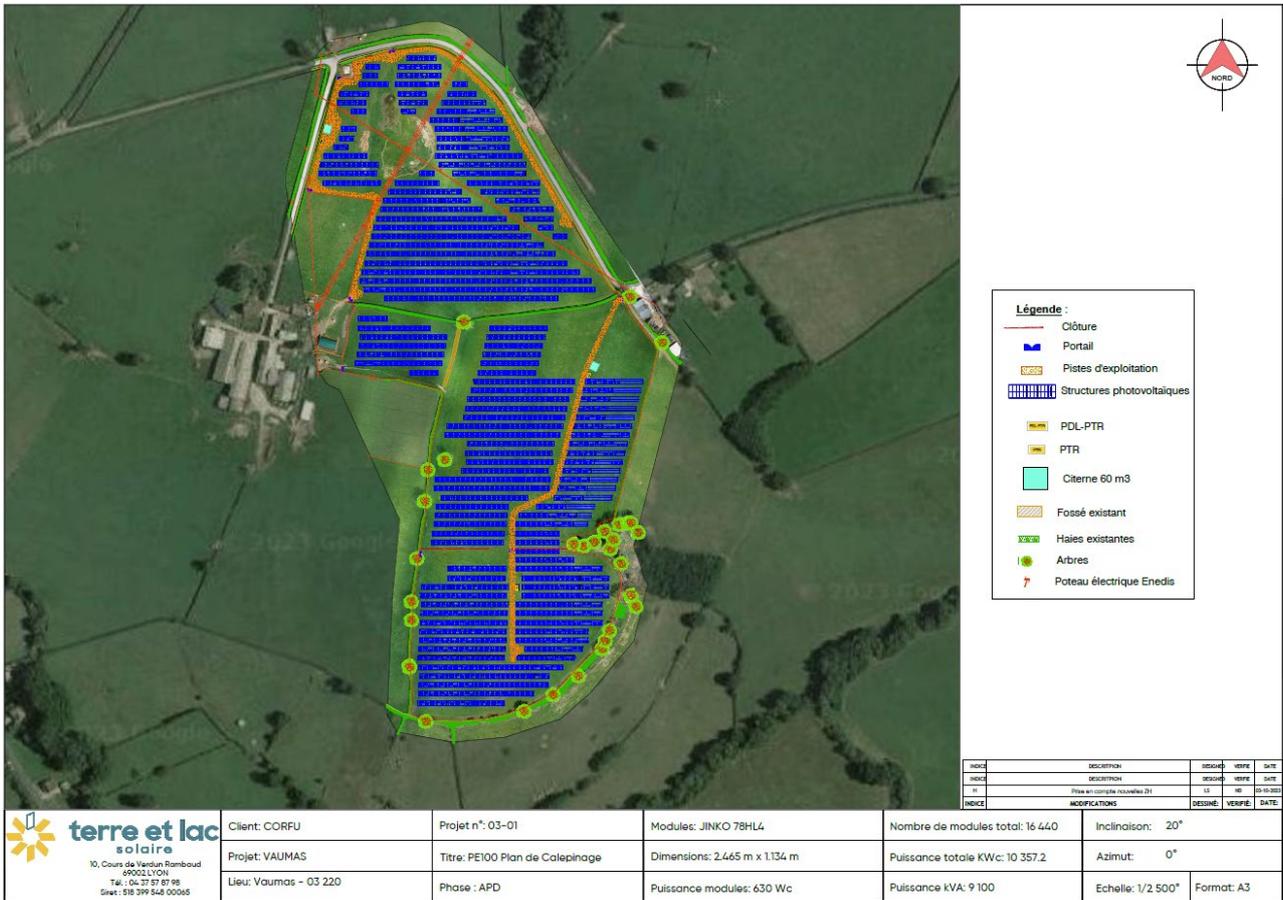
Terre et Lac Solaire projette d'établir un parc photovoltaïque sur la commune de Vaumas (03). L'objectif est d'évaluer l'impact global en termes d'émissions de gaz à effet de serre du parc photovoltaïque tout au long de ses phases d'activité : études préliminaires, construction, exploitation, maintenance et désinstallation.

Cette analyse permet notamment de préciser les émissions de gaz à effet de serre et de les exprimer en tonnes équivalent CO₂ (tCO₂eq) ainsi qu'en grammes équivalents CO₂ par kilowattheure produit (gCO₂eq/kWh) ou en grammes équivalents CO₂ par kilowatt-crête (gCO₂eq/kWc). Les études menées sur d'autres projets photovoltaïques montrent une grande variabilité : l'ADEME propose une empreinte carbone du photovoltaïque entre 25,2 gCO₂eq/kWh et 43,9 gCO₂eq/kWh en fonction du mix énergétique choisi. Mais ce chiffre dépend aussi de la méthodologie (périmètre d'étude pris en compte), de l'emplacement et la dimension du site, des aménagements prévus et technologies utilisées. Dans une démarche de transparence, le Maître d'Ouvrage a fait appel à ENCIS Environnement pour réaliser un Bilan Carbone® de leur centrale photovoltaïque le plus complet et clair possible.

Le Bilan Carbone du parc photovoltaïque a été élaboré en utilisant les outils et la méthodologie du Bilan Carbone® (Version V8.10) et de la méthodologie du « référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques par la méthode d'analyse du cycle de vie ». Il a été réalisé par Mathieu Bruneau, qui a suivi la formation « Bilan Carbone® Module 2 : Maîtrise de la méthode », lui permettant de réaliser des bilans de gaz à effet de serre certifiés « Bilan Carbone® »

1.2 Présentation du projet

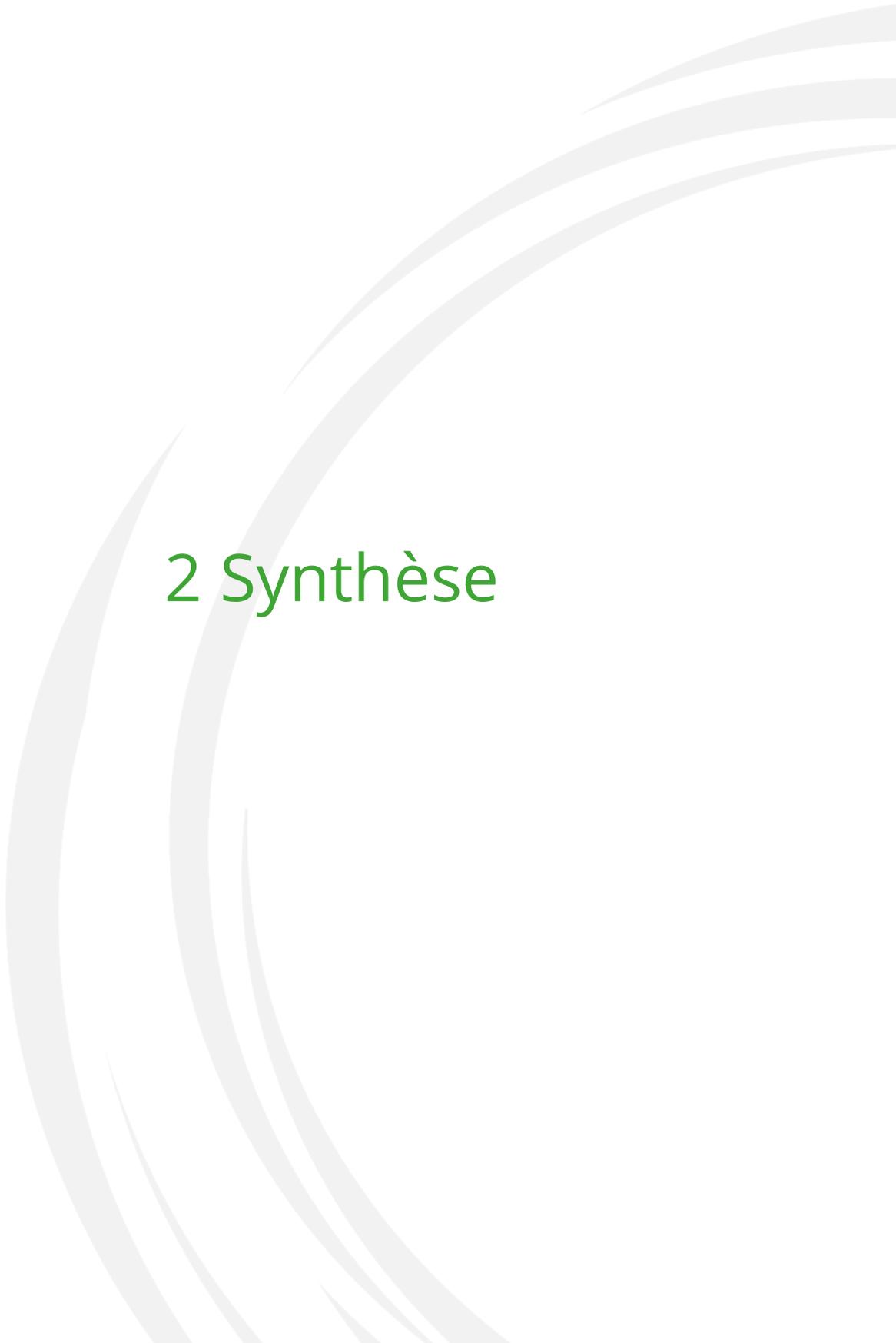
Le projet photovoltaïque possède une surface clôturée 12,7 ha sur la commune de Vaumas (03).



Carte 1 : Plan de masse du projet (source : Terre et Lac Solaire)



2 Synthèse



2.1 Bilan Carbone®

Le Bilan Carbone® du parc photovoltaïque montre que la majeure partie des émissions de gaz à effet de serre (GES) provient de la phase d'extraction et de fabrication des composants du parc, principalement les modules PV et les supports. L'incertitude globale est de 35%.

Phase	Émission (tCO ₂ eq)	Incertitude %	Incertitude (tCO ₂ eq)
Développement	22	50%	11
Extraction et fabrication des éléments	11 679	43%	4978
Chantier	267	46%	123
Maintenance	11	26%	3
Total	11 979	35%	4 177
Total/kWc	1 157	35%	403
Total/kWh	30,5	35%	10,6

Tableau 1 : Répartition des émissions de GES sur le projet PV

2.2 Occupation des sols

Initialement, la parcelle étudiée présentait un puits de carbone de 3 213 tCO₂eq, qui va diminuer pour atteindre 3 142 tCO₂eq. Cette augmentation s'explique par l'imperméabilisation d'une partie de la zone.

Cette évolution va entraîner une variation de -72 tCO₂eq dans le stock de carbone présent sur la parcelle.

3 Méthode

3.1 Le champ d'étude

Le champ de l'étude d'un Bilan Carbone® repose sur le cycle de vie complet du parc photovoltaïque. Il est découpé comme suit :

- développement du projet ;
- extraction et fabrication des éléments de la centrale photovoltaïque ;
- chantier ;
- opération et maintenance ;
- fin de vie.

Le bilan est réalisé sur l'installation photovoltaïque, celle-ci étant définie par les éléments suivants :

- les éléments de la production d'électricité :
 - panneaux photovoltaïques ;
 - onduleurs ;
 - câbles ;
 - postes de transformations et de livraison ;
- support ;
- clôtures ;
- pistes : lourdes ou légères.

Le Bilan Carbone® présenté n'a pas la prétention d'être totalement exhaustif, et certains postes ont été omis en raison de la complexité de leur calcul et de leur caractère potentiellement négligeable au regard de l'ensemble du cycle de vie de l'installation photovoltaïque. Ces choix découlent des retours d'expérience ainsi que des multiples analyses de cycle de vie menées dans la littérature. Les phases du cycle non prises en compte sont les suivantes :

- les déplacements employés hors développement et chantier ;
- les activités d'administration ;
- les flux de matière et d'énergie engendrés par la ventilation, l'éclairage, les dispositifs de surveillance ;
- les mesures de compensation engagées par le développeur ;
- les émissions liées à la phase de fonctionnement des onduleurs ;
- les émissions liées aux citernes incendie.

3.2 Récolte des données et moyens utilisés

Les données présentées proviennent des moyens suivants :

- tableur Bilan Carbone® version 8.10 ;
- données techniques constructeurs (ACV, documentation diverse, etc.) ;
- données techniques fournies.

Les facteurs d'émissions sont assortis d'une marge d'incertitude déterminée par le rédacteur en fonction de la précision des données d'entrée. Ces facteurs d'émissions peuvent être adaptés en fonction des spécificités des données d'entrée, suivants qu'ils soient exprimés en équivalent CO₂ par tonne de matériaux utilisés ou en équivalent CO₂ par kilomètre parcouru en véhicule, par exemple.

La méthodologie adoptée propose des valeurs conservatrices dans le but d'encourager le développeur à fournir des données spécifiques plus précises relatives à son projet. Ceci vise également à stimuler l'ensemble du secteur à intensifier sa communication sur ces thématiques environnementales.

À l'heure actuelle, l'état d'avancement du projet correspond à la phase d'analyse d'impacts. Étant donné la période significative séparant la rédaction de la construction, il est important de noter que les données présentées dans le Bilan Carbone actuel pourraient sensiblement différer lors de la phase de construction effective du parc photovoltaïque. Dans cette optique, l'équipe de développement s'engage fermement à privilégier des solutions qui émettent autant, voire moins de gaz à effet de serre qu'indiqué dans la présente étude, conformément à la démarche de réduction des impacts environnementaux.

Il est important de souligner que l'évaluation de l'empreinte carbone projetée pour l'installation photovoltaïque ne doit pas être directement confrontée à d'autres analyses carbone, sans tenir compte des variations méthodologiques inhérentes à chaque étude.



4 Évaluation carbone de l'installation

4.1 Phase de développement

La phase de développement englobe les émissions de CO₂eq générées pendant la planification du parc photovoltaïque, principalement attribuables aux déplacements des développeurs et des équipes de bureaux d'études (études d'impact, géotechniques, etc.). Dans un souci de simplification de la collecte de données, la base de données de l'ADEME propose un ratio monétaire qui associe cette phase à un service tertiaire fortement matérialisé.

Les coûts liés à la phase de développement sont estimés à 200 000 €.

Prix	Facteur d'émission	Émission en tCO ₂ eq	Incertitude
200 000 €	110 kgCO ₂ eq/k€	22	50%

Tableau 2 : Calcul des émissions de GES liées à la phase de développement

L'incertitude est considérée forte étant donné l'utilisation d'un ratio monétaire venant englober toute cette phase. Étant donné la faible part de cette phase au Bilan Carbone de l'installation, il n'est pas jugé nécessaire d'améliorer la précision des émissions associées.

4.2 Extraction et fabrication des éléments de la centrale photovoltaïque

4.2.1 Panneaux

La fabrication des panneaux photovoltaïque et l'extraction de ses matières premières, sont le poste principal d'émission de GES. Notamment à cause du haut besoin en énergie pour fabriquer le polysilicium. L'ADEME fournit un chiffre de 3 320 kgCO₂eq/kWc. Cela comprend l'extraction des matériaux (Si, aluminium, verre, etc.) et la fabrication des panneaux. Il est précisé que ce chiffre est conservateur.

Terre et Lac Solaire n'a pas fourni les Evaluations Carbone Simplifiées (ECS) des panneaux à l'étude (Jinko Solar 630 Wc 78HL4-BDV). ENCIS Environnement propose une valeur jugée maximisante, 800 kgCO₂eq/kWc.

Cette valeur sera donc prise comme facteur d'émission. Tout comme une ECS, il est considéré qu'elle recense les émissions de GES pour les postes suivants :

- fabrication du silicium
- fabrication du lingot
- fabrication de la plaquette (wafer)
- fabrication de la cellule
- fabrication du module
- fabrication du verre et du verre trempé
- fabrication de l'EVA, du PET et du PVF

Cela ne prend pas en compte les étapes de transports sur le site et les étapes du chantier. La partie transport sur site est comptée dans la partie 4.3.

Puissance	Facteur d'émission	Émission en tCO ₂ eq	Incertitude
10 357 kWc	800 kgCO ₂ eq/kWc	8 286	50%

Tableau 3 : Calcul des émissions de GES liées aux modules PV

Le client n'ayant fourni aucune donnée sur l'impact carbone de ses panneaux, l'incertitude est jugée forte (50 %).

4.2.2 Onduleur

En raison de l'incorporation croissante d'électronique ainsi que l'utilisation de métaux dans leurs boîtiers, les onduleurs participent aussi aux émissions de gaz à effet de serre (GES) associées à la centrale. Augmenter la durée de vie de ces composants pourrait potentiellement contribuer à améliorer le bilan énergétique global du projet. Ici, il est considéré un changement des onduleurs sur la durée de vie du projet.

L'ADEME propose la formule suivante pour la prise en compte de l'onduleur :

$$\text{Impact carbone} = 54 * \text{Puissance onduleur (kVA)} + 141$$

Ces facteurs d'impacts sont obtenus à partir d'analyse cycle de vie d'onduleurs de différentes puissances (500 W, 2,5 kW et 500 kW). Par la suite, une régression linéaire est appliquée en fonction de la puissance. Ensuite les coefficients sont majorés de 20 % par l'ADEME.

Afin de se rapprocher de la réalité du projet à l'étude, le même calcul est réalisé en retirant la majoration de 20 % sur les coefficients. Cela donne :

$$\text{Impact carbone} = 45 * \text{Puissance onduleur (kVA)} + 117,5$$

Aucune information n'ayant été fournie par Terre et Lac Solaire sur la marque des onduleurs, il a donc été choisi de rester sur le chiffre modifié de l'ADEME. Cette formule est cohérente avec les analyses cycle de vie d'onduleurs trouvés dans la littérature (SMA) (Laura Tschümperlin, 2016) (Fronius International GmbH, 2023).

L'incertitude est jugée moyenne (30 %) sur cette donnée.

Puissance	Facteur d'émission	Émission en tCO ₂ eq	Incertitude
9 100 kVA	Voir formule	410	30%

Tableau 4 Calcul des émissions de GES liées aux onduleurs

4.2.3 Transformateur

Les transformateurs sont aussi émetteurs de GES du fait de la quantité de fer, cuivre et aluminium nécessaire à leur fabrication. L'ADEME propose un chiffre de 10,9 kgCO₂eq/kVA. Ce chiffre est obtenu à partir d'un transformateur de 1 MVA et ce chiffre est décrit comme non conservateur par l'ADEME.

Le facteur d'émission est en accord avec la littérature (Mansilha, Brondani, Farret, Rosa, & Hoffmann, 2018) qui propose des émissions de 888 kgCO₂eq pour un transformateur de 75 kVA en cuivre.

Étant donné que le modèle de transformateur n'est pas décidé l'incertitude est jugée moyenne.

Puissance	Facteur d'émission	Émission en tCO ₂ eq	Incertitude
9 100 kVA	10,9 kgCO ₂ /kVA	99	30%

Tableau 5 : Calcul des émissions de GES liées aux transformateurs

4.2.4 Support

Les structures qui soutiennent les panneaux photovoltaïques sont généralement fabriquées à partir d'acier, un matériau qui lui-même émet des gaz à effet de serre lors de son processus de fabrication.

L'ADEME propose un chiffre de 40,2 kgCO₂eq/m² de module. Les modules envisagés possèdent une surface de 2,79 m². Ce chiffre correspond au cas maximisant pour des supports fixes ou mobiles et est conservateur. Les supports mobiles sont souvent plus complexes et nécessitent l'installation de moteurs. La profondeur des pieux battus envisagés est relativement faible, il est donc proposé de réduire le facteur d'émission de 10%.

Surface de module	Facteur d'émission	Émission en tCO ₂ eq	Incertitude
45 950 m ²	36,2 kgCO ₂ eq/m ²	1 662	30%

Tableau 6 : Calcul des émissions de GES liées à la fabrication des supports

Le chiffre de l'ADEME ne permet pas de donner une valeur en fonction de type de structure, l'incertitude est donc jugée comme moyenne (30%).

4.2.5 Connexion électrique

Cette partie traite du câblage et du raccordement. L'ADEME propose un chiffre moyen de 70,1 kgCO₂eq/kWc. Afin de se rapprocher de la réalité du projet, les facteurs d'émission de câbles spécifique issus de la base de données de l'INIES ont été utilisés.

Terre et Lac Solaire a indiqué que le raccordement externe se situera à 11,5 km par la route, au niveau du poste source de Dompierre-sur-Besbre. Le raccordement externe, jusqu'au poste-source, est supposé avec des câbles pour courant triphasé de 240 mm² en aluminium.

Le raccordement interne a été fourni par Terre et Lac Solaire. Il est supposé avec des câbles de 50 mm² en cuivre, sur une distance de 1,6 km.

Câblage	Facteur d'émission	Émission en tCO ₂ eq	Incertitude
Raccordement interne	17 430 kgCO ₂ eq/km ¹	28	15%
Raccordement externe	57 100 kgCO ₂ eq/km ²	640	15%

Tableau 7 : Calcul des émissions de GES liées aux connexion électriques

Du fait de la fourniture des tracés de raccordement, l'incertitude est jugée faible (15%).

4.2.6 Pistes du parc

Les routes d'accès du projet comprennent les routes internes et externes du projet. D'après Terre et Lac Solaire, les routes d'accès représentent environ 5 301 m² pour une largeur de 4 m.

L'ADEME propose un chiffre 304 tCO₂eq/km. Cela comprend la création de routes avec la fourniture du gravier, bitume et béton. Ce facteur est indiqué comme non conservateur.

¹ ACV de Nexans disponibles sur la base INIES : <https://www.base-inies.fr/iniesV4/dist/consultation.html>

² ACV du Ministère de la transition écologique sur la base INIES

Km de route créé	Facteur d'émission	Émission en tCO ₂ eq	Incertitude
1,3 km	304 tCO ₂ eq/km	403	15%

Tableau 8 : Calcul des émissions de GES liées aux routes d'accès

L'incertitude de cette donnée est jugée faible (15 %) du fait des données fournies par Terre et Lac Solaire.

4.2.7 Local technique

Les locaux techniques (postes de livraison, poste de transformation, containers, etc.) du fait de leur fabrication émettent aussi des GES. L'ADEME propose un chiffre de 7,28 kgCO₂eq/kWc décrit comme non conservateur.

Puissance	Facteur d'émission	Émission en tCO ₂ eq	Incertitude
10 357 kWc	7,28 kgCO ₂ eq/kWc	75	15%

Tableau 9 : Calcul des émissions de GES liées aux locaux techniques

Les données sont générales pour les locaux techniques et non propre au projet. Cependant les locaux techniques sont standard d'un projet à l'autre, l'incertitude sur cette donnée est donc jugée faible.

4.2.8 Clôture

La clôture est considérée en treillis soudés galvanisés avec des fondations en béton armé. L'ADEME considère donc un facteur d'impact de 41,8 kgCO₂eq/ml de clôture.

A priori, il est considéré que la clôture du projet sera standard sans modification particulière pour briser les éventuelles vues sur la centrale.

ml de clôture	Facteur d'émission	Émission en tCO ₂ eq	Incertitude
1 832	41,8 kgCO ₂ eq/ml	77	15%

Tableau 10 : Calcul des émissions de GES liées aux clôtures

L'incertitude sur cette valeur est considérée comme faible comme les clôtures sont des éléments standards des projets PV sans grande variation.

4.3 Phases de chantier

4.3.1 Acheminement des panneaux

Comme précisé en 4.2.1, l'acheminement des panneaux en France n'est pas compté dans l'ECS. Il est pris comme hypothèse que les panneaux sont acheminés de Chine vers Le Havre pour une distance d'environ 23 600 km via un porte-conteneur. Ils sont ensuite transportés par fret routier entre Le Havre et Vaumas en poids-lourd, pour une distance de 519 km.

Les facteurs d'émissions proviennent de l'ADEME. Les incertitudes associées aux facteurs d'émissions sont de 55% pour le fret maritime et 57% pour le fret routier.

Transport	Distance (km)	Poids (tonne)	Facteur d'émission (kgCO ₂ /tonne.km)	Émission en tCO ₂ eq	Incertitude
Fret maritime	23 600	569	0,01087	145,9	55%
Fret routier	519	569	0,0793	23,4	57%

Tableau 11 : Calcul des émissions de GES liées à l'acheminement des panneaux

4.3.2 Installation

La phase de l'installation est émettrice de GES principalement à cause de l'utilisation de véhicules de chantier. L'ADEME propose un chiffre de 4,71 gCO₂eq/kWc. Ce chiffre est jugé par l'ADEME conservateur. Il est donc choisi de prendre cette valeur avec une incertitude moyenne (30 %).

Puissance	Facteur d'émission	Émission en tCO ₂ eq	Incertitude
10 357 kWc	4,71	49	30%

Tableau 12 : Calcul des émissions de GES liées à l'installation de la centrale

4.3.3 Désinstallation

Dans sa méthodologie, l'ADEME choisit de prendre la même émission pour la désinstallation du chantier que pour son installation. Il a été choisi de garder cette valeur avec une incertitude moyenne.

Puissance	Facteur d'émission	Émission en tCO ₂ eq	Incertitude
10 357 kWc	4,71	49	30%

Tableau 13 : Calcul des émissions de GES liées à la désinstallation de la centrale

4.4 Maintenance

4.4.1 Nettoyage

Le nettoyage des modules nécessite une utilisation de 20 litres d'eaux par an pour nettoyer 1 m² de module. L'ADEME propose donc un chiffre de 0,19 kgCO₂eq/m². Le facteur n'est pas conservateur d'après l'ADEME mais remonte à l'élaboration du guide, il y a une dizaine d'années. Les technologies actuelles utilisent entre 0,25L/m²³ et 0,6 L/m²⁴. En tenant compte d'un nettoyage par an, un chiffre modificatif de 0,06 kgCO₂eq/m² est proposé. L'incertitude sur les données est jugée faible.

Surface de module	Facteur d'émission	Émission en tCO ₂ eq	Incertitude
45 950 m ²	0,06 kgCO ₂ eq/m ²	2,8	15%

Tableau 14 : Calcul des émissions de GES liées aux transformateurs

4.4.2 Transport des agents de maintenance

Le transport des agents de maintenance sur le site est supposé fait depuis la ville de Montluçon à environ 98 km. Cinq aller-retours sont envisagés par ans.

³ <https://www.ax-solar-robot.com/solutions-de-nettoyage-pour-centrales-solaires-au-sol/>

⁴ <https://cvert.net/activite/nettoyage-panneaux-solaires.html>

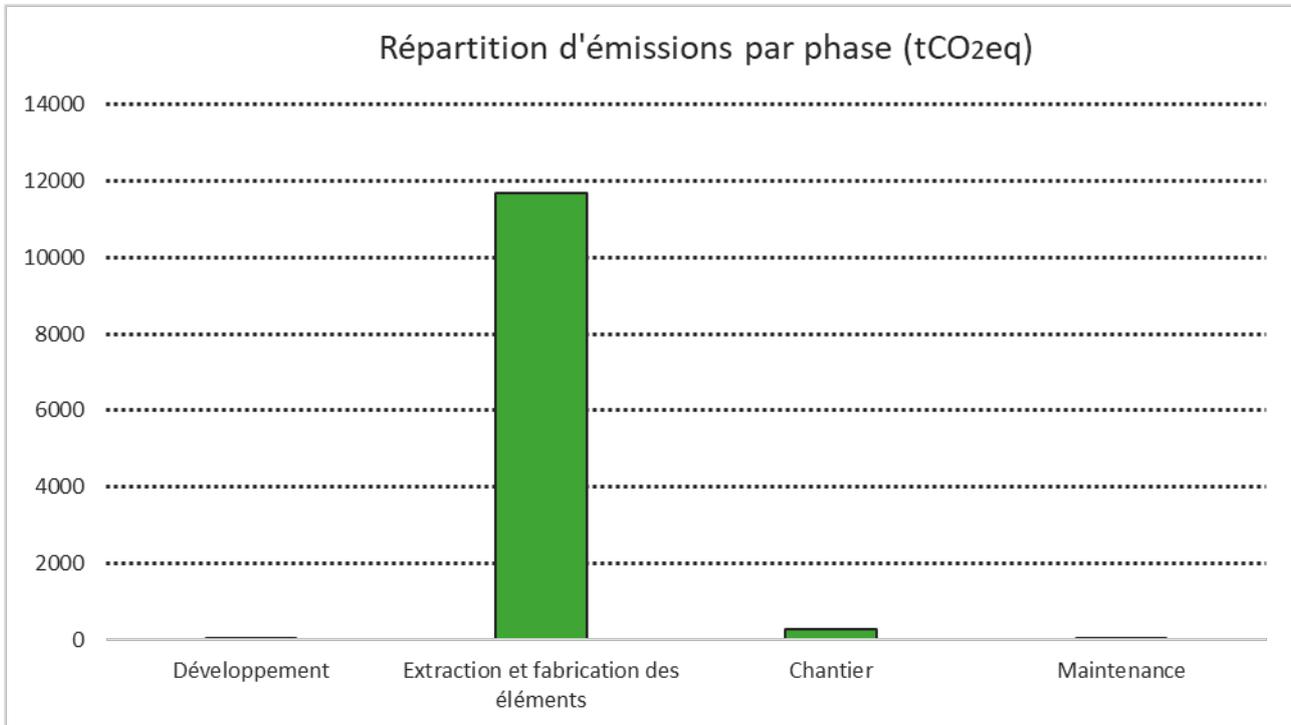
L'ADEME propose 0,28 kgCO₂eq/km ce qui correspond à la consommation d'une fourgonnette de moins de 3,5 t.

Km de route parcouru	Facteur d'émission	Émission en tCO₂eq	Incertitude
29 400 km	0,28 kgCO ₂ eq/km	8,3	30%

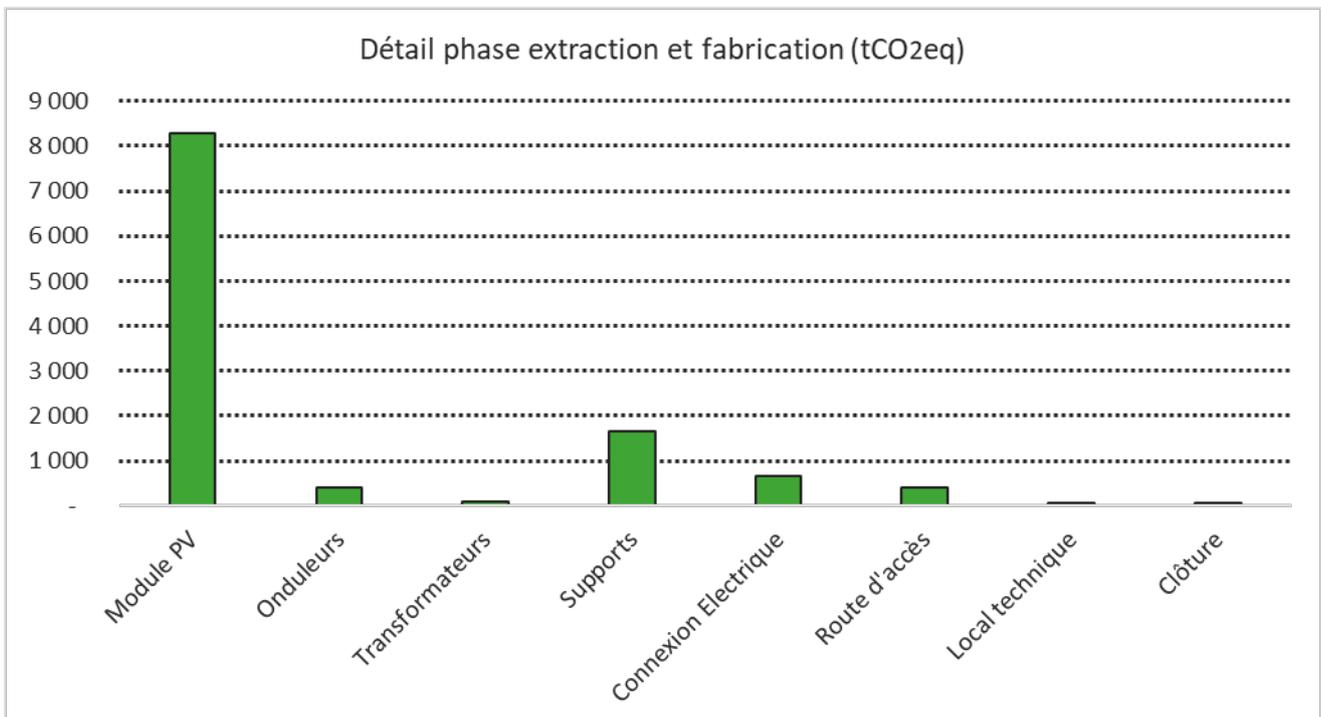
Tableau 15 : Calcul des émissions de GES liées aux routes d'accès

4.5 Bilan

Le tableau suivant synthétise les résultats du Bilan Carbone réalisé. La phase la plus émettrice de CO₂eq est celle d'extraction/fabrication des composants du parc photovoltaïque. Les deux plus gros postes sont les modules PV ainsi que les supports. Une incertitude globale de 35% est estimée sur la valeur finale présentée.



Graphique 1 : Répartition des émissions par phase



Graphique 2 : Répartition des émissions de la phase extraction/fabrication en fonction des composants

Phase	Secteur	Émissions (tCO ₂ eq)	Incertitude %	Incertitude (tCO ₂)
Développement	Développement	22	50%	11
Extraction et fabrication des éléments	Module PV	8 286	50%	4143
	Onduleurs	410	30%	123
	Transformateurs	99	30%	30
	Supports	1 662	30%	499
	Connexion Électrique	667	15%	100
	Route d'accès	403	15%	60
	Local technique	75	15%	11
	Clôture	77	15%	11
Chantier	Acheminement des panneaux (fret maritime)	146	55%	80
	Acheminement des panneaux (fret routier)	23	57%	13
	Installation	49	30%	15
	Désinstallation	49	30%	15
Maintenance	Nettoyage	3	15%	0
	Déplacement maintenance	8	30%	2,5
Total		11 979	35%	4 177
Total (kgCO₂eq/kWc)		1 157	35%	403
Total (gCO₂eq/kWh)		30,5	35%	10,6

Tableau 16 : Émissions dues à la création du parc photovoltaïque

4.6 Emissions évitées

Le parc photovoltaïque va permettre une production d'électricité estimée à **13 102 MWh par an**. En prenant une durée d'exploitation de 30 ans, on obtient une production totale de **393 056 MWh**.

Cette énergie électrique sera ajoutée au mix électrique français dans la part des énergies renouvelables. Au regard de la répartition de la production électrique française (« mix énergétique »), le coefficient d'émission de gaz à effet de serre du mix électrique français est d'environ 58 g éq.CO₂/kWh⁵. Il est de 264 g éq.CO₂/kWh⁶ pour les installations de l'Union Européenne.

⁵ Bilans GES de l'ADEME (www.bilans-ges.ademe.fr) – Mix électrique français moyen en 2023

⁶ Data Lab : Chiffres clés du climat, édition 2023 -

Ainsi, pour produire la même quantité d'énergie que celle prévue par le parc photovoltaïque de Vaumas, le mix électrique français serait à l'origine de l'émission de 760 tonnes par an de CO₂, tandis que le système électrique européen serait à l'origine de 3 459 tonnes par an de CO₂, **soit respectivement 22 797 et 103 767 tonnes de CO₂ sur les 30 ans minimum d'exploitation.**

Le parc de Vaumas émet, au regard du bilan réalisé émet 11 979 tCO₂eq.

Cela correspond, en émissions évitées, à au moins 10 818 tCO₂eq par rapport au mix français et 91 788 tCO₂eq par rapport au mix européen.



5 Occupation des sols

5.1 Méthodologie

ENCIS Environnement propose une évaluation de l'impact carbone lié au changement d'occupation des sols résultant de la construction du parc photovoltaïque.

Cette évaluation s'appuie sur l'outil ALDO créé par l'ADEME qui fournit des estimations relatives aux quantités de carbone stockées dans les différents types de sols. Il a l'avantage de donner des valeurs contextualisées en fonction de la localisation géographique du site.

Il est important de noter que les données obtenues à partir de cet outil, sans être affinées à l'échelle parcellaire, doivent être considérées comme des ordres de grandeur. Ces données sont prises en compte comme des valeurs approximatives distinctes de l'évaluation carbone réalisée précédemment.

Dans le cadre de cette évaluation, une distinction sera faite entre les puits nets de carbone du projet et les émissions nettes de CO₂. La première illustrera le potentiel de captation de carbone forme de matière organique (sols et forêt). La seconde désigne une émission de carbone liée à la perte de potentiel d'un stock à cause de destruction ou modification de celui-ci.

L'impact carbone sera donc fait de la manière suivante :

- analyse du potentiel carbone de la parcelle à l'étude (émission et stock) :
 - occupation actuelle du sol :
 - pratique du sol et pratique d'élevage ;
- analyse du projet ;
- bilan des gains et pertes des stocks carbonés.

5.2 État du stock avant centrale PV - Occupation actuelle du sol

Actuellement le site est en prairie herbacée sur environ 12,7 ha. Le site tombe dans la catégorie de l'outil « Prairie zone herbacée » qui représente un stock carbone de 69 tC/ha.

Type	Surface	Facteur	Total (tC)	Total (tCO ₂ eq)
Prairie zone herbacée	12,7	69	876	3 213

Tableau 17 : Stock carbone présent sur le site avant-projet (Source : ALDO)

5.3 Impact du projet sur le sol - Occupation du sol après le projet

Le maître d'ouvrage a fourni le plan de masse qui permet de déduire la surface imperméabilité.

Une partie de la parcelle va être imperméabilisée et donc perdre son stock carbone, qui est principalement présent sur les premiers centimètres. Il s'agit des travaux liés à la création des pistes lourdes, aires de grutages pour le poste de transformation et les réserves incendies. Cela représente environ un ajout de 0,5 ha par rapport à la situation initiale. Le reste du site est considéré en prairie.

Type	Surface (ha)	Facteur	Total (tC)	Total (tCO ₂ eq)
Prairie zone herbacée	12,2	69	842	3 087
Zone imperméabilisée	0,5	30	15	55
Total	12,7			3 142

Tableau 18 : Stock de carbone présent dans le sol suite au projet

5.4 Conclusion

Initialement, la parcelle étudiée présentait un puits de carbone de 3 213 tCO₂eq, qui va diminuer pour atteindre 3 142 tCO₂eq. Cette augmentation s'explique par l'imperméabilisation d'une partie de la zone.

Cette évolution va entraîner une variation de -72 tCO₂eq dans le stock de carbone présent sur la parcelle.

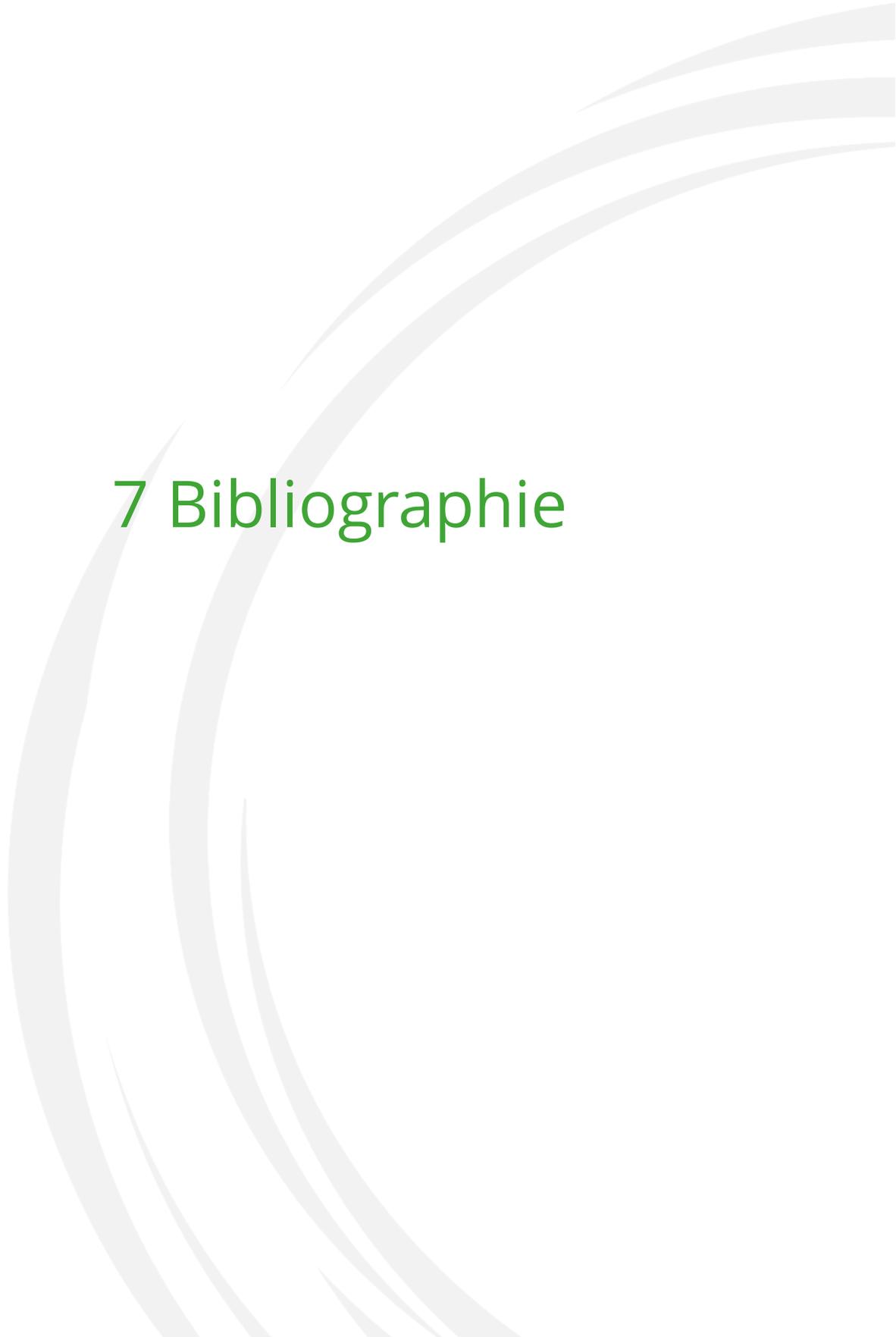


6 Tableaux - Cartes

Tableau 1 : Répartition des émissions de GES sur le projet PV	9
Tableau 2 : Calcul des émissions de GES liées à la phase de développement	14
Tableau 3 : Calcul des émissions de GES liées aux modules PV	14
Tableau 4 Calcul des émissions de GES liées aux onduleurs.....	15
Tableau 5 : Calcul des émissions de GES liées aux transformateurs.....	15
Tableau 6 : Calcul des émissions de GES liées à la fabrication des supports	16
Tableau 7 : Calcul des émissions de GES liées aux connexion électriques.....	16
Tableau 8 : Calcul des émissions de GES liées aux routes d'accès.....	17
Tableau 9 : Calcul des émissions de GES liées aux locaux techniques.....	17
Tableau 10 : Calcul des émissions de GES liées aux clôtures	17
Tableau 11 : Calcul des émissions de GES liées à l'acheminement des panneaux.....	18
Tableau 12 : Calcul des émissions de GES liées à l'installation de la centrale	18
Tableau 13 : Calcul des émissions de GES liées à la désinstallation de la centrale	18
Tableau 14 : Calcul des émissions de GES liées aux transformateurs.....	18
Tableau 15 : Calcul des émissions de GES liées aux routes d'accès.....	19
Tableau 16 : Émissions dues à la création du parc photovoltaïque.....	21
Tableau 17 : Stock carbone présent sur le site avant-projet (Source : ALDO)	24
Tableau 18 : Stock de carbone présent dans le sol suite au projet.....	25
Carte 1 : Plan de masse du projet (source : Terre et Lac Solaire).....	7



7 Bibliographie



- ADEME ; Jérôme Payet. (2012). *référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques par méthode d'analyse du cycle de vie* .
- ArcelorMittal. (2023). *Fiche de déclaration environnementale et sanitaire du produit - Palplanches EcoSheetPile Plus d'ArcelorMittal*.
- Ekonomou A., D. J. (2020). Greenhouse Accounting Framework for Beef and Sheep properties based on the Australian National Greenhouse Gas Inventory methodology. Beta version by Integrity Ag and Environment.
- Fronius International GmbH. (2023). *Fronius GEN24 Plus – A Benefit for the Environment Life Cycle Assessment*.
- Laura Tschümperlin, P. S. (2016). *Life cycle assessment of low power solar inverter (2.5 to 20 kW)*.
- Mansilha, M. B., Brondani, M., Farret, F. A., Rosa, L. C., & Hoffmann, R. (2018). Life Cycle Assessment of Electrical Distribution Transformers: Comparative Study Between Aluminum and Copper Coils. *ENVIRONMENTAL ENGINEERING SCIENCE*.
- SMA. (s.d.). *Sunny Highpower PEAK3 Life cycle assessment (LCA)*.



artifex

SAS CLIMAX INGENIERIE
4 rue Jean le Rond d'Alembert
81000 Albi
Tél. : 05 63 48 10 33 - contact@artifex-conseil.fr - RCS 502 363 948
www.artifex-conseil.fr

