



RENOUVELABLES ET STOCKAGE

Diagnostic environnemental

Projet d'ombrières agricoles sur la commune de Saint-Maurice-la-Souterraine (23, Creuse)



R&S – Renouvelables et Stockage

60 rue François 1^{er}

75008 Paris

Table des matières

1. Description du Projet	4
1.1 Caractéristiques générales	4
1.1.1 La production de l'énergie photovoltaïque	4
1.1.2 Les éléments d'un parc photovoltaïque	4
1.1.3 Le suivi et la supervision du parc (monitoring)	5
1.2 Le parc photovoltaïque de Saint-Maurice-la-Souterraine	5
1.2.1 Tables d'assemblage et fixation au sol	5
1.2.2 Les postes de transformation, de livraison et les onduleurs	6
1.2.3 Les voies de circulation et aménagement connexes	7
1.2.4 Câblage	8
1.3 Synthèse des caractéristiques de l'installation photovoltaïque	8
2. Objectif du diagnostic	9
3. Diagnostic environnemental	12
3.1 Définition des périmètres d'étude	12
3.2 Le patrimoine naturel – Données bibliographiques	14
3.3 Méthodologie d'évaluation des enjeux	17
3.3.1 La grille des enjeux	17
3.3.2 L'enjeu des habitats	17
3.3.3 L'enjeu des espèces	18
3.4 Résultats des inventaires	19
3.4.1 Les zones humides	19
3.4.2 Les habitats	22
3.4.3 La végétation	30
3.4.4 La faune sauvage	32
3.4.5 Synthèse de l'état initial de l'environnement	35
4. Analyse des impacts bruts du projet sur l'environnement	38
4.1 Méthodologie d'évaluation des impacts bruts du projet sur le volet naturel	38
4.1.1 La grille et la codification des impacts	38
4.1.2 Les critères d'évaluation des impacts	38
4.1.3 Calcul de l'impact en fonction de la note obtenue	39
4.2 Impacts sur l'avifaune	40
4.3 Impacts sur la flore et les habitats	40

4.4 Impacts sur les zones humides	40
4.5 Synthèse des impacts bruts sur l'environnement	41
4.5.1 Synthèse des impacts bruts du projet– Variante 1	43
4.5.2 Synthèse des impacts bruts du projet – Variante 2	44
5. Application de la séquence ERC (Eviter, Réduire, Compenser)	45
5.1 Mesures d'atténuation	45
5.1.1 Mesure d'évitement (ME)	45
5.1.2 Mesure de réduction (MR)	46
5.2 Impacts résiduels après application des mesures d'évitement et de réduction	50
5.2.1 Impacts résiduels après application des mesures d'évitement et de réduction le milieu naturel	50
5.3 Mesures de compensation (MC)	51
5.4 Bilan des impacts sur le projet	52
5.4.1 Bilan des impacts du projet après les mesures ERC	52
5.4.2 Bilan des impacts négatifs du projet après les mesures ERC	52
5.4.3 Synthèse des impacts du projet après les mesures ERC	52
Bibliographie	55

Table des Figures

Figure 1 :: Le principe de la cellule photovoltaïque (source : planète énergies)	4
Figure 2 : Schéma de principe du fonctionnement d'un parc photovoltaïque (source : Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, ministère de l'Environnement, 2011)	4
Figure 3 : Fonctionnement d'une centrale photovoltaïque (source : Générale du Solaire)	5
Figure 4 : schéma explicatif des différences entre cellule, panneau et installation solaire (source : Solaire France)	5
Figure 5 : Pieu battu (source : Siguesol)	6
Figure 6 : Coupe transversale des ombrières agrivoltaïques	6
Figure 7 : Onduleurs SUN2000-215KTL-H0	6
Figure 8 : Exemple d'un poste de transformation (source: groupe Cahors)	6
Figure 9 : Exemple de clôture (à gauche) et de passage de petite faune aménageable (à droite)	7
Figure 10 : Citerne incendie (source : maciternesouple.fr)	8
Figure 11 : Localisation du projet	10
Figure 12 : Plan de masse - Variante 1	11
Figure 13 : Localisation des aires d'étude - Volet naturel	13
Figure 14 : Localisation des ZNIEFF	16
Figure 15 : Illustration du pourcentage de recouvrement selon le type de répartition des espèces	19
Figure 16 : Classes GEPPA	19

Figure 17 : Sondage pédologique (1)	20
Figure 18 : Sondage pédologique (2)	20
Figure 19 : Localisation des sondages pédologiques et des zones humides sur la zone d'étude	21
Figure 20 : Habitats présents sur le site d'étude	23
Figure 21 : Prairie de fauche de basses et moyennes altitudes	24
Figure 22 : Alignement d'arbres	25
Figure 23 : Mare temporaire	26
Figure 24 : Prairie subatlantique humide	27
Figure 25 : Haie d'espèces indigènes fortement gérées	28
Figure 26 : Petit bois anthropique de feuillus caducifoliés	29
Figure 27 : Synthèse des enjeux - Etat initial	36
Figure 28 : Plan de masse - Variante 2	37
Figure 29 : Impacts bruts du projet sur le milieu naturel (variante 1)	43
Figure 30 : Impacts bruts du projet sur le milieu naturel (variante 2)	44
Figure 31 : Exemple de clôture (à gauche) et de passage de petite faune aménageable (à droite)	47
Figure 32 : Impacts du projet sur le milieu naturel, après l'intégration des mesures ERC (variante 2)	53
Figure 33 : Implantation finale du projet	54

Tableau 21 : Note attribuée à la valeur patrimoniale de l'espèce ou de l'habitat	38
Tableau 22 : Note attribuée à la nature de l'impact	38
Tableau 23 : Note attribuée au type d'impact	38
Tableau 24 : Note attribuée à la durée de l'impact	38
Tableau 25 : Note attribuée au niveau de sensibilité de l'espèce ou de l'habitat	39
Tableau 26 : Calcul de l'impact en fonction de la note obtenue	39
Tableau 27 : Synthèse des impacts bruts sur l'environnement	41
Tableau 28 : Impacts résiduels après les mesures d'évitement et de réduction sur le milieu naturel	50
Tableau 29 : Bilan des impacts	52

Table des tableaux

Tableau 1 : Aires d'étude – Volet naturel	12
Tableau 2 : Liste des ZNIEFF 1 et localisation dans les aires études	14
Tableau 3 : Espèces déterminantes ZNIEFF 1 Etangs de Vitrat et leur potentialité de présence sur le site d'étude	14
Tableau 4 : Espèces déterminantes ZNIEFF 1 Landes de la Saumagne et leur potentialité de présence sur le site d'étude	14
Tableau 5 : Grille des enjeux	17
Tableau 6 : Critère du statut de l'habitat	17
Tableau 7 : Critère sur l'état de conservation de l'habitat	17
Tableau 8 : Critère de la présence de zones humides	17
Tableau 9 : Enjeu de l'habitat en fonction de la note obtenue	17
Tableau 10 : critère de vulnérabilité pour une espèce	18
Tableau 11 : critère espèces déterminantes ZNIEFF	18
Tableau 12 : Critère du statut de protection pour l'avifaune	18
Tableau 13 : Fonction du site pour l'espèce	18
Tableau 14 : Enjeu de l'espèce en fonction de la note obtenue	18
Tableau 15 : Espèces végétales identifiées typiques de zones humides	19
Tableau 16 : Sondages pédologiques sur la zone d'étude	20
Tableau 17 : Statuts et enjeux - Habitats	22
Tableau 18 : Statuts et enjeux - Végétation	30
Tableau 19 : Statuts et enjeux - Avifaune	33
Tableau 20 : Synthèse des enjeux retenus - Etat initial	35

1. Description du Projet

Porteur du projet : R&S

Localisation : Commune de Saint-Maurice-la-Souterraine (23, Creuse)

Nature du projet : Réalisation d'un parc agrivoltaïque

Référents environnement : Gwendoline NOSAL et Anaïs NAULLEAU, R&S

Le projet consiste en la construction d'ombrières agricoles sur un site d'environ 5,74 ha (surface clôturée 5,53 ha). Il est prévu pour une puissance de 5,1 MWc.

Le projet a pour objectif d'optimiser la valorisation des parcelles agricoles par l'installation d'ombrières agricoles. Les ombrières protégeront le pâturage ovin (favorisant le bien-être animal), ainsi que la production fourragère qui sera semée, en limitant l'évapotranspiration, en réduisant le stress thermique et en supprimant le besoin en irrigation. Parallèlement, elles contribueront au développement des énergies renouvelables sur le territoire.

1.1 Caractéristiques générales

1.1.1 La production de l'énergie photovoltaïque

L'énergie photovoltaïque repose sur la transformation directe de la lumière du soleil en électricité grâce à un phénomène physique appelé *effet photovoltaïque*, mis en évidence en 1839 par le physicien français Alexandre-Edmond Becquerel. Ce principe s'appuie sur la propriété de certains matériaux dits *semi-conducteurs* à produire un courant électrique lorsqu'ils sont exposés à la lumière, sans intervention de chaleur.

Le fonctionnement d'une cellule photovoltaïque peut se résumer de la manière suivante :

- **1.** Les photons (particules élémentaires de la lumière) heurtent la surface d'un matériau semi-conducteur organisé en cellules photovoltaïques ;
- **2.** En transmettant leur énergie à la matière, ces photons mettent en mouvement des électrons, créant des charges positives et négatives ;
- **3.** Une jonction interne à la cellule sépare ces charges, permettant la circulation d'un courant électrique continu ;
- **4.** Ce courant est collecté par un réseau de fils métalliques très fins, interconnectés entre les cellules ;
- **5.** L'électricité produite s'additionne à celle des autres cellules au sein du panneau, puis entre panneaux au sein d'un champ photovoltaïque.

Le courant continu généré est ensuite transformé en courant alternatif à l'aide d'un *onduleur*, afin d'être injecté sur le réseau électrique ou consommé localement.

LE PRINCIPE DE LA CELLULE PHOTOVOLTAÏQUE

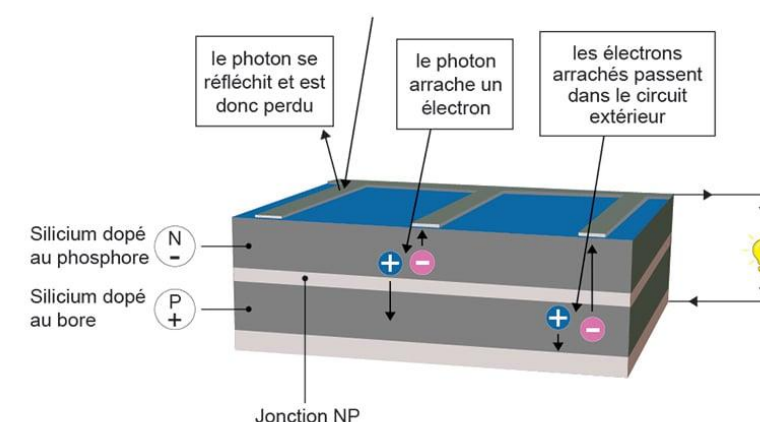


Figure 1 : Le principe de la cellule photovoltaïque (source : planète énergies)

1.1.2 Les éléments d'un parc photovoltaïque

Un parc photovoltaïque au sol se compose de différents éléments techniques assurant à la fois la production, la transformation et l'acheminement de l'électricité.

Les modules photovoltaïques, regroupés en rangées sur des structures métalliques (ou tables d'assemblage), constituent la base du système de production. Ces structures, en acier ou en aluminium, sont ancrées dans le sol et conçues pour supporter le poids des panneaux tout en résistant aux contraintes de vent.

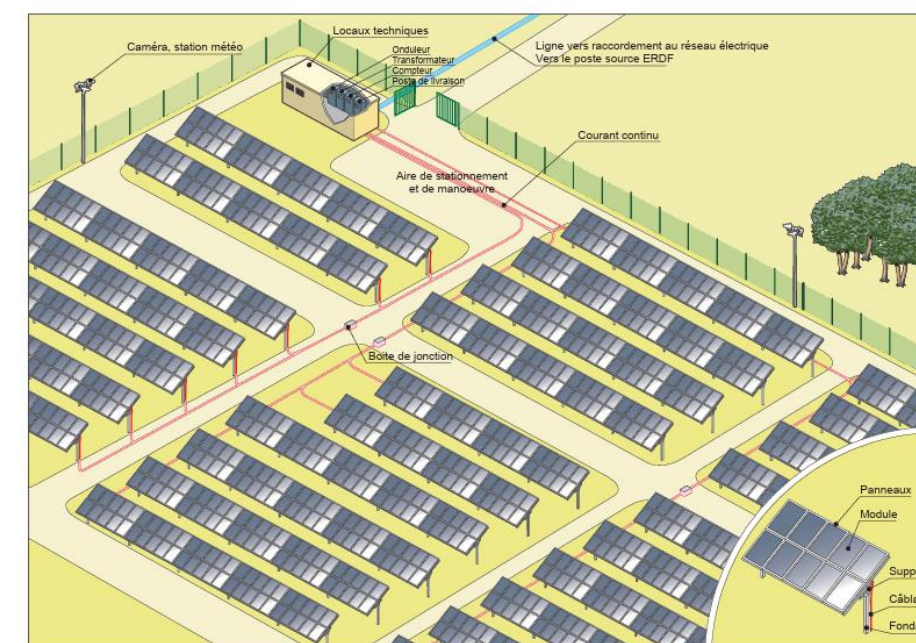


Figure 2 : Schéma de principe du fonctionnement d'un parc photovoltaïque (source : Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, ministère de l'Environnement, 2011)

Autour de ces modules s’ajoutent des équipements électriques complémentaires :

- des boîtes de jonction, qui collectent le courant issu des câbles de chaque panneau ;
- des câbles souterrains, de section plus importante, reliant les panneaux aux postes onduleurs ;
- des onduleurs-transformateurs, qui convertissent le courant continu en courant alternatif et élèvent la tension pour le transport ;
- un poste de livraison, où l’électricité produite est injectée dans le réseau public (poste source ou artère souterraine gérée par Enedis).

Ainsi, l’électricité générée par les panneaux circule du champ photovoltaïque jusqu’au réseau de distribution, en passant par ces différentes étapes de transformation et de contrôle.

Fonctionnement d'une centrale photovoltaïque

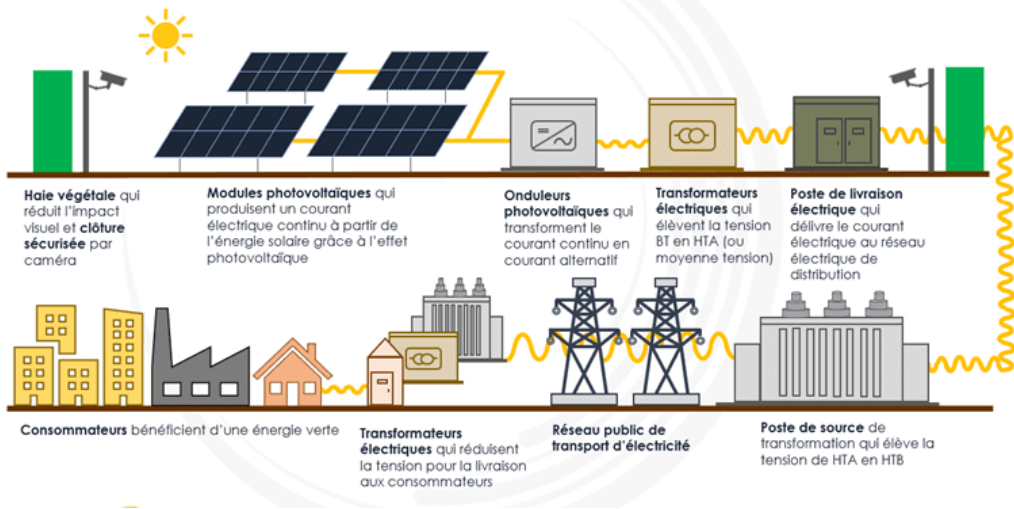


Figure 3 : Fonctionnement d'une centrale photovoltaïque (source : Générale du Solaire)

1.1.3 Le suivi et la supervision du parc (monitoring)

Les parcs photovoltaïques sont équipés d’un système de monitoring permettant une surveillance en temps réel du fonctionnement des installations. Ce dispositif recueille en continu des données sur la production d’électricité, les performances des onduleurs, la température des modules ou encore les éventuelles pannes.

Ces informations, accessibles à distance via une interface numérique, garantissent une gestion optimale du site, facilitent la maintenance préventive et assurent la continuité de la production d’énergie.

1.2 Le parc photovoltaïque de Saint-Maurice-la-Souterraine

Le projet de parc photovoltaïque au sol, implanté sur la commune de Saint-Maurice-la-Souterraine (Creuse) prévoit l’installation d’une puissance totale d’environ 5,1 MWc ; répartie sur une surface clôturée d’environ 5,53 ha.

Le site accueillera l’ensemble des équipements nécessaires à la production, la conversion et l’acheminement de l’électricité jusqu’au réseau public.

1.2.1 Tables d’assemblage et fixation au sol

Les panneaux photovoltaïques constituent l’élément principal du dispositif de production. Chaque module est composé de cellules photovoltaïques capables de transformer la lumière du soleil en courant électrique continu grâce à l’effet photovoltaïque.

Les cellules sont fabriquées à partir de silicium solaire, un matériau semi-conducteur de très haute pureté (99,999 %). Leur production industrielle repose sur la fusion à haute température (environ 1 700 °C) de la silice extraite du quartz, combinée à des agents réducteurs (charbon, copeaux de bois, coke de pétrole). Après refroidissement, le silicium est découpé en fines plaques servant à la fabrication des cellules photovoltaïques.

Les modules sont généralement de couleur bleu nuit, recouverts d’une couche antireflet afin d’optimiser la captation lumineuse. Les cellules sont protégées à l’avant par une vitre en verre trempé et enveloppées à l’arrière d’un film plastique, le tout encapsulé dans une couche d’éthylène-vinyle-acétate (EVA), garantissant la résistance aux conditions climatiques.

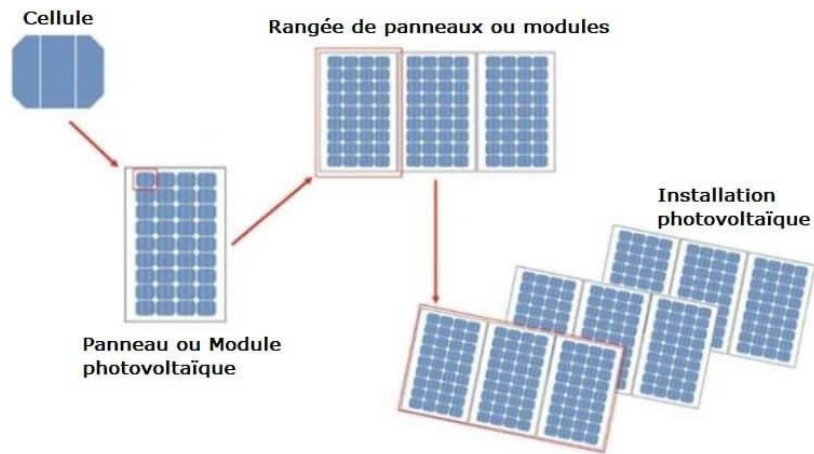


Figure 4 : schéma explicatif des différences entre cellule, panneau et installation solaire (source : Solaire France)

Les caractéristiques prévisionnelles des modules sélectionnés pour le projet sont les suivantes :

Caractéristiques techniques des modules	Valeur indicative
Nombre total de rangées de modules (persienne)	294
Nombre de module par rangée	28
Puissance unitaire	620 Wc
Dimensions moyennes d'un module	2382 mm / 1134mm
Surface totale de panneaux	20 618 m²

Le choix définitif du modèle de panneau sera arrêté au moment du dépôt de la demande de permis de construire ou avant le démarrage du chantier, en fonction des évolutions technologiques disponibles sur le marché et des rendements optimaux à la date de réalisation.

Les modules seront installés sur des tables d'assemblage métalliques fixes, orientées plein sud et inclinées d'environ 22° pour maximiser la production annuelle. Les structures seront disposées en rangées parallèles et ancrées dans le sol à l'aide de pieux battus ou vissés (sans béton).



Figure 5 : Pieu battu (source : Siguesol)

Ce système de fondation présente l'avantage d'être réversible et non intrusif : il ne nécessite ni décaissement, ni béton, et préserve la structure du sol. Le démontage, par extraction mécanique, permet une remise en état aisée du site en fin d'exploitation.

Caractéristiques techniques des tables d'assemblage	
Type de structure	Métalliques en acier galvanisé
Fixation au sol	Pieux battus ou vissés (sans béton)
Inclinaison	22°
Hauteur au point haut	3,2 m
Hauteur au point bas	1,5 m
Ecartement entre deux rangées	5,05 m

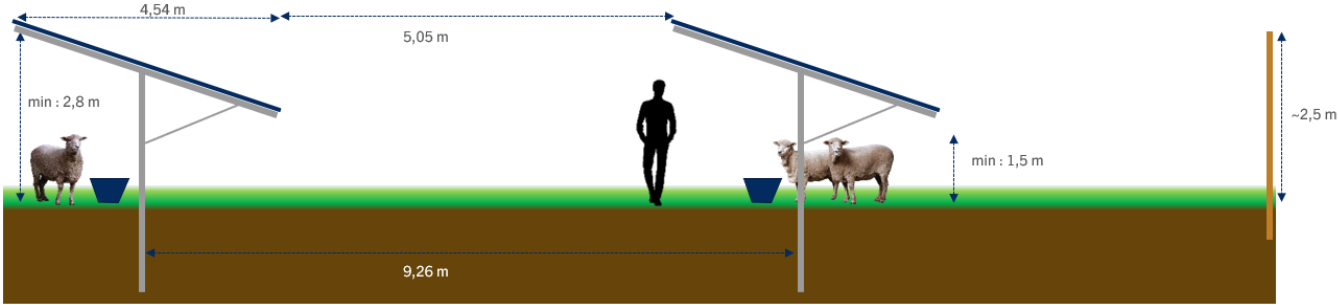


Figure 6 : Coupe transversale des ombrières agrivoltaïques

1.2.2 Les postes de transformation, de livraison et les onduleurs

Dans le cadre du projet photovoltaïque de Saint-Maurice-la-Souterraine, la conversion et l'acheminement de l'électricité produite seront assurés par des postes de transformation et de livraison.

Le poste de transformation, de 18 m², regroupe les onduleurs, qui convertissent le courant continu produit par les panneaux en courant alternatif, les transformateurs, qui élèvent la tension jusqu'à 20 000 V pour permettre l'injection sur le réseau public de distribution (géré par Enedis).

Le poste de livraison, de 27 m², quant à lui, constitue le point de connexion entre l'installation photovoltaïque et le réseau de distribution géré par Enedis. Il assure le comptage de l'énergie produite, la protection électrique (par dispositifs de coupure et fusibles) et la sécurité d'accès pour les opérations de maintenance.

Ces 2 postes seront positionnés à proximité des zones de production : au Nord Est du parc.

Les postes seront installés sur une dalle bétonnée préfabriquée, équipée d'une zone de rétention des huiles et d'un vide technique pour le passage des câbles. Les installations seront intégrées au paysage par une teinte verte ou beige et positionnées le long des pistes internes, au cœur du parc.



Figure 7 : Onduleurs SUN2000-215KTL-H0



Figure 8 : Exemple d'un poste de transformation (source : groupe Cahors)

1.2.3 Les voies de circulation et aménagement connexes

(a) Voies de circulation

L'accès au parc photovoltaïque de Saint-Maurice-la-Souterraine se fera depuis les voies communales existantes raccordées à la route départementales D14, située à l'est du site.

Deux accès principaux seront aménagés :

- Un accès technique principal au nord-est du projet, destiné aux engins de maintenance, aux véhicules de secours, permettant également un accès à la citerne ;
- Un accès secondaire situé au sud-ouest, permettant l'accès à l'agriculteur.

À l'intérieur du parc, la circulation sera assurée par un réseau de pistes carrossables permettant l'accès à l'ensemble des installations (panneaux, postes combinés, zones techniques).

Deux types de voie seront réalisés :

- Une piste interne, de 8 m de largeur : elles garantissent l'accès à toutes les zones techniques et à chaque îlot de production.
- Une piste externe (route déjà existante), de 5m de largeur : elles permettent un contournement intégral du parc pour les véhicules d'intervention.

Caractéristiques techniques des pistes	Piste internes	Piste externe (si route non existante)
Largeur	8 m	5m
Revêtement	Non matérialisé	-

(b) Clôture et portails

L'emprise clôturée du projet de Saint-Maurice-la-Souterraine couvrira environ 5,53 ha. Une clôture grillagée de 2 mètres de hauteur sera implantée en périphérie du parc, sur un linéaire d'environ 929 mètres.

2 portails d'accès seront installés au niveau des points d'entrée principaux et des zones techniques. Les portails, d'une largeur de 5 mètres, permettront le passage des engins agricoles, des véhicules de maintenance et des services de secours.

Des passages pour la petite faune seront intégrés régulièrement à la base de la clôture (ouvertures d'environ 20 x 20 cm), afin de maintenir la perméabilité écologique du site (mesure MR2).

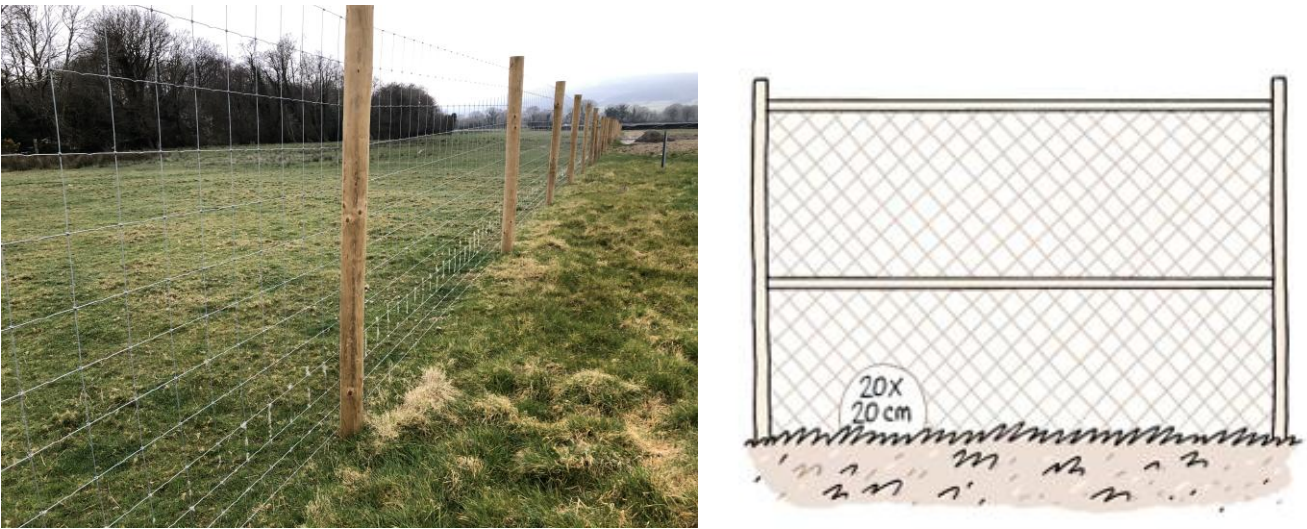


Figure 9 : Exemple de clôture (à gauche) et de passage de petite faune aménageable (à droite)

Eléments	Caractéristiques techniques
Hauteur de la clôture	2 m
Longueur totale	929 m
Matériaux	Structure métallique galvanisée, poteaux en bois
Nombre de portails	2
Largeur unitaire des portails	5m

(c) Lutte contre l'incendie

La conception du parc photovoltaïque de Saint-Maurice-la-Souterraine intègre dès sa phase de planification les exigences relatives à la prévention et à la lutte contre les incendies.

L'objectif est de garantir à la fois la sécurité des installations électriques, la rapidité d'intervention des secours et la limitation de la propagation d'un éventuel départ de feu, tout en respectant les contraintes environnementales et paysagères du site.

Dispositifs prévus :

- Piste d'accès et circulation interne
- Ressources en eau

Afin d'assurer la disponibilité d'eau pour les secours, le projet prévoit l'installation d'une citerne , au sud-ouest du parc.

Cette citerne sera accessible par les pistes internes et signalées.



Figure 10 : Citerne incendie (source : maciternesouple.fr)

1.2.4 Câblage

Le système de câblage du parc photovoltaïque de Saint-Maurice-la-Souterraine sera conçu conformément aux normes électriques en vigueur (AFNOR / NFC 15-100 / prescriptions Enedis) afin d’assurer la continuité et la sécurité du transport de l’électricité sur l’ensemble de l’installation. Les liaisons entre panneaux seront réalisées en aérien, fixées à l’arrière des structures dans des chemins de câbles prévus à cet effet. L’ensemble des structures métalliques sera relié à une mise à la terre par un câble en cuivre interconnecté à un réseau enterré, garantissant la protection des équipements et des personnes.

À partir des boîtes de jonction, les câbles transportant le courant continu seront enterrés à une profondeur comprise entre 80 cm et 1 m, en bordure des pistes de circulation, afin de limiter les impacts sur le sol et de faciliter les interventions de maintenance. Ils achemineront l’électricité jusqu’aux onduleurs puis jusqu’aux postes où le courant sera converti en courant alternatif et élevé à la tension nécessaire pour son injection sur le réseau public. Les câbles haute tension issus des postes seront eux aussi enterrés jusqu’au point de raccordement, évitant toute installation aérienne et assurant une intégration paysagère totale.

Ainsi, l’ensemble du réseau électrique interne repose sur trois principes : câblage aérien limité aux interconnexions entre panneaux, câbles enterrés pour le transport du courant continu et alternatif, et mise à la terre généralisée des structures. Ce dispositif garantit à la fois la sécurité électrique, la fiabilité de l’installation et la compatibilité avec le réseau de distribution géré par Enedis.

1.3 Synthèse des caractéristiques de l’installation photovoltaïque

Le projet de centrale photovoltaïque au sol implanté sur la commune de Saint-Maurice-la-Souterraine développera une puissance installée d’environ 5,1 MWc, à partir de 288 panneaux photovoltaïques d’une puissance unitaire d’environ 17,36 kWc, répartis sur une emprise clôturée d’environ 5,53 ha.

L’électricité produite par les modules, initialement sous forme de courant continu, sera collectée puis convertie en courant alternatif au sein des postes électriques implantés sur le site.

Le parc comprendra 1 poste de transformation, à l’intérieur de l’aire d’implantation, ainsi qu’1 poste de livraison permettant l’injection de l’énergie sur le réseau public géré par Enedis.

L’ensemble du câblage interne, regroupé en boîtes de jonction, sera enterré en bordure des pistes de circulation afin de faciliter la maintenance et de limiter l’impact sur les sols.

Les principales caractéristiques techniques de l’installation sont présentées dans le tableau ci-après.

Le plan de masse du projet (version 1) est présenté en figure 12 (page 11).

Installation photovoltaïque	Puissance de l’installation	5,1 MWc
	Surface disponible	5,53 ha
	Clôture	929 m
	Surface	20 197 m²
Modules	Nombre	8232
	Dimensions	2382 x 1134 mm
	Inclinaison	22°
Support et fixation	Technique	Pieux battus ou vissés
	Fondation	-
	Espace inter-rangées	5,05 m
	Hauteur au point haut	3,2 m
	Hauteur au point bas	1,5 m
Poste de transformation	Nombre	1
	Surface au sol	18 m²
Poste de livraison	Nombre	1
	Surface au sol	27 m²
Voie d’accès	Type de piste	Pistes carrossables
	Revêtement	Non matérialisé
	Largeur	5 et 8 m
Citerne incendie	Nombre	1

	Surface unitaire	120 m²
--	------------------	--------

2. Objectif du diagnostic

Un diagnostic environnemental « flash » a été réalisé le 23 octobre 2025 sur le site, le temps était nuageux et pluvieux.

Cette intervention ciblée vise à obtenir une première évaluation des sensibilités écologiques du secteur.

Réalisé en période automnale, ce diagnostic permet de caractériser la structure des habitats, de détecter une partie de la faune présente (notamment oiseaux, mammifères et certains invertébrés), tout en intégrant les limites liées à une moindre détectabilité de certaines espèces.

L’objectif principal était d’identifier les habitats dominants, de dresser un inventaire préliminaire de la flore, d’identifier d’éventuelles zones humides et de repérer les principaux enjeux faunistiques afin de disposer d’une base solide pour la compréhension des sensibilités locales.

Trois types de relevés ont été effectués :

- **Relevé floristique ;**
- **Relevé faunistique ;**
- **Délimitation des zones humides.**

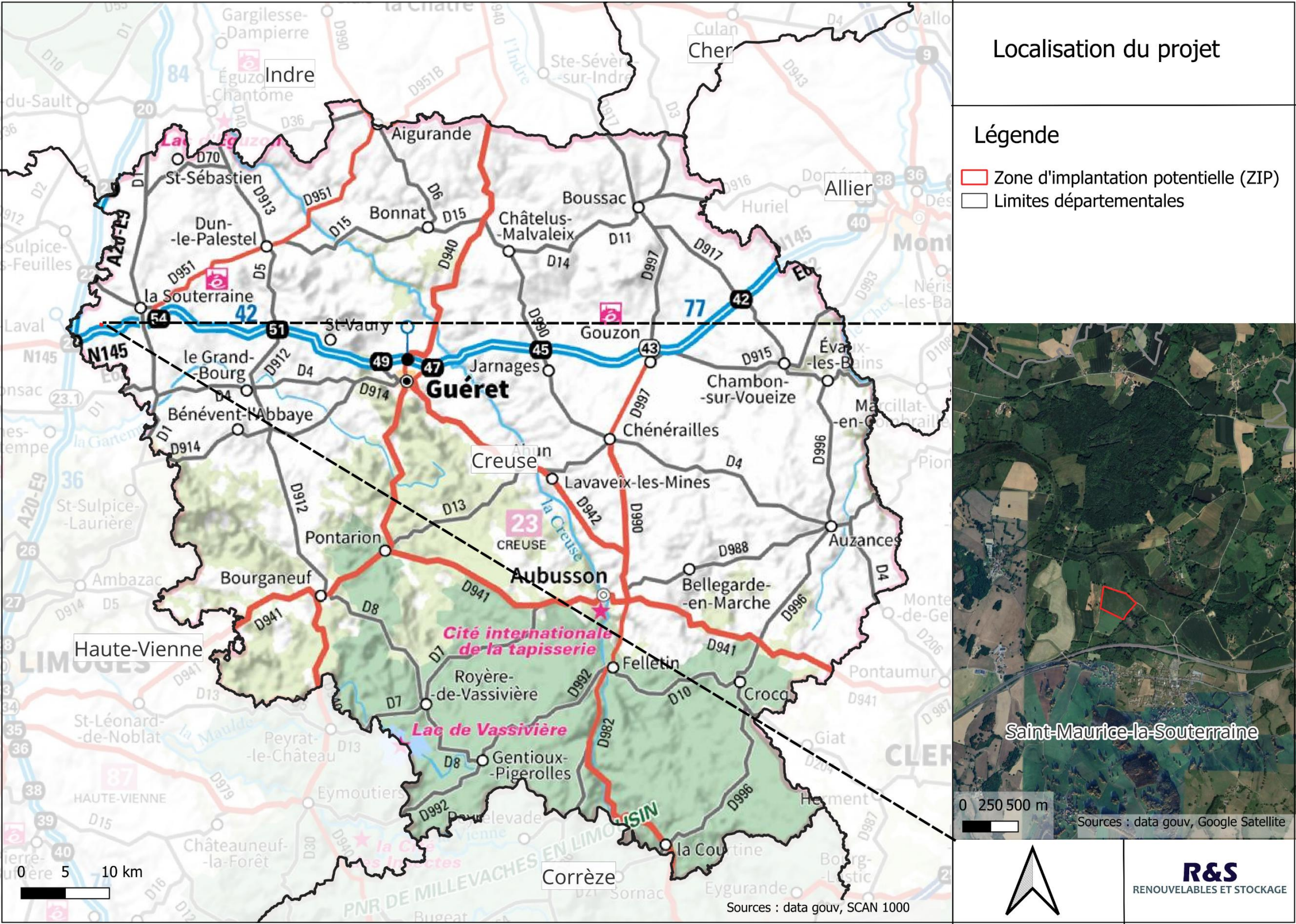


Figure 11 : Localisation du projet

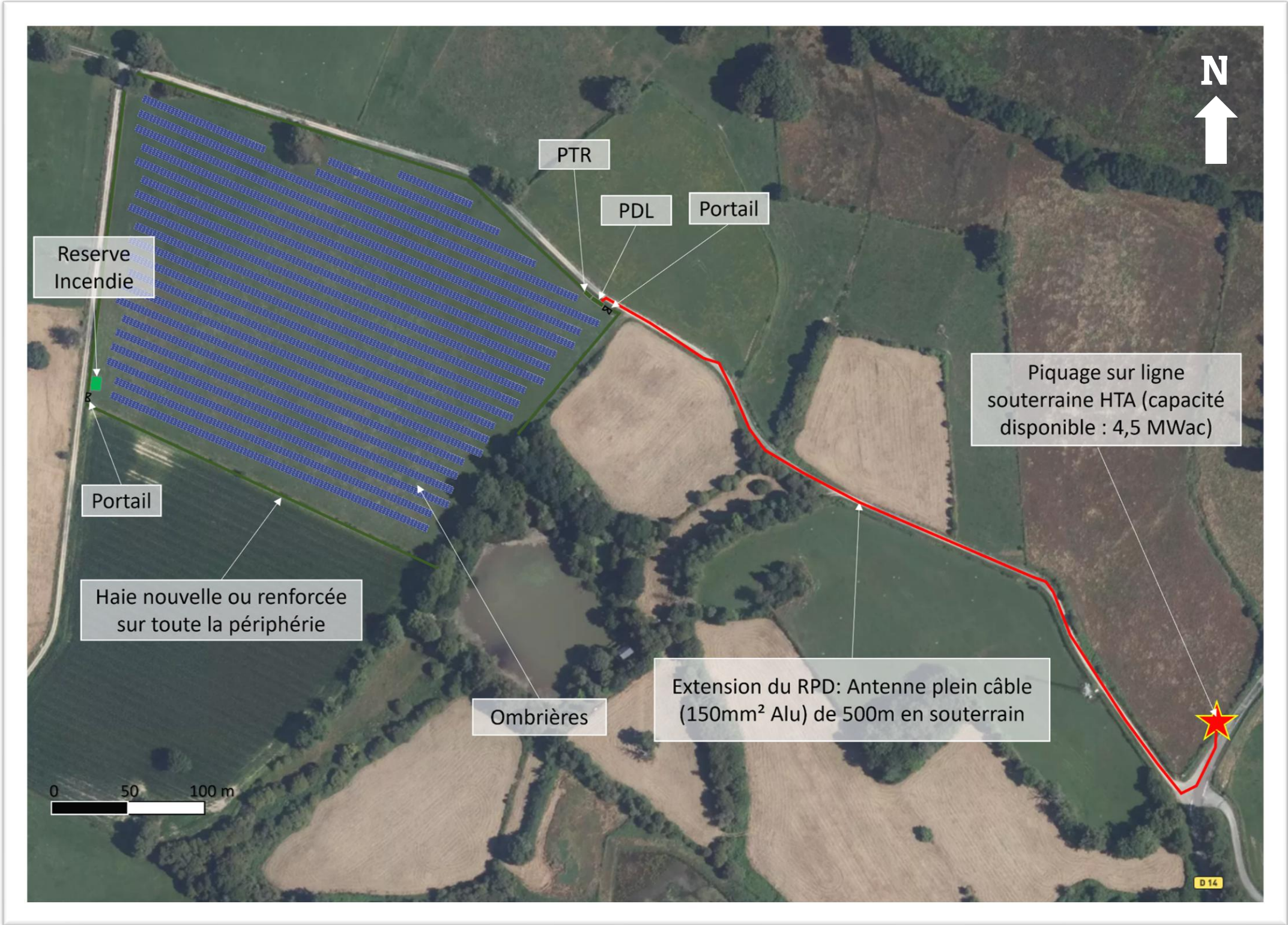


Figure 12 : Plan de masse - Variante 1

3. Diagnostic environnemental

3.1 Définition des périmètres d’étude

Le tableau 1 présente les aires d’étude considérées dans le présent diagnostic du milieu naturel. Celles-ci sont représentées sur la Figure 13.

Tableau 1 : Aires d’étude – Volet naturel

Définition	Rayon autour du site d’étude
Aire d’étude éloignée 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. <i>Pour l’étude du milieu naturel, l’aire d’étude éloignée correspond à un rayon de 5 kilomètres au sein duquel sont effectuées les recherches bibliographiques (données des BDD locales, listes communales, zonages ZNIEFF, Natura 2000). Elle permet aussi d’appréhender l’intégration du site d’étude à la trame verte et bleue locale.</i>	5 km
Aire d’étude rapprochée Cette aire d’étude est essentiellement utilisée pour définir la configuration du projet et en étudier les impacts paysagers. Sa délimitation repose donc sur la localisation des lieux de vie des riverains et des points de visibilité du projet. <i>Elle ne concerne pas le milieu naturel.</i>	-
Aire d’étude immédiate 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. <i>Pour l’étude du milieu naturel, l’aire d’étude immédiate correspond à un tampon de 50 mètres autour du site d’étude. Les inventaires complets de la faune, de la flore et des habitats y sont réalisés. Cette aire d’étude permet de prendre en compte les éléments du patrimoine naturel directement concernés, ainsi que les éventuelles Obligations Légales de Débroussaillage (OLD).</i>	50 m
Site d’étude 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.	

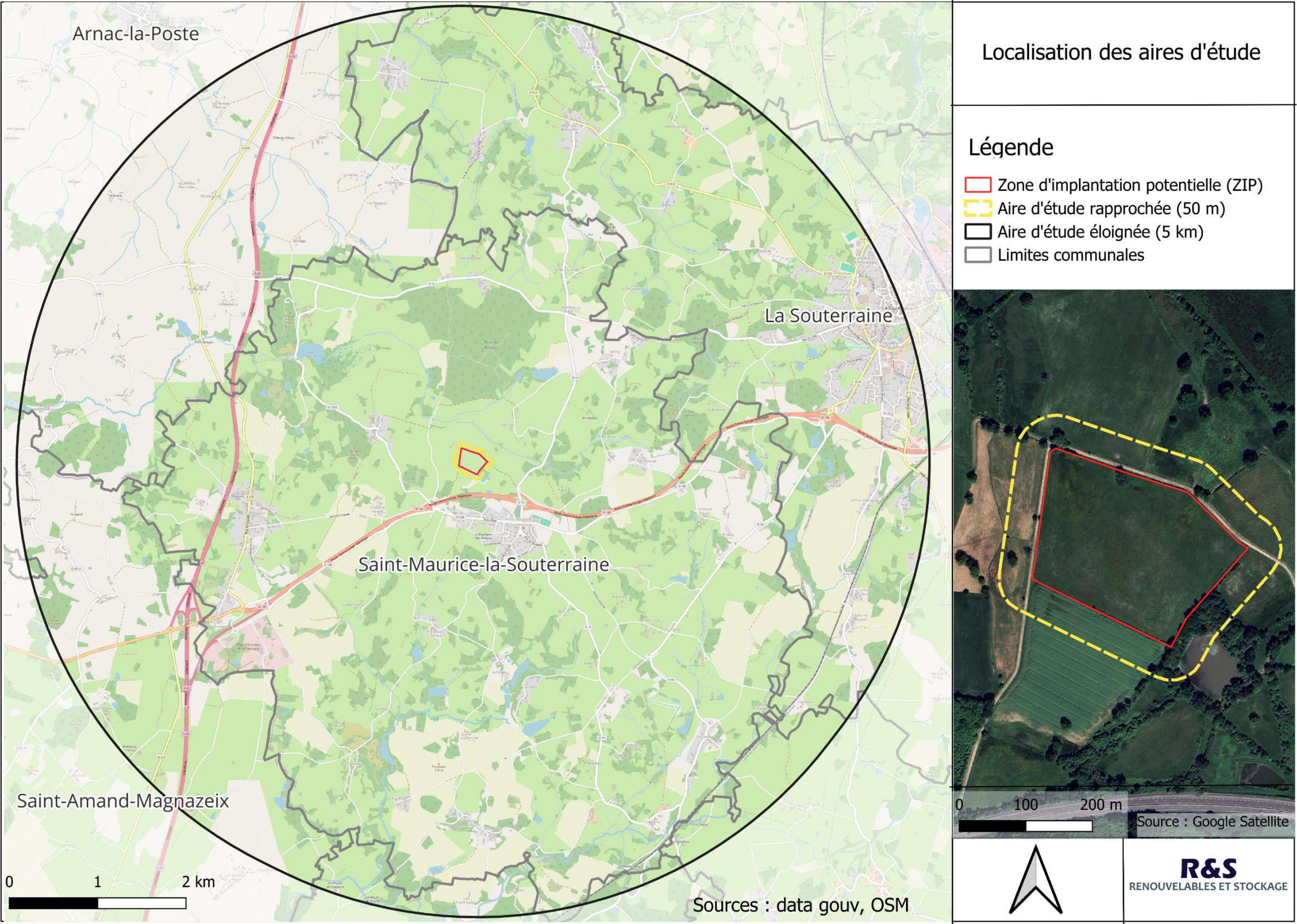


Figure 13 : Localisation des aires d'étude - Volet naturel

3.2 Le patrimoine naturel – Données bibliographiques

(a) Zones Naturelles d’Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

L’inventaire des ZNIEFF (Zones Naturelles d’Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique) vise à identifier et décrire, sur tout le territoire national, des secteurs présentant un fort intérêt écologique. Cet inventaire contribue à mieux connaître la biodiversité et à fournir un outil précieux pour la prise de décision, notamment en matière de protection des espaces naturels et d’aménagement du territoire.

Deux types de ZNIEFF sont distingués :

- **Les zones de type I** correspondent à des espaces écologiquement homogènes, caractérisés par la présence d’espèces, d’associations d’espèces ou d’habitats rares, remarquables ou typiques du patrimoine naturel régional. Ce sont les secteurs les plus remarquables sur le plan écologique.
- **Les zones de type II** englobent des ensembles naturels fonctionnels et paysagers plus vastes, présentant une forte cohésion écologique et une richesse supérieure à celle des territoires environnants.

Tableau 2 : Liste des ZNIEFF 1 et localisation dans les aires études

Type ZNIEFF	Identifiant	Nom	Localisation
ZNIEFF type 1	740008132	Etang de Vitrat	Aire d’étude éloignée (227 m)
	740120241	Landes de la Saumagne	Aire d’étude éloignée (3 km)

Les espèces déterminantes des deux ZNIEFF sont listées dans les tableaux 3 et 4. Il s’agit d’estimer leur potentialité de présence sur le site d’étude ainsi que d’indiquer leur niveau de menace selon l’UICN. La potentialité de présence a été établie selon la présence d’habitats favorables à l’établissement de l’espèce sur le site d’étude ainsi qu’à leurs exigences écologiques (alimentation, reproduction, déplacements...).

Tableau 3 : Espèces déterminantes ZNIEFF 1 Etangs de Vitrat et leur potentialité de présence sur le site d’étude

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Potentialité de présence sur le site d’étude	Localisation potentielle sur le site d’étude	Listes Rouges Limousin
Coléoptères	Gnorime moucheté	<i>Gnorimus octopunctatus</i>	Forte	Arbres (aulne, chêne)	NA
Mammifères	Loutre d’Europe	<i>Lutra lutra</i>	Moyenne	Etang à proximité, bois, prairie	LC*
Odonates	Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Très faible	/	LC*
Oiseaux	Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	Très forte	Mare, prairie humide	EN
	Petit gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	Faible	/	EN
	Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Très forte	Prairie humide	CR
	Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Forte	Prairie humide	EN
	Locustelle tachetée	<i>Locustella naevia</i>	Faible	/	EN

	Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	Très forte	Prairie, milieux pâturés	EN
	Râle d’eau	<i>Rallus aquaticus</i>	Faible	/	EN
Orthoptères	Grillon des marais	<i>Pteronemobius heydenii</i>	Forte	Prairie humide	NA
Phanérogame	Comaret des marais	<i>Potentilla palustris</i>	Moyenne	Prairie humide	LC

*Liste Rouge Nationale (absence de Liste Rouge régionale)

Tableau 4 : Espèces déterminantes ZNIEFF 1 Landes de la Saumagne et leur potentialité de présence sur le site d’étude

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Potentialité de présence sur le site d’étude	Localisation potentielle sur le site d’étude	Listes Rouges Limousin
Amphibiens	Sonneur à ventre jaune	<i>Bombina variegata</i>	Très forte	Mare	VU*
Mammifères	Campagnol amphibie	<i>Arvicola sapidus</i>	Forte	Prairie humide	NT*
	Loutre d’Europe	<i>Lutra lutra</i>	Moyenne	Etang à proximité, bois, prairie	LC*
	Muscardin	<i>Muscardinus avellanarius</i>	Moyenne	Bois à proximité	LC*
Odonates	Epithèque bimaculée	<i>Epithea bimaculata</i>	Faible	/	LC*
	Leste des bois	<i>Lestes dryas</i>	Très forte	Mare	LC*
	Leste verdoyant	<i>Lestes virens virens</i>	Très forte	Mare, prairie humide	LC*
Phanérogames	Laîche puce	<i>Carex pulcaris</i>	Moyenne	Prairie humide	NT
	Rosolis intermédiaire	<i>Drosera intermedia</i>	Très faible	/	NT
	Eléochardie à tiges nombreuses	<i>Eleocharis multicaulis</i>	Moyenne	Mare	LC
	Bruyères à balais	<i>Erica scoparia</i>	Faible	/	LC
	Jonc des vasières, jonc des marais	<i>Juncus tenageia</i>	Forte	Mare, prairie humide	NT
Ptéridophytes	Ophioglosse répandu	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	Forte	Prairie humide	NT
	Pilulaire à globules	<i>Pilularia globulifera</i>	Faible	/	EN
Reptiles	Lézard vivipare	<i>Zootoca vivipara</i>	Moyenne	Prairie, bois	LC*

*Liste Rouge Nationale (absence de Liste Rouge régionale)

Légende : NA = liste rouge non élaborée ; DD = Données insuffisantes ; LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi menacée ; VU = Vulnérable ; EN = En danger ; CR = En danger critique

Aucune ZNIEFF de type 2 n'est recensée à moins de 5 km du site d'étude. La plus proche, la vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours, se situe à 10 km au Sud.

(b) Natura 2000

Le réseau Natura 2000 a pour mission de préserver la biodiversité des espèces et des habitats à l'échelle de l'Union européenne, en s'inscrivant dans une démarche de développement durable. Pour atteindre cet objectif, les États membres s'engagent à restaurer ou maintenir un bon état de conservation des espèces animales et végétales ainsi que des habitats menacés, tout en tenant compte des activités socio-économiques locales.

Ce réseau repose sur deux directives européennes majeures :

- La directive « Oiseaux » de 1979, qui oblige chaque État à désigner des Zones de Protection Spéciale (ZPS) pour protéger les habitats des espèces d'oiseaux particulièrement vulnérables, listées dans les annexes de la directive.
- La directive « Habitats » de 1992, qui instaure des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) afin de protéger certaines espèces (hors oiseaux) et habitats naturels riches en biodiversité, eux aussi recensés dans les annexes correspondantes.

Aucune zone Natura 2000 n'est recensée à moins de 5 km du site d'étude. La plus proche, la Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours et affluents (ZSC), se situe à 9,46 km à l'Ouest.

(c) Parcs naturels nationaux

Aucun parc naturel national n'est recensé à moins de 5 km du site d'étude. Le plus proche, le parc national de forêts, se situe à plus de 289 km à l'Est.

(d) Parcs naturels régionaux

Aucun parc naturel régional n'est recensé à moins de 5 km du site d'étude. Le plus proche, le parc naturel régional de la Brenne, se situe à 24 km au Nord.

(e) Arrêté Préfectoral de Protection des Biotopes (APPB)

Un arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) est une mesure réglementaire prise par le préfet dans le but de préserver un habitat naturel ou un biotope accueillant une ou plusieurs espèces animales et/ou végétales sauvages protégées.

Aucun APPB n'est recensé à moins de 5 km de la zone d'étude. Le plus proche, la rivière La Gartempe, se situe à 16,5 km au Sud-Ouest.

(f) Réserves Naturelles Nationales (RNN) et réserves naturelles régionales (RNR)

Aucune réserve naturelle nationale n'est recensée dans un rayon de 5 km autour du site. La plus proche, la Tourbière des Duges, se situe à 21,7 km au Sud.

De même, **aucune réserve naturelle régionale** n'est présente dans ce périmètre. La plus proche, la réserve naturelle régionale des Sauvages, se situe à 23,5 km au Sud.

(g) Réserves biologiques

Aucune réserve biologique n'est recensée à moins de 5 km du site d'étude. La plus proche, la réserve biologique intégrale du Rosier, se situe à 80 km au Nord.

(h) Réserves de biosphère

Aucune réserve de biosphère n'est recensée à moins de 5 km du site d'étude. La plus proche, la réserve du Bassin de la Dordogne, se situe à 68 km au Sud.

(i) Réserves Nationales de chasse et de faune sauvage (RNCFS)

Aucune réserve nationale de chasse et de faune sauvage n'est recensée à moins de 5 km du site d'étude. La plus proche, la réserve de Chambord, se situe à 151 km au Nord.

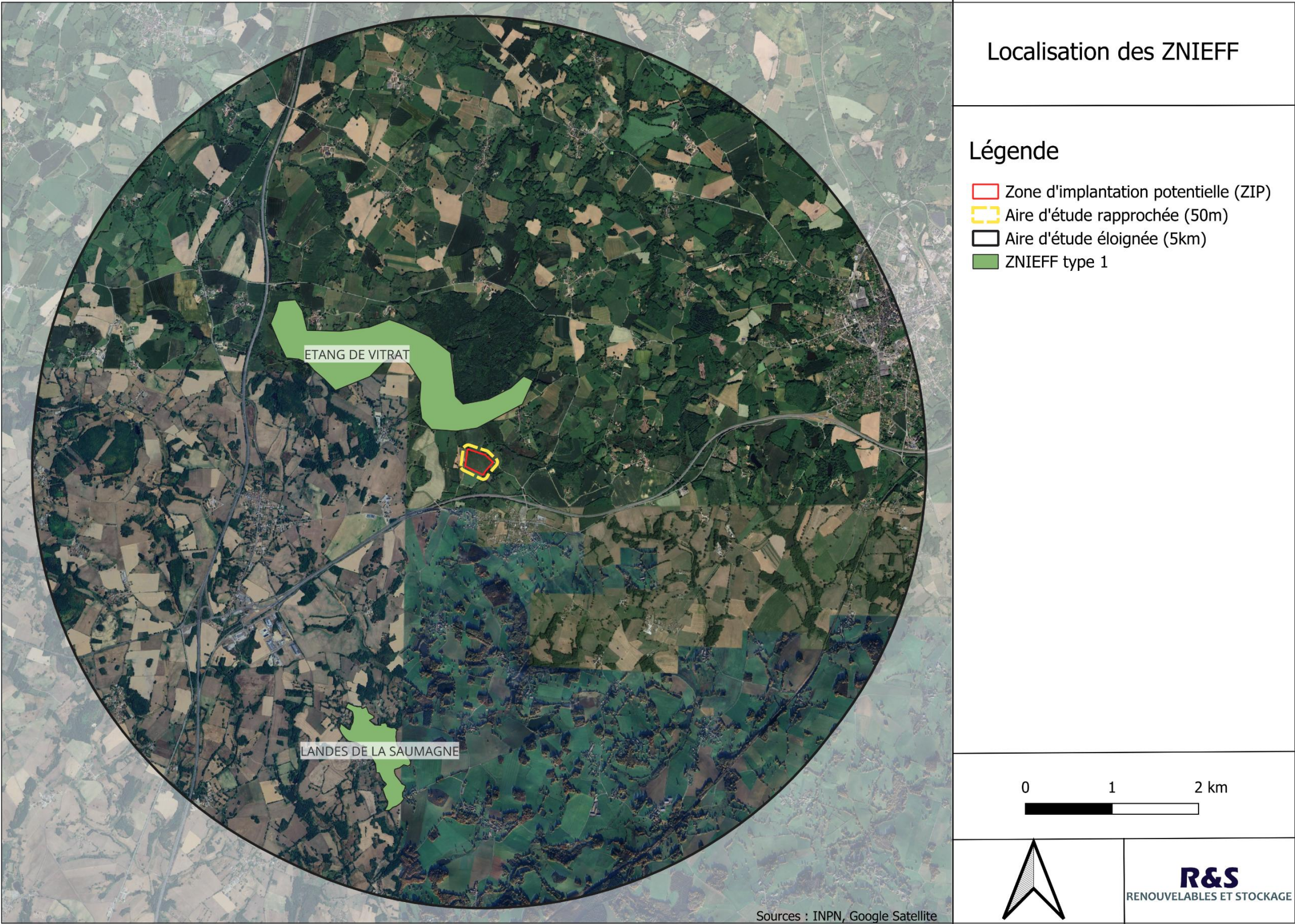


Figure 14 : Localisation des ZNIEFF

3.3 Méthodologie d’évaluation des enjeux

3.3.1 La grille des enjeux

La grille des enjeux comprend 5 niveaux, un non patrimonial (faible) et 4 patrimoniaux (Modéré, Fort, Très fort et Exceptionnel)

Tableau 5 : Grille des enjeux

Faible	Modéré	Fort	Très fort	Exceptionnel
Elément non patrimonial	Elément patrimonial			

Les paragraphes qui suivent détaillent la méthodologie mise en œuvre pour la hiérarchisation des enjeux.

3.3.2 L’enjeu des habitats

(a) Premier critère : l’inscription sur des listes d’alerte ou des listes Natura 2000

Les différents référentiels typologiques (CORINE biotopes, EUNIS, Prodrome des végétations de France) permettent de caractériser l’ensemble des habitats, naturels ou artificiels. Chaque habitat a pu ensuite se voir attribuer un caractère de patrimonialité dans le cadre européen du programme Natura 2000 (« Cahiers d’habitats », au titre de la directive communautaire « Habitats Faune Flore ») et dans le cadre français de l’inventaire des zones naturelles d’intérêts écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF).

L’évaluation de l’enjeu de conservation repose dans un premier temps sur la vérification de la présence de l’habitat dans deux principaux référentiels à portée conservatoire (ZNIEFF et Natura 2000). Une note lui est alors attribuée en fonction de sa mention. A noter que pour les « habitats artificiels », l’enjeu de conservation est systématiquement considéré comme faible.

Tableau 6 : Critère du statut de l'habitat

Statut	Habitat artificiel (cultures intensives, bâtiments, etc.)	Habitat naturel non listé à l’Annexe 1 et non déterminant ZNIEFF	Habitat déterminant ZNIEFF	Habitats d’intérêt communautaire	Habitat d’intérêt communautaire prioritaire
Note	0	1	2	3	4
	Enjeu faible	Suite de l’évaluation			

(b) Second critère : l’état de conservation de l’habitat

L’évaluation de ce critère repose sur deux volets :

- Le cortège physique recensé : la diversité spécifique observée permet d’apprécier la typicité de l’habitat. Elle peut traduire soit une bonne représentativité (présence d’espèces caractéristiques), soit au contraire des signes de dégradation liés à des phénomènes tels que l’eutrophisation ou la nitrification.
- Les éléments physiques : certains indices témoignent des interventions humaines. Ceux-ci peuvent être favorables (gestion adaptée, pratiques extensives) ou défavorables (altérations directs ou indirectes du milieu)

Sur la base de ces observations, une note est attribuée à l’habitat en fonction de son état de conservation.

Tableau 7 : Critère sur l'état de conservation de l'habitat

Etat de conservation	Très dégradé	Dégradé	Satisfaisant	Bon	Remarquable
Note	0	1	2	3	4

(b) Troisième critère : les zones humides

Les zones humides constituent des milieux naturels d’un intérêt écologique majeur. Leur rôle écologique permet, entre autres, de protéger le sol contre l’érosion, de stocker l’eau lors de fortes précipitations et d’être un support important de biodiversité.

En raison de ces fonctions écologiques et de leur vulnérabilité face aux pressions anthropiques, les zones humides bénéficient d’un cadre réglementaire renforcé aux niveaux local, national et européen (Code de l’environnement, SDAGE, SAGE, Directive Cadre sur l’Eau).

Une note est donc attribuée aux habitats présentant une zone humide.

Tableau 8 : Critère de la présence de zones humides

Zone humide	Non	Oui
Note	0	2

(d) Calcul de l’enjeu d’un habitat

L’addition des notes de chaque critère permet d’attribuer un niveau d’enjeu local pour chaque habitat observé dans le site d’étude, selon la correspondance présentée dans ce tableau :

Tableau 9 : Enjeu de l'habitat en fonction de la note obtenue

Note obtenue	0-3	4-5	6-7	8-9	10
Enjeu correspondant	Faible	Modéré	Fort	Très fort	Exceptionnel
	Habitat non patrimonial	Habitat patrimonial			

3.3.3 L'enjeu des espèces

(a) Premier critère : la vulnérabilité

La vulnérabilité des espèces est évaluée à partir des listes rouges de l’UICN, qui hiérarchisent le risque d’extinction selon une méthodologie standardisée et validée par le Comité français de l’UICN. Les listes régionales bénéficient en outre d’une validation par le Conseil Scientifique Régional du patrimoine naturel (CSRPN).

L’évaluation privilégie toujours les référentiels les plus locaux disponibles : la liste rouge régionale lorsqu’elle existe, ou à défaut, la liste rouge nationale.

Tableau 10 : critère de vulnérabilité pour une espèce

Classement dans la liste rouge	LC	NT	VU	EN	CR
Note	0	1	2	3	4

DD = Données insuffisantes ; LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi menacée ; VU = Vulnérable ; EN = En danger ; CR = En danger critique

(b) Second critère : espèces déterminantes ZNIEFF

A l’instar des habitats, la faune et la flore peuvent être classées « déterminants ZNIEFF » selon la méthodologie du Muséum National d’Histoire Naturelle (MNHN).

L’évaluation se fera comme suit :

Tableau 11 : critère espèces déterminantes ZNIEFF

Espèce déterminante ZNIEFF	Non	Oui
Note	0	1

Les critères suivants concernent uniquement l’avifaune.

(b) Troisième critère : le statut de protection

Ce critère prend en compte le statut légal des espèces au regard de la réglementation européenne, en particulier la directive « oiseaux ». Les espèces inscrites à l’annexe I de cette directive bénéficient d’une attention renforcée, traduite par une note plus élevée. A l’inverse, les espèces qui n’y figurent pas se voient attribuer une note nulle.

Tableau 12 : Critère du statut de protection pour l'avifaune

Espèce inscrite à l’annexe I de la Directive Oiseaux	Non	Oui
Note	0	3

(c) Quatrième critère : fonction du site pour l’espèce

La période de nidification est la plus sensible pendant le cycle de vie d’un oiseau, n’étant plus mobile et devant assurer la survie de la génération suivante. Son bon déroulement est essentiel pour la survie d’une espèce. Dans cette optique, l’utilisation du site par l’espèce à des fins de nidification fait donc l’objet d’une note plus importante.

Tableau 13 : Fonction du site pour l'espèce

Fonction	Aucune/ passage uniquement	Chasse/alimentation	Nidification	Chasse et nidification
Note	0	1	2	3

(d) Calcul de l’enjeu d’une espèce

L’addition des notes de chaque critère permet d’attribuer un niveau d’enjeu pour chaque espèce observée dans le site d’étude, selon la correspondance présentée dans ce tableau :

Tableau 14 : Enjeu de l'espèce en fonction de la note obtenue

Note obtenue	0-3	4-5	6-7	8-9	10-11
Enjeu correspondant	Faible	Modéré	Fort	Très fort	Exceptionnel
	Espèce non patrimoniale	Espèce patrimoniale			

3.4 Résultats des inventaires

3.4.1 Les zones humides

Une zone est considérée comme humide si elle satisfait au moins un des deux critères réglementaires fixés par l’arrêté du 24 juin 2008 modifié :

• Critère végétation :

Présence de végétation hygrophile (espèces indicatrices de milieux humides), répertoriées en annexe 2.1 de l’arrêté, recouvrant plus de 50 % d’une entité homogène :

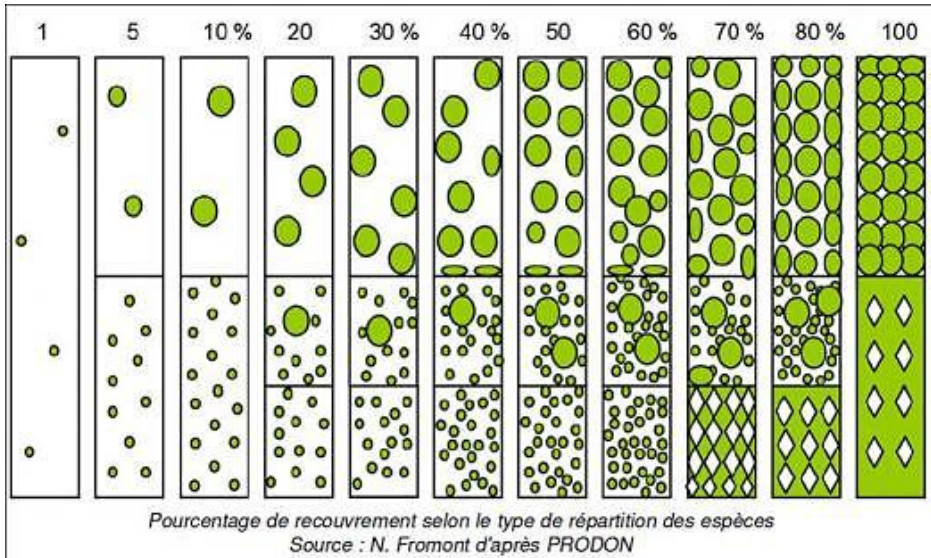


Figure 15 : Illustration du pourcentage de recouvrement selon le type de répartition des espèces

12 espèces végétales présentes dans la liste de l’arrêté du 24 juin 2008 modifié ont été identifiées sur le site :

Tableau 15 : Espèces végétales identifiées typiques de zones humides

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Localisation
Jonc épars	<i>Juncus effusus</i>	Mare temporaire
Jonc à fleurs aigües	<i>Juncus acutiflorus</i>	
Prêle fluviatile	<i>Equisetum fluviatile</i>	
Massette à larges feuilles	<i>Typha latifolia</i>	
Lycope d’Europe	<i>Lycopus europaeus</i>	
Gaillet des marais	<i>Galium palustre</i>	
Lotier des marais	<i>Lotus pedunculatus</i>	
Jonc aggloméré	<i>Juncus conglomeratus</i>	Prairie humide
Reine des prés	<i>Filipendula ulmaria</i>	
Renoncule rampante	<i>Ranunculus repens</i>	

Succise des prés	<i>Succisa pratensis</i>	
Aulne glutineux	<i>Alnus glutinosa</i>	Alignement d’arbres

• Critère pédologique :

L’arrêté du 24 juin 2008 modifié précise que pour identifier une zone humide, il faut prendre en compte les sols correspondant à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux énumérés dans une liste de sols humides (annexe I. 1.1.1). Ces sols doivent présenter des traits d’hydromorphie : traces visibles résultant de l’engorgement en eau du sol de façon permanente ou temporaire.

La morphologie des sols peut alors être catégorisée au sein des classes GEPPA de ce tableau :

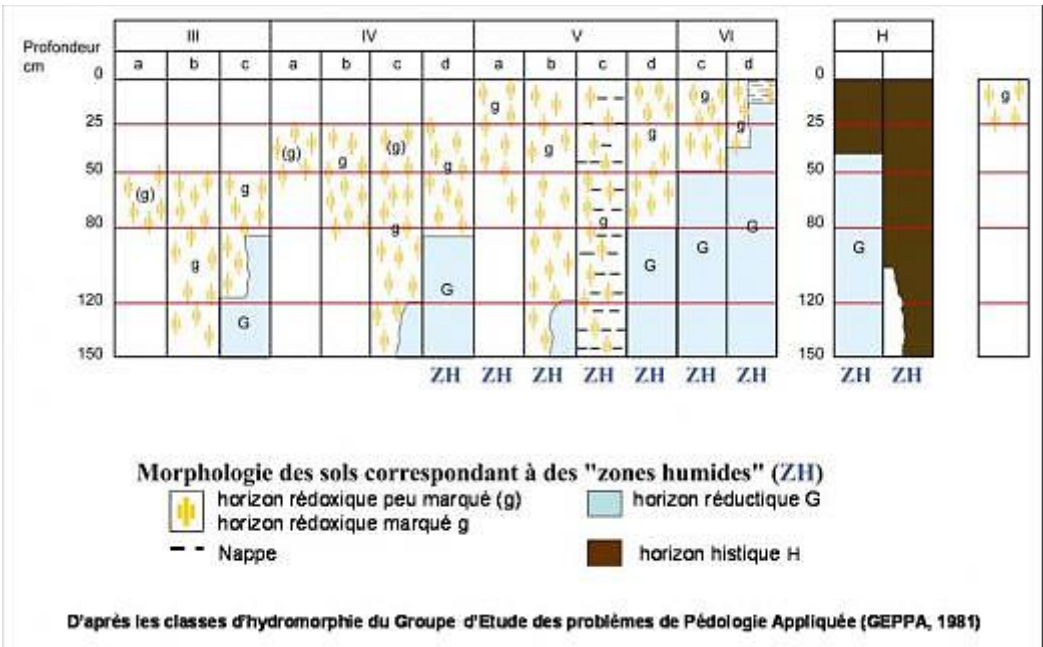


Figure 16 : Classes GEPPA

Sur site, nous avons réalisé 2 sondages pédologiques à l’aide d’une tarière, illustrés dans le tableau 16 :

Tableau 16 : Sondages pédologiques sur la zone d'étude

Numéro	Vue d'ensemble	Profondeur	Traces d'hydromorphie	Classe GEPPA	Zone humide – critère pédologique
1	 Figure 17 : Sondage pédologique (1)	86 cm	Aucune trace d'hydromorphie n'est observée	-	NON
2	 Figure 18 : Sondage pédologique (2)	>120 cm	Présence de traces de rouille à partir de 20 cm et jusqu'à 120 cm = traits d'hydromorphie ; cela correspond à un horizon rédoxique, typique des zones humides.	V (b)	OUI

D’après l’évaluation du critère végétation permettant d’identifier les zones humides sur le terrain, nous pouvons cartographier la zone d’étude comme suit :



Figure 19 : Localisation des sondages pédologiques et des zones humides sur la zone d’étude

3.4.2 Les habitats

Le tableau ci-dessous répertorie les habitats naturels identifiés sur le site d'étude

Tableau 17 : Statuts et enjeux - Habitats

Habitat	Code EUNIS	Code CORINE Biotope	Surface	Pourcentage sur le site	Statut de l'habitat	Etat de conservation	Habitat présentant une zone humide	Enjeu local	Justification de l'enjeu
Prairie de fauche	E2.2	38.2	458,56 ares	80 %	1	1	0	Faible	Milieu fortement géré (pâture, fauche)
Prairie subatlantique humide	E3.41	37.21	111,31 ares	19,42 %	2 (déterminant ZNIEFF)	2	2	Fort	Zone humide, déterminant ZNIEFF, offre des micro-habitats favorable aux insectes, amphibiens, reptiles et oiseaux
Alignement d'arbres	G5.1	84.1	2,77 ares	0,48 %	1	2	2	Modéré	Composition spécifique et structure linéaire faibles, mais favorable à l'avifaune et en zone humide
Mare temporaire	C1.6	22.5	0,51 ares	0,09 %	1	3	2	Fort	Zone aquatique, nombreux micro-habitats favorables aux amphibiens et insectes
Haie arbustive	FA.2	84.2	910 m	-	1	0	0	Faible	Etat de dégradation important
Petit bois anthropique	G5.2	84.3	-	En dehors de la ZIP	1	2	0	Faible	1 espèce exotique envahissante, faible diversité spécifique
Total	-		573,15 ares	100 %					

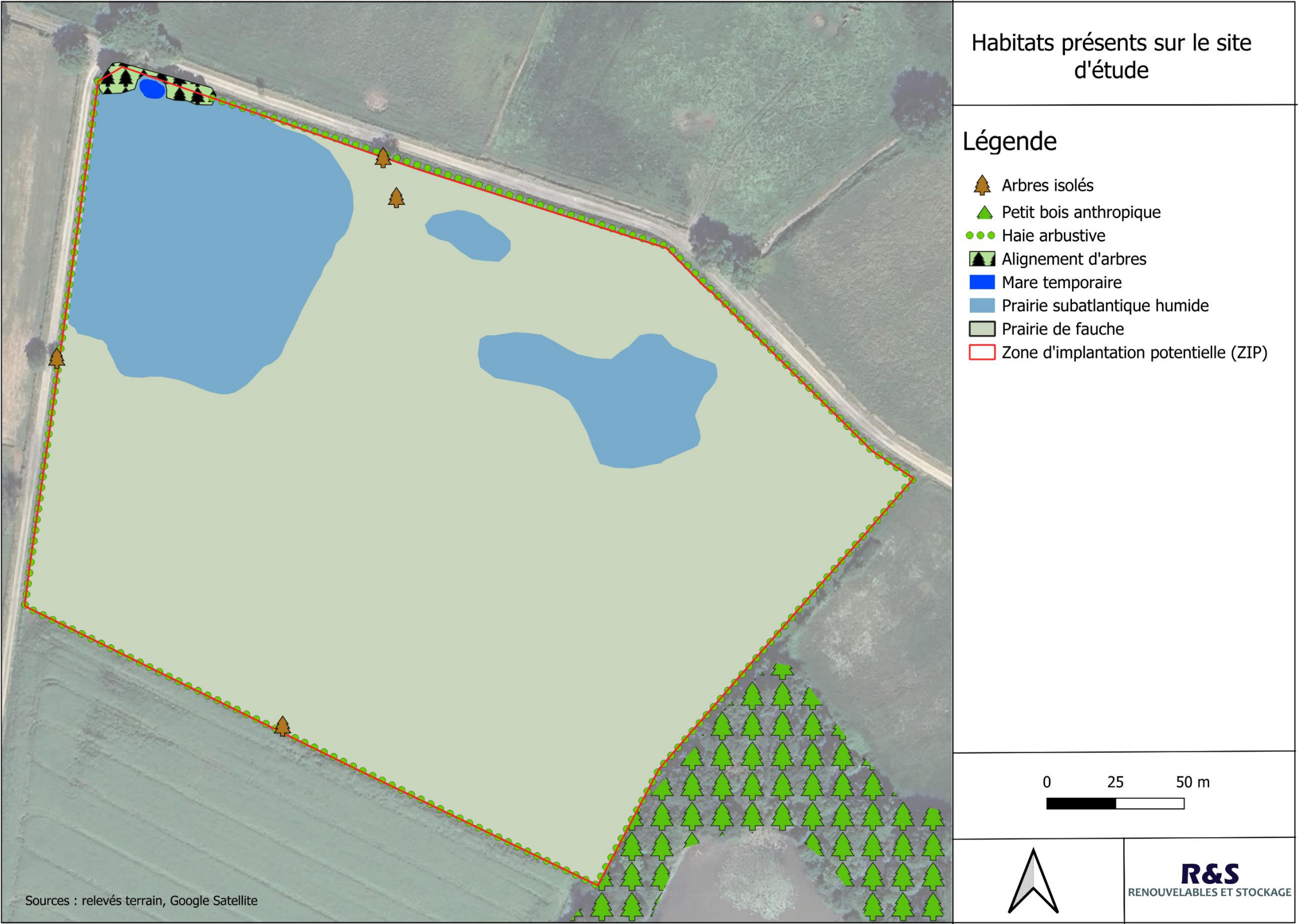


Figure 20 : Habitats présents sur le site d'étude

Prairie de fauche (EUNIS E2.2 – CB 38.2)		
 Figure 21 : Prairie de fauche de basses et moyennes altitudes		
Description	La parcelle est principalement composée d’une prairie de fauche. C’est un habitat agricole fortement géré (pâture, fauche) qui présente une végétation dominée des graminées (non identifiées à l’espèce), associées à un cortège d’espèces herbacées communes comprenant notamment le Trèfle des prés (<i>Trifolium pratense</i>), la Marguerite (<i>Leucanthemum vulgare</i>), la Reine-des-prés (<i>Filipendula ulmaria</i>) et la Succise des prés (<i>Succisa pratensis</i>).	
Flore protégée/envahissante	Aucune espèce protégée ou envahissante n’a été identifiée.	
Enjeu écologique	Cet habitat est un milieu ouvert favorable aux oiseaux se nourrissant d’insectes ou de petits mammifères. Néanmoins, aucun micro-habitat n’est présent car sa structure est homogène. Cet habitat n’a pas d’importance patrimoniale et présente un état de conservation altéré, ayant une fonction strictement agricole (fauche et pâture).	
Statut	1	
Etat de conservation	1	
Enjeu final	Faible	

Alignement d’arbres (EUNIS G5.1 – CB 84.1)



Figure 22 : Alignement d'arbres

Description	L’alignement d’arbres se trouve en bordure externe de la mare, il est d’origine anthropique. Il s’agit de plusieurs individus de Saule roux (<i>Salix atrocinerea</i>) et d’Aulne glutineux (<i>Alnus glutinosa</i>). Cet alignement présente une faible extension (40 m) ainsi qu’une faible diversité d’espèces.	
Flore protégée/envahissante	Aucune espèce protégée ou envahissante n’a été identifiée.	
Enjeu écologique	Cet habitat peut offrir des gîtes favorables à la nidification d’oiseaux ainsi que des refuges favorables à la petite faune.	
Statut	1	
Etat de conservation	2	
Enjeu final	Modéré	

Mare temporaire (EUNIS C1.6 – CB 22.5)



Figure 23 : Mare temporaire

Description	La mare temporaire, d'une surface de 51 m ² , est d'origine anthropique et sert, entre autres, d'abreuvoir pour l'élevage. Les espèces végétales présentes au sein de la mare sont principalement la Prêle fluviatile (<i>Equisetum fluviatile</i>) et la Massette à larges feuilles (<i>Typha latifolia</i>). Les berges sont principalement composées du Jonc épars (<i>Juncus effusus</i>) et du Jonc à fleurs aigües (<i>Juncus acutiflorus</i>).	
Flore protégée/envahissante	-	
Enjeu écologique	Bien qu'artificielle, cette mare reste favorable aux amphibiens et aux insectes aquatiques. Par conséquent, c'est également une source d'alimentation pour les oiseaux. Enfin, elle constitue un réceptacle du ruissellement de l'eau.	
Statut	1	
Etat de conservation	2	
Enjeu final	Fort	

Prairie subatlantique humide (EUNIS E3.41- CB 37.21)		
 Figure 24 : Prairie subatlantique humide		
Description	Plusieurs prairies humides ont été identifiées sur la parcelle, avérées par les critères pédologiques et floristiques, d’une surface totale d’environ 1,1 ha. Ces prairies sont majoritairement composées du Jonc aggloméré (<i>Juncus conglomeratus</i>), espèce inscrite dans l’annexe I de l’arrêté du 24 juin 2008 modifié, indicatrice de zone humide. Le sol présente des traits d’hydromorphie rédoxiques, témoignant de la présence d’eau. Néanmoins, ces habitats se situent au sein d’un espace agricole fortement géré (fauche, pâture), ce qui réduit la diversité végétale et la présence de micro-habitats.	
Flore protégée/envahissante	Aucune espèce protégée ou envahissante n’a été identifiée.	
Enjeu écologique	Les zones humides jouent un rôle d’éponge en cas de fortes précipitations, stockant l’eau et limitant l’érosion du sol. Elles constituent également des micro-habitats pouvant être favorables aux insectes, amphibiens, reptiles et également aux petits mammifères. Par conséquent, elles jouent un rôle de source alimentaire pour les oiseaux. De plus, cet habitat est inscrit en tant que déterminant ZNIEFF du Limousin.	
Statut	2	
Etat de conservation	1	
Enjeu final	Fort	

Haie arbustive (EUNIS FA.2 – CB 84.2)		
 Figure 25 : Haie d'espèces indigènes fortement gérées		
Description	La parcelle est entièrement délimitée par une clôture, autour de laquelle s’y développe une végétation spontanée. Celle-ci est composée d’arbres et d’arbustes typiques des lisières bocagères, incluant le Chêne pédonculé (<i>Quercus robur</i>), le Tremble d’Europe (<i>Populus tremula</i>), l’Aubépine monogyne (<i>Crataegus monogyna</i>), le Prunelier (<i>Prunus spinosa</i>) et la Ronce à feuilles d’orme (<i>Rubus ulmifolius</i>). Le Lierre d’Europe (<i>Hedera helix</i>) et la Fougère aigle (<i>Pteridium aquilinum</i>) sont présents dans le sous-étage. Cependant, ces haies sont dans un état très dégradé car elles sont fortement gérées (taillées).	
Flore protégée/envahissante	Aucune espèce protégée ou envahissante n’a été identifiée.	
Enjeu écologique	Cette haie est susceptible d’offrir des ressources alimentaires et des refuges pour la faune (insectes, passereaux, petite faune) ainsi qu’une continuité écologique entre habitats. Cela permet également de limiter l’érosion du sol. Sa présence est essentielle malgré son fort état de dégradation.	
Statut	1	
Etat de conservation	0	
Enjeu final	Faible	

Petit bois anthropique (EUNIS G5.2 – CB 84.3)



Figure 26 : Petit bois anthropique de feuillus caducifoliés

Description	Un petit bois d’origine anthropique a été identifié. Bien qu’en dehors de la parcelle, il est néanmoins, au sein de l’aire d’étude rapprochée. Ce bois est principalement composé de deux espèces d’arbres : le chêne pédonculé (<i>Quercus robur</i>) et le chêne rouge d’Amérique (<i>Quercus rubra</i>).	
Flore menacée/envahissante	Le Chêne rouge d’Amérique est une espèce exotique envahissante.	
Enjeu écologique	Ce bois est favorable à la nidification des oiseaux. Il permet également de maintenir une continuité écologique. Bien que pauvre en diversité spécifique, il offre également de nombreux micro-habitat pour la petite faune. Cet habitat permet d’éviter l’érosion du sol et également de former un micro-climat (ombre).	
Statut	1	
Etat de conservation	2	
Enjeu final	Faible	

3.4.3 La végétation

Le tableau ci-dessous dresse la liste des taxons rencontrés au sein de la zone d'implantation potentielle (ZIP). Il précise leur classification dans la Liste Rouge du Limousin, ainsi que leur statut de protection, leur localisation et leur enjeu.

Explication des catégories de statut de protection :

Liste Rouge (LR) Limousin : statuts de conservation UICN de la flore vasculaire

Protection nationale : liste de l'arrêté du 29 janvier 1982

Protection locale : liste de l'arrêté du 1^{er} septembre 1989 en région Limousin, complétant la liste nationale

Déterminant ZNIEFF : liste des espèces et habitats déterminants ZNIEFF Limousin (2016)

Envahissante : liste des plantes exotiques envahissantes de Nouvelle Aquitaine

DD = Données insuffisantes ; LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi menacée ; VU = Vulnérable ; EN = En danger ; CR = En danger critique

Tableau 18 : Statuts et enjeux - Végétation

Localisation	Nom vernaculaire	Taxon	LR Limousin	Protection nationale	Protection locale	Déterminant ZNIEFF	Envahissante	Enjeu
Mare temporaire	Jonc épars	<i>Juncus effusus</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Jonc à fleurs aigües	<i>Juncus acutiflorus</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Massette à larges feuilles	<i>Typha latifolia</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Laîche	<i>Carex sp.</i>	Individus non identifiables à l'échelle de l'espèce – enjeu non caractérisable					
	Prêle fluviatile	<i>Equisetum fluviatile</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Gaillet des marais	<i>Galium palustre</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Gaillet croisettes	<i>Cruciata laevipes</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Lycoper d'Europe	<i>Lycopus europaeus</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Lotier des marais	<i>Lotus pedunculatus</i>	LC	-	-	-	-	Faible
Pâturage à grands juncs	Jonc aggloméré	<i>Juncus conglomeratus</i>	LC	-	-	-	-	Faible
Prairie de fauche	Conopode dénudé	<i>Conopodium majus</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Géranium herbe à robert	<i>Geranium robertianum</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Reine des prés	<i>Filipendula ulmaria</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Renoncule rampante	<i>Ranunculus repens</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Succise des prés	<i>Succisa pratensis</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Aigremoine eupatoire	<i>Agrimonia eupatoria</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Marguerite	<i>Leucanthemum vulgare</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Trèfle des prés	<i>Trifolium pratense</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Porcelle enracinée	<i>Hypochaeris radicata</i>	LC	-	-	-	-	Faible
Haie arbustive	Carotte sauvage	<i>Daucus carota</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Lierre d'Europe	<i>Hedera helix</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Prunelier	<i>Prunus spinosa</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Fougère aigle commune	<i>Pteridium aquilinum</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Grande ortie	<i>Urtica dioica</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Chénopode blanc	<i>Chenopodium album</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Ronce à feuilles d'orme	<i>Rubus ulmifolius</i>	LC	-	-	-	-	Faible

	Aubépine monogyne	<i>Crataegus monogyna</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Tremble d'Europe	<i>Populus tremula</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Erable sycomore	<i>Acer pseudoplatanus</i>	LC	-	-	-	-	Faible
Petit bois anthropique	Chêne rouge d'Amérique	<i>Quercus rubra</i>	-	-	-	-	Liste des espèces envahissantes	Nul
	Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>	LC	-	-	-	-	Faible
Alignement d'arbres	Saule roux	<i>Salix atrocinerea</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Aulne glutineux	<i>Alnus glutinosa</i>	LC	-	-	-	-	Faible
Arbres isolés	Merisier	<i>Prunus avium</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Fusain d'Europe	<i>Euonymus europaeus</i>	LC	-	-	-	-	Faible
	Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>	LC	-	-	-	-	Faible

3.4.4 La faune sauvage

Explication des abréviations de statut de protection :

Loi du 10 juillet 1976 (mis à jour en octobre 2009). P : espèce protégée, GC : gibier chassable, NC : non commercialisable, GN : gibier susceptible d'être classé comme nuisible par arrêté préfectoral.

Directive Européenne "oiseaux" 79/409/CE du 2 avril 1979 :

O.1 annexe 1 : espèces dont la conservation fait l'objet de mesures de conservations spéciales concernant leur habitat.

O.2.1 annexe 2.1 : espèces pouvant être chassées dans la zone géographique maritime et terrestre d'application de la directive.

O.2.2 annexe 2.2 : espèces pouvant être chassées seulement dans les états membres pour lesquelles elles sont mentionnées.

O.3.1 annexe 3.1 : espèces pouvant être commercialisées pour autant qu'elles aient été licitement tuées, capturées ou acquises.

Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe :

2, annexe 2 : regroupe les espèces de faune strictement protégées, toute forme de destruction est interdite

3, annexe 3 : regroupe les espèces de faune dont l'exploitation, sous quelque forme que ce soit, est réglementée.

Liste rouge nationale : statuts de conservation UICN des espèces en tant de nicheurs en

France (selon la mise à jour de septembre 2016).

Liste rouge régionale du Limousin : statuts de conservation UICN des espèces d'oiseaux nicheurs, de passage et hivernants (2015)

Déterminant ZNIEFF : liste des espèces et habitats déterminants ZNIEFF Limousin (2016)

Enjeu régional : d'après l'observatoire de la faune sauvage de Nouvelle Aquitaine (FAUNA)

Majeur : Espèce présentant des niveaux de menace et de responsabilité régionale majeurs.

Très fort : Espèce présentant des niveaux de menace ou de responsabilité régionale très élevés.

Fort : Espèce présentant des niveaux de menace et/ou de responsabilité régionale élevés.

Notable : Espèce présentant des niveaux de menace ou de responsabilité régionale notables.

Modéré : Espèce présentant des niveaux de menace et de responsabilité régionale modérés.

(A) Avifaune

Au total, **4 espèces d'oiseaux** ont été contactées au sein du site d'étude et ses abords. Cette diversité est plutôt faible pour la surface de la ZIP mais cohérente avec le type de milieu.

La liste des espèces contactées et leurs statuts de protection/conservation sont détaillés dans le tableau suivant.

✓ Espèces protégées en France

De façon générale, la majorité des espèces d'oiseaux en France sont protégées. En ce qui concerne le site étudié, **toutes les espèces observées sont protégées au niveau national** par la loi du 10 juillet 1976 (mise à jour en octobre 2009).

✓ Espèces inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux

Aucune espèce recensée n'est inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux.

✓ Espèces inscrites sur la liste rouge nationale

Plusieurs espèces présentent un statut défavorable au niveau national :

- Espèce **vulnérable** : Pipit farlouse (*Anthus pratensis*)
- Espèces **quasi menacées** : Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*), Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*)

La mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*) est évaluée en **préoccupation mineure**.

✓ Espèces inscrites sur la liste rouge régionale

À l'échelle régionale, les statuts diffèrent pour chaque espèce, sauf pour la mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*) qui reste en préoccupation mineure.

Le statut de conservation du Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) et de l'Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*) apparaît plus défavorable, ces espèces étant désormais classées respectivement En danger et Vulnérable. À l'inverse, le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*) présente un statut moins préoccupant, classé en Préoccupation mineure.

Enjeux écologiques

Le cortège avien observé est caractéristique des milieux agricoles ouverts et se compose majoritairement d'espèces inféodées aux prairies mésophiles, aux haies arbustives et aux zones humides.

Les espèces à enjeu faible concernent la mésange bleue et le faucon crécerelle. Ces espèces sont largement répandues et peu sensibles aux perturbations. Le site leur offre des conditions ponctuelles d'alimentation, de chasse ou de transit mais une fonctionnalité limitée pour la reproduction.

L'espèce à enjeu modéré présente un intérêt supérieur en raison de son statut de conservation régional vulnérable. Il s'agit de l'hirondelle de fenêtre, insectivore stricte, elle est particulièrement sensible à leur raréfaction. Le site lui offre un milieu favorable à la chasse en vol.

L'unique espèce à enjeu fort est le pipit farlouse. Son statut de conservation régional est élevé (en danger). De plus, c'est une espèce à déterminante ZNIEFF (Limousin). Le site lui offre à la fois une source alimentation (prairie) mais aussi un site de nidification (mare). Ces deux fonctionnalités confirment l'enjeu final fort.

Le site présente un rôle fonctionnel diversifié (zones d'alimentation et refuges), mais le **cortège avifaunistique reste globalement peu diversifié**, traduisant un **enjeu écologique global faible**. La présence ponctuelle du Pipit farlouse (*Anthus pratensis*), espèce à fort enjeu de conservation régional, constitue toutefois un élément patrimonial notable, l'espèce étant susceptible d'utiliser le site principalement pour l'alimentation.

Tableau 19 : Statuts et enjeux - Avifaune

Ordre	Nom Français	Nom Latin	Statut de protection			Statut de conservation			Statut de la ZIP		Enjeux	
			Protec. Fr.	Protec. UE	Conv Berne	Liste rouge nationale	Liste rouge Limousin	Déterminant ZNIEFF	Localisation sur le site	Fonctionnalité du site pour l'espèces	Régional (Nouvelle Aquitaine)	Spécifique retenu sur la ZIP
Passeriformes	Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	P	-	2	VU	EN	Déterminante stricte	Survol (prairie)	Chasse (prairie humide)	Fort	Fort
	Mésange bleue	<i>Parus/Cyanistes caeruleus</i>	P	-	2	LC	LC	-	Petit bois anthropique	Alimentation (prairie, haies) et nidification (alignement d'arbres, bois)	Modéré	Faible
	Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	P	-	2	NT	VU	-	Survol de la zone d'étude	Chasse en vol	Fort	Modéré
Falconiformes	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	P	-	2	NT	LC	-	Survol de la zone d'étude	Chasse (haies, prairies) ; et nidification arbre isolé ou en lisière de forêt	Notable	Faible

DD = Données insuffisantes ; LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi menacée ; VU = Vulnérable ; EN = En danger ; CR = En danger critique

(B) Mammifères

Aucune espèce protégée n’a été recensée sur le site

En l’absence de données précises sur les espèces, l’enjeu est principalement fonctionnel : les haies constituent des corridors écologiques locaux pour la dispersion de la petite faune.

→ **Enjeu faible**

(C) Insectes

Aucune espèce protégée n’a été recensée sur le site

Néanmoins, le maintien d’habitats variés, notamment les milieux herbacés et zones humides, favorise la diversité globale des invertébrés et la stabilité des fonctions écologiques.

→ **Enjeu faible**

(D) Reptiles

Aucune espèce protégée n’a été recensée sur le site

→ **Enjeu faible**

(E) Amphibiens

Aucune espèce d’amphibiens n’a été observée.

Or la mare peut offrir un habitat favorable aux amphibiens.

→ **Enjeu faible**

3.4.5 Synthèse de l’état initial de l’environnement

Ce tableau permet de résumer les enjeux écologiques pour chaque thème précédemment étudié. L’enjeu le plus élevé a été retenu pour chaque thème.

Tableau 20 : Synthèse des enjeux retenus - Etat initial

Thème	Explication de l’enjeu retenu	Enjeu retenu
Zones humides	La mare et les prairies humides constituent des enjeux forts à la fois structurels (limite l’érosion) et écologiques (favorise la biodiversité). L’enjeu final est donc fort.	Fort
Alignement d’arbres	L’alignement d’arbres, derrière la mare, est favorable à l’avifaune. L’enjeu final est donc modéré.	Modéré
Habitats (en dehors des deux précédents)	Le reste des habitats est considéré comme ayant un enjeu faible. L’enjeu final est donc faible.	Faible
Arbres isolés	Bien que l’enjeu écologique associé aux arbres isolés en tant que tels soit qualifié de faible, ils peuvent offrir des fonctionnalités écologiques (refuge, repos, alimentation, nidification) pour certaines espèces (rapaces). L’enjeu final est donc modéré.	Modéré
Flore	1 espèce végétale est considérée comme ayant un enjeu écologique modéré. Celle-ci se situe près de la mare temporaire.	Modéré
Avifaune	Une espèce d’oiseau présente un enjeu écologique fort, tandis qu’une autre espèce est associée à un enjeu modéré. L’enjeu écologique global pour l’avifaune est donc considéré comme fort.	Fort
Petite faune	Aucune petite faune n’a été identifiée sur la zone d’étude, malgré leur potentielle présence locale. L’enjeu final est donc faible.	Faible



Figure 27 : Synthèse des enjeux - Etat initial

Après la prise en compte des enjeux forts et modérés dans la conception du projet, concernant notamment la mare et les arbres isolés, voici une deuxième variante du projet.

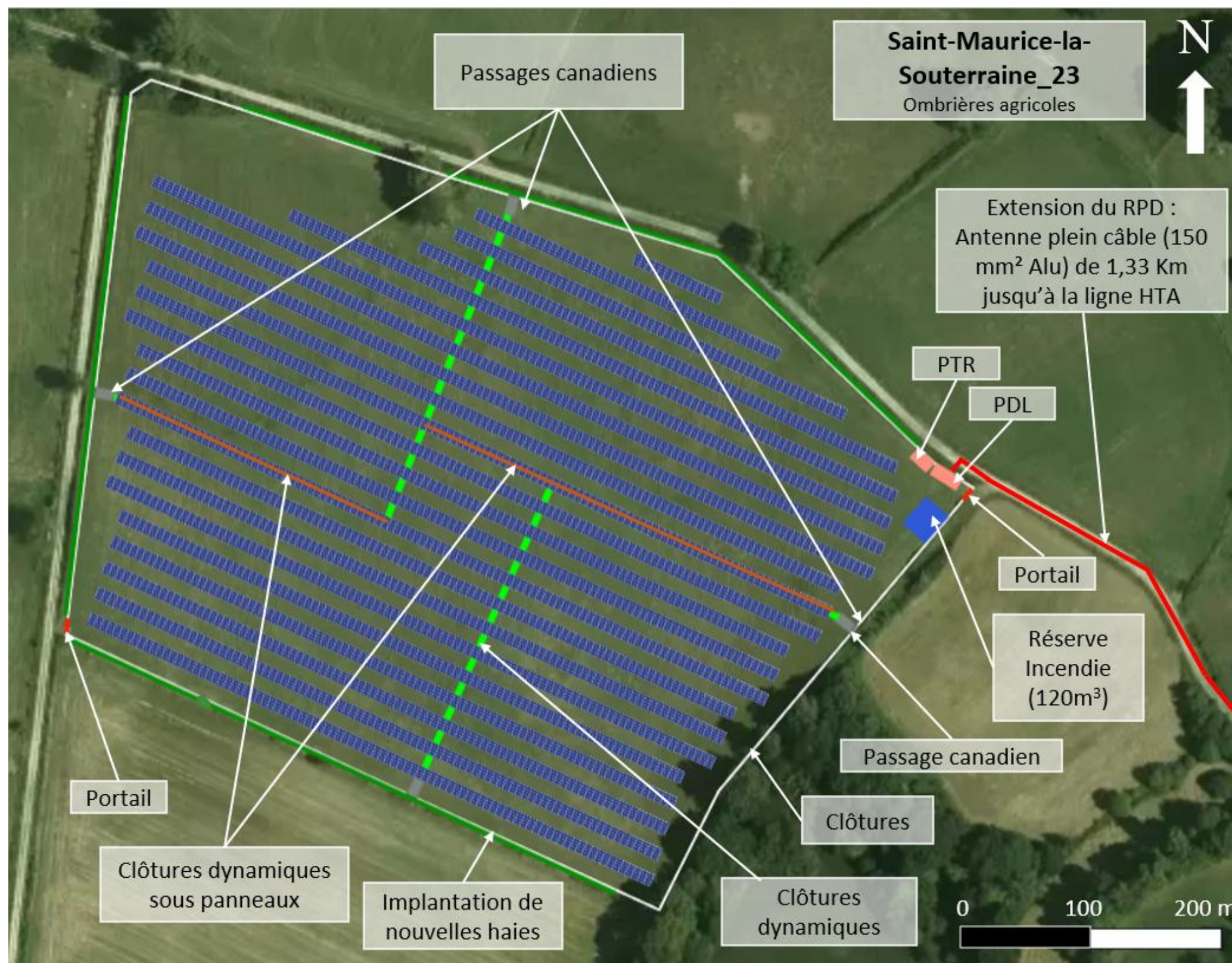


Figure 28 : Plan de masse - Variante 2

4. Analyse des impacts bruts du projet sur l’environnement

4.1 Méthodologie d’évaluation des impacts bruts du projet sur le volet naturel

Cette analyse est faite pour l’ensemble des éléments patrimoniaux (habitats et espèces) et protégés identifiés dans le cadre de l’état initial. C’est-à-dire ayant un **enjeu supérieur à faible ou ayant un statut de protection**.

4.1.1 La grille et la codification des impacts

La grille de hiérarchisation des impacts utilisée est la suivante :

Absence d’impact	Impact non significatif	Impact modéré	Impact fort	Impact très fort	Impact exceptionnel
	Très faible ¹				
	Faible ²				

¹: Impact non significatif ne portant pas atteinte à la réglementation sur les espèces protégées, ne nécessitant pas de mesure d’atténuation
² : Impact non significatif portant atteinte à la réglementation sur les espèces protégées, nécessitant la mise en place de mesure d’évitement ou de réduction

La codification des impacts bruts utilisée est la suivante :

- IMN1 : Destruction ou altération d’un habitat patrimonial
- IMN2 : Destruction d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée
- IMN3 : Destruction ou altération d’un habitat d’espèce patrimoniale et/ou protégée
- IMN4 : Dérangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée

4.1.2 Les critères d’évaluation des impacts

(a) *Premier critère : La valeur patrimoniale de l’espèce ou de l’habitat*

La valeur patrimoniale correspond à l’enjeu retenu pour chaque espèce et habitat. Elle est calculée sur la base de plusieurs listes officielles (Listes rouges, déterminants ZNIEFF, Natura 2000, listes de protections françaises). L’état de conservation de l’habitat est également pris en compte. Le résultat de l’évaluation des enjeux vient de la partie 3.4 Résultats des inventaires, de cette étude.

Le critère des enjeux comprend 5 niveaux, un non patrimonial (faible) et 4 patrimoniaux (Modéré, Fort, Très fort et Exceptionnel) :

Tableau 21 : Note attribuée à la valeur patrimoniale de l'espèce ou de l'habitat

Enjeux	Faible	Modéré	Fort	Très fort	Exceptionnel
	Elément non patrimonial	Elément patrimonial			
Note obtenue	0	1	2	3	4

(b) *Deuxième critère : La nature de l’impact*

La nature de l’impact correspond à :

- La destruction directe d’individus (IMN2) : destruction des nids, écrasement d’individus par les engins etc...
- La destruction d’habitats (IMN1 et IMN3) : disparition de prairies, haies, bois, zones humides ou autre milieu naturel par la création de zones artificialisées (tranchées, remblais, infrastructures) lors de la phase travaux. La destruction d’habitats d’espèce en est une sous-catégorie : destruction de refuges, sites de nidification, territoires de chasse
- Le dérangement d’individus (IMN4) : obstacle aux déplacements, fragmentation écologique, bruit du chantier, circulation d’engins, travaux préparatoires, etc...

Une note est attribuée en fonction de la nature de l’impact :

Tableau 22 : Note attribuée à la nature de l'impact

Nature de l’impact	Destruction d’habitats (surface <1%)	Dérangement d’individus	Destruction d’habitats (surface >1%)	Destruction d’individus
Note obtenue	0	1	2	3

(c) *Troisième critère : Le type et la durée de l’impact*

De manière générale, différents types d’impacts sont évalués :

- Les impacts directs, touchant directement les habitats naturels ou les espèces ; on peut distinguer les effets dus à la construction même du projet et ceux liés à l’exploitation et à l’entretien des infrastructures
- Les impacts indirects qui ne résultent pas directement des travaux ou du projet mais qui ont des conséquences sur les habitats naturels et les espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long

Ils peuvent être subdivisés en fonction de leur durée dans le temps :

- Les impacts temporaires dont les conséquences sont limitées dans le temps et réversibles une fois la perturbation terminée ;
- Les impacts permanents dont les effets sont irréversibles. Ils peuvent être liés à l’emprise du projet ainsi qu’à la phase de travaux, d’entretien et de fonctionnement du projet.

Une note est donc attribuée en fonction du type d’impact et de sa durée sur le milieu naturel :

Tableau 23 : Note attribuée au type d'impact

Type d’impact	Indirect	Direct
Note obtenue	0	1

Tableau 24 : Note attribuée à la durée de l'impact

Durée de l’impact	Temporaire	Permanent
Note obtenue	0	1

(d) *Quatrième critère : La sensibilité de l’espèce ou de l’habitat*

La sensibilité de l’espèce ou de l’habitat correspond à l’aptitude de ces derniers à réagir plus ou moins fortement à un ou plusieurs effets liés à un projet. Cette analyse prédictive prend en compte la biologie et l’écologie des espèces et des habitats, ainsi que leur capacité de résilience, de tolérance et d’adaptation, au regard de la nature d’un type d’impact prévisible.

Trois niveaux de sensibilité sont définis :

- Fort : La sensibilité d’une composante du milieu naturel à un type d’impact est forte, lorsque cette composante (espèce, habitat, fonctionnalité) est susceptible de réagir fortement à un effet produit par le projet, et risque d’être altérée ou perturbée de manière importante, provoquant un bouleversement conséquent de son abondance, de sa répartition, de sa qualité et de son fonctionnement ;
- Moyen : La sensibilité d’une composante du milieu naturel à un type d’impact est moyenne lorsque cette composante est susceptible de réagir de manière plus modérée à un effet produit par le projet, mais risque d’être altérée ou perturbée de manière encore notable, provoquant un bouleversement sensible de son abondance, de sa répartition, de sa qualité et de son fonctionnement ;
- Faible : La sensibilité d’une composante du milieu naturel à un type d’impact est faible, lorsque cette composante est susceptible de réagir plus faiblement à un effet produit par le projet, sans risquer d’être altérée ou perturbée de manière sensible.

Une note est attribuée en fonction du niveau de sensibilité de l’espèce ou de l’habitat :

Tableau 25 : Note attribuée au niveau de sensibilité de l'espèce ou de l'habitat

Niveau de sensibilité	Faible	Moyen	Fort
Note obtenue	0	1	2

4.1.3 Calcul de l’impact en fonction de la note obtenue

L’addition des notes de chaque critère permet d’attribuer un niveau d’impact pour chaque espèce et habitat présent au sein du site d’étude, selon la correspondance présentée dans ce tableau :

Tableau 26 : Calcul de l'impact en fonction de la note obtenue

Note obtenue	0-2	3-4	5-6	7-9	10-12	13-14
Impact correspondant	Absence d’impact	Faible	Modéré	Fort	Très fort	Exceptionnel

4.2 Impacts sur l'avifaune

Phase de travaux :

Les impacts principaux sur les oiseaux concernent principalement la phase de travaux. Ils peuvent alors être de divers ordres :

- Perturbation et risque de destruction d'individus (bruit du chantier, circulation d'engins, travaux préparatoires, etc...). Ces impacts sont directs, temporaires (perturbation) ou permanents (destruction) ;
- Destruction ou dégradation d'habitats d'espèces (sites de reproduction, d'hivernage, etc.). Ces impacts sont directs, temporaires (dégradation) ou permanents (destruction) ;
- Modification des possibilités de déplacement. Cet impact est direct et permanent.

En période de nidification lors de la phase de travaux, l'avifaune pâtera du dérangement lié à la forte fréquentation du site et aux passages répétés des engins de chantier. La tenue des travaux en période de reproduction pourrait avoir pour effet un fort dérangement pour les espèces et un risque d'abandon de la reproduction.

Phase d'exploitation :

Bien qu'il y ait encore peu d'études complètes disponibles en France et en Europe, l'avifaune semble peu soumise à des effets directs dus aux installations photovoltaïques. Certaines d'entre elles montrent même un effet positif sur l'avifaune. Les panneaux ainsi que les habitats présents au sein des centrales solaires peuvent être utilisés comme sites de nidification et de reproduction, comme perchoirs de chasse (El Chaar et al., 2011; Visser, 2016; Wybo, 2013). Les surfaces polarisantes des panneaux photovoltaïques, reflétant la lumière, présentent un potentiel d'attraction pour certains insectes, et donc indirectement pour l'avifaune insectivore (Bergeronnettes grise et printanière, Mésange charbonnière, Moineau domestique, Pie bavarde, etc.) qui utilise ces sites pour le nourrissage (Bernáth et al., 2001, 2008).

En phase de fonctionnement, les impacts sur les oiseaux viennent principalement des opérations de maintenance et d'entretien de la centrale agrivoltaïque. L'accès au site pour des opérations de maintenance peut créer du dérangement chez les oiseaux en période de nidification, celles-ci seront toutefois peu fréquentes et légères.

4.3 Impacts sur la flore et les habitats

Phase de travaux :

Les impacts directs pendant la phase de travaux concernant la flore et les habitats sont principalement :

- La destruction ou dégradation permanentes de la flore et des habitats au niveau du lieu d'implantation des aménagements pérennes (pieux des tables, poteaux des clôtures et portails, pistes lourdes, pistes légères, tranchées, postes de livraison...).
- La modification/dégradation temporaire de la flore et des habitats du fait des interventions de chantier (circulation des engins principalement).
- L'altération de la qualité des milieux par pollutions liées à des fuites accidentelles survenant sur des engins de chantier (carburant, huile, divers fluides polluants, etc.) ou aux matières mises en suspension lors des nivellements.

- L'apport ou la dissémination d'espèces exotiques envahissantes durant le chantier pouvant à terme compromettre la présence de certaines plantes ou la qualité des habitats naturels.

Phase d'exploitation :

Les zones d'ombres des structures photovoltaïques entraîneront une modification difficilement prévisible (partielle ou totale) de la composition végétale initiale. Cet ombrage peut par exemple entraîner la disparition de formations végétales thermophiles (soumises à un fort ensoleillement) au profit de formations plus mésophiles voire ombrophiles (qui se développent sans être exposées à un ensoleillement prolongé). De plus, cela a pour effet une diminution globale de la température. A l'inverse, la couverture induite par les panneaux va réduire le refroidissement des sols la nuit en hiver, limitant ainsi le phénomène de gelée.

Par ailleurs, la baisse de l'ensoleillement sous les panneaux induit une baisse de l'évapotranspiration qui va conduire dans certains cas de figure à diminuer les besoins en eau de la végétation de 12 à 34%. Plusieurs auteurs (ADEME, 2021) indiquent ainsi que les panneaux solaires pourraient dans le futur limiter les effets du stress climatique lié au réchauffement global de la planète et ainsi préserver la ressource en eau.

4.4 Impacts sur les zones humides

Phase de travaux : idem que pour la flore et les habitats cités précédemment (4.3)

La construction d'ombrières agricoles, sur le site de Saint-Maurice-la-Souterraine, engendre l'imperméabilisation (emprise des pieux battus) de **0,77 m² de zones humides, soit moins de 1% des zones humides de la ZIP**, l'impact est donc négligeable. Le reste des installations (réserve incendie, poste de livraison, clôtures, pistes lourdes) sera située en dehors des zones humides.

L'imperméabilisation totale de 0,77 m² de zones humides pour la pose des pieux battus des panneaux photovoltaïques nécessite de mettre en place des mesures compensatoires afin de compenser, à minima 200% de la surface impactée, à fonctionnalités et qualité de la biodiversité équivalentes, dans le même bassin-versant de la même masse d'eau, conformément au SDAGE Loire Bretagne. Le projet se situe au sein du SAGE Creuse, en cours d'élaboration.

Phase d'exploitation :

L'impact des installations agrivoltaïques sur les zones humides est à ce jour peu étudié. Quelques éléments sont cependant repris par plusieurs auteurs (ADEME, 2021) peuvent être avancés.

En effet, la concentration des écoulements d'eau sous la lame d'eau des panneaux va avoir un potentiel effet d'érosion qui est cependant limité au niveau du projet en raison d'une faible pente. C'est sans doute l'impact le plus significatif des panneaux solaires sur les zones humides. De même, la redistribution de l'humidité du sol en fonction des conditions climatiques (pluie, ou période de chaleur et de sécheresse) peut avoir un effet sur la zone humide, mais dans les deux cas il est fait état d'une augmentation de l'humidité dans certains secteurs ce qui paraît plutôt favorable à la zone humide.

4.5 Synthèse des impacts bruts sur l'environnement

Tableau 27 : Synthèse des impacts bruts sur l'environnement

Thématique	Sous-groupe	Enjeu	Phase concernée	Description de l'impact	Type d'impact	Durée de l'impact	Niveau d'impact	Code
Habitats	Mare temporaire	Fort	Travaux	Destruction et assèchement : Liés au passage des engins	Direct	Permanent	Fort	IMN1
			Exploitation	Nul	/	/	Absence d'impact	/
	Prairie humide	Fort	Travaux	Destruction partielle : Imperméabilisation de 0,77 m ² de zones humides (<1%) induite par la pose des pieux Alteration des milieux : Tassement et destruction de la flore, induits par le passage des engins, celle-ci pourra se redévelopper dès la fin des travaux, également sous les panneaux.	Direct	Permanent	Faible	IMN1
			Exploitation	Nul	/	/	Absence d'impact	/
	Alignement d'arbres	Modéré	Travaux	Destruction d'habitat : Coupe des arbres faisant de l'ombre sur les panneaux	Direct	Permanent	Fort	IMN1
			Exploitation	Nul	/	/	Absence d'impact	/
	Arbres isolés	Modéré	Travaux	Destruction d'habitat : Coupe d'individus faisant de l'ombre sur les panneaux	Direct	Permanent	Fort	IMN1
			Exploitation	Nul	/	/	Absence d'impact	/
Oiseaux	Pipit farlouse	Fort	Travaux	Destruction et dérangement d'individus : Espèce nichant au sol, le Pipit farlouse peut établir son nid derrière un buissons ou des herbes hautes. Si les travaux sont réalisés en période de nidification, ils peuvent entraîner le dérangement et/ou la destruction accidentelle d'individus. Il est également possible de l'observer au sein de pâtures humides, toute l'année.	Direct	Permanent	Fort	IMN2 et IMN4
			Exploitation	Destruction ou altération d'un habitat d'espèce : Inféodé aux milieux ouverts et humides, le Pipit farlouse utilise ce type de milieux pour l'alimentation. L'implantation des structures photovoltaïques pourrait entraîner une modification ponctuelle des conditions d'utilisation du site, sans toutefois remettre en cause le caractère globalement ouvert du milieu.	Direct	Permanent	Modéré	IMN3
	Mésange bleue	Faible	Travaux	Destruction et dérangement d'individus : Les arbres présents sur la parcelle peuvent être favorables à la nidification de la Mésange bleue, leur élagage peut donc engendrer la destruction d'individus, s'il est réalisé en période de nidification.	Direct	Permanent	Modéré	IMN2 et IMN4
			Exploitation	Destruction ou altération d'un habitat d'espèce : Cette espèce est plutôt tolérante quant à son milieu de chasse (forêts, bosquets, bocage, parcs et jardins). La phase d'exploitation aura peu d'impact sur l'espèce qui s'adapte rapidement.	Direct	Temporaire	Faible	IMN3
	Hirondelle de fenêtre	Modéré	Travaux	L'espèce niche en grande majorité à l'extérieur des bâtiments. La phase de travaux aura peu d'impact sur cette espèce.	/	/	Absence d'impact	/
			Exploitation	L'Hirondelle de fenêtre chasse les insectes en vol. La phase d'exploitation aura peu d'impact sur l'espèce.	/	/	Absence d'impact	/
	Faucon crécerelle	Faible	Travaux	Destruction et dérangement d'individus : Les arbres présents sur la parcelle peuvent être favorables à la nidification du Faucon crécerelle, leur élagage peut donc engendrer la destruction d'individus, s'il est réalisé en période de nidification.	Direct	Permanent	Fort	IMN2 et IMN4

				Destruction ou altération d’un habitat d’espèce : Les haies sont des sources de nourriture importantes (micromammifères) pour cette espèce. La destruction de ces dernières peut donc avoir un impact sur son alimentation.	Direct	Permanent	Modéré	IMN3
			Exploitation	Destruction ou altération d’un habitat d’espèce : Cette espèce est plutôt tolérante quant à son milieu de chasse (zones agricoles ou encore espaces urbanisés). La phase d’exploitation aura peu d’impact sur l’espèce qui s’adapte rapidement.	/	/	Absence d’impact	/
Insectes	Aucune espèce protégée							
Mammifères								
Reptiles								

4.5.1 Synthèse des impacts bruts du projet– Variante 1

La carte suivante représente l'évaluation des impacts sur le milieu naturel selon la variante 1 du projet.



Figure 29 : Impacts bruts du projet sur le milieu naturel (variante 1)

4.5.2 Synthèse des impacts bruts du projet – Variante 2

La carte suivante représente l'évaluation des impacts sur le milieu naturel selon la variante 2 du projet.



Figure 30 : Impacts bruts du projet sur le milieu naturel (variante 2)

5.Application de la séquence ERC (Eviter, Réduire, Compenser)

5.1 Mesures d’atténuation

5.1.1 Mesure d’évitement (ME)

Lors de la conception du projet agrivoltaïque, une attention particulière a été portée à l’intégration environnementale du dispositif, en privilégiant une implantation sur des secteurs à faible sensibilité écologique. Les milieux les plus sensibles identifiés lors de l’analyse écologique –les haies et les zones potentiellement humides– ont été évités autant que possible.

L’emprise des installations photovoltaïques a été définie de manière à :

- Limiter l’impact sur les espèces
- Maintenir les habitats d’espèces sensibles ou protégées identifiées sur le site
- Préserver les zones humides

Les fiches suivantes présentent les mesures d’évitement mises en œuvre :

- **ME1** : Évitement en amont les secteurs les plus sensibles

ME1 : Evitement en amont des secteurs les plus sensibles

Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage
	Habitats et faune	-
Phase de la mise en place de la mesure	En amont	

L’évitement de plusieurs secteurs sensibles dès le choix d’implantation a permis de limiter les impacts suivants :

- IMN1 : Destruction ou altération d’un habitat patrimonial
- IMN2 : Destruction d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée
- IMN3 : Destruction ou altération d’un habitat d’espèce patrimoniale et/ou protégée
- IMN4 : Dérangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée

Description et mise en œuvre

L’implantation du projet a été définie en tenant compte des enjeux écologiques identifiés sur le site. Une attention particulière a été portée à la conservation des milieux et éléments du paysage les plus favorables à la biodiversité locale. L’optimisation du plan d’aménagement (emplacement des panneaux, voiries, clôtures) a permis de limiter les impacts sur les espèces protégées et leurs habitats. Les chemins déjà existants seront utilisés afin d’éviter la création de pistes

Secteurs strictement évités :

- **Haies bordant le site**, refuges pour de nombreuses espèces (oiseaux nicheurs, micromammifères, insectes). Leur rôle de corridor écologique a justifié un évitement total de l’emprise projetée, sans empiètement.
- **Mare temporaire** : site à fort enjeu écologique, zone potentielle de nidification du Pipit farlouse et favorable aux amphibiens. Un balisage empêchera sa destruction lors des travaux et la zone a été évitée lors de la conception de l’emprise du projet.
- **Alignement d’arbres** : zone favorable à l’avifaune (nidification, refuge), les arbres seront finalement conservés et l’emprise du projet respectera une zone tampon afin de ne pas subir d’ombrage sur les panneaux photovoltaïques.
- **Arbres isolés** : zone favorable à l’avifaune (nidification, refuge), les arbres seront finalement conservés et l’emprise du projet respectera une zone tampon afin de ne pas subir d’ombrage sur les panneaux photovoltaïques.

5.1.2 Mesure de réduction (MR)

Les fiches suivantes permettent de décrire les mesures de réduction des impacts résiduels suite à l’application des mesures d’évitement :

- MR1 : Respect du calendrier écologique
- MR2 : Création de passages à faune au niveau des clôtures
- MR3 : Renforcement des haies
- MR4 : Maintien du couvert végétal.
- MR5 : Réduction du risque de pollution accidentelle en phase chantier
- MR6 : Réduction des impacts sur les zones humides recoupées par le projet

MR1 : Respect du calendrier écologique		
Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage
	Faune et flore	-
Phase de la mise en place de la mesure	Phase chantier	Phase d’exploitation

Objectif

Réduire l’impact :

- **IMN2** : Destruction d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée ;
- **IMN4** : Dérangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée.

Description et mise en œuvre

Démarrage du chantier (débroussaillement, terrassement, nivellement) :

La période la plus critique pour l’avifaune correspond à la saison de reproduction, s’étendant de **mars à août**. Durant cette phase, les jeunes stades (œufs, poussins) sont immobiles ou peu mobiles, ce qui les rend particulièrement vulnérables à la destruction de leur habitat. Une destruction de ce dernier conduit souvent à la perte directe des individus. Seuls les poussins des espèces nidifuges peuvent fuir, mais la perte de couvert végétal augmente leur exposition à la prédation et les prive des ressources alimentaires indispensables à leur développement.

Concernant les autres espèces, notamment les reptiles et mammifères terrestres, le **printemps et l’été** constituent également des périodes sensibles, en raison de la présence de stades juvéniles.

Suivi du chantier (fondations, livraison du matériel, mise en place des installations) :

Une fois les travaux préparatoires réalisés, les phases suivantes du chantier, incluant la mise en place des installations, les livraisons de matériel, les essais de mise en service, ainsi que le démarrage de la production, pourront se dérouler sans contrainte liée au calendrier écologique. En effet, aucun impact significatif par dérangement n’a été identifié au-delà de cette phase initiale. De plus, la présence continue d’activités sur le site dissuadera l’installation d’espèces animales, minimisant ainsi tout risque de destruction par piétinement.

Les travaux lourds de démantèlement suivront cette même restriction.

Continuité du chantier :

Le chantier devra être **mené de façon continue**, sans interruption supérieure à **deux semaines**, pour éviter que la faune ne recolonise les zones temporairement inactives. Cette mesure est essentielle pour prévenir toute installation spontanée d’espèces protégées en phase de reproduction dans les emprises ouvertes mais inactives.

Le calendrier ci-dessous permettra de cadrer les interventions :

Phase	Interventions	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Phase chantier	Démarrage du chantier (travaux de, débroussaillement, de terrassement et de nivellement)												
	Suite du chantier (fondation, livraison du matériel, installation du matériel, clôture, etc.)												

	Période favorable
	Période à éviter

MR2 : Création de passages à faune au niveau des clôtures

Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage
	Faune et flore	-
Phase de la mise en place de la mesure	Phase chantier	Phase d’exploitation

Objectif

Eviter les interruptions des échanges biologiques de la faune terrestre entre le site et les milieux naturels environnants.

Description et mise en œuvre

Les clôtures qui entourent le site ont tendance à provoquer un isolement des biotopes en limitant les possibilités de déplacement de la petite faune (effet barrière). Cet effet, plus ou moins marqué selon le type de grillage utilisé et la taille des animaux concernés, surtout les mammifères terrestres.

Pour limiter au maximum l'entrave aux déplacements de la petite faune, la clôture, idéalement un grillage pour cervidés, comportera des passages à faune d’une dimension de 20 cm de large et de haut.



Figure 31 : Exemple de clôture (à gauche) et de passage de petite faune aménageable (à droite)

MR3 : Renforcement des haies

Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage
	Faune et flore	-
Phase de la mise en place de la mesure	Phase chantier	Phase d’exploitation

Objectif

Réduire les impacts suivants :

- **IMN3** : Destruction ou altération d’un habitat d’espèce patrimoniale et/ou protégée
- **IMN4** : Dérangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée

La présente mesure vise à renforcer la continuité écologique des haies situées au sein du site d’implantation du projet. Elle a pour but de favoriser les déplacements de la petite faune (oiseaux, petits mammifères, insectes), d’améliorer l’offre en gîtes, sites de reproduction et ressources alimentaires, et de consolider l’intégration paysagère du projet dans son environnement immédiat. En reconnectant les haies existantes entre elles et en comblant les discontinuités, la mesure permet d'assurer un maillage bocager fonctionnel, particulièrement important dans les paysages semi-ouverts.

Description et mise en œuvre

Le renforcement des haies sera réalisé en bordure de la parcelle, dans les secteurs actuellement dépourvus de végétation arbustive ou arborée, ainsi que sur les linéaires existants lorsque ceux-ci sont appauvris ou discontinus. La plantation portera sur des strates ligneuses complémentaires, organisées selon les principes de la trame bocagère traditionnelle du secteur. Elle intégrera une diversité d’essences locales adaptées au climat et aux sols du site, avec un équilibre entre espèces basses et plus hautes afin de garantir une structure favorable à la biodiversité.

La sélection végétale se fera sur la base de critères écologiques, avec un choix d’espèces capables d’abriter une faune variée (oiseaux nicheurs, pollinisateurs, reptiles), de fournir des ressources alimentaires à différentes périodes de l’année, et de contribuer à la qualité paysagère du site.

Les nouvelles haies seront dans les secteurs où la connexion écologique avec d’autres éléments semi-naturels (lisières, murets, mares) apparaît stratégiquement pertinente. La mise en œuvre interviendra en phase chantier, avec des plantations d’automne ou de fin d’hiver, et un entretien raisonné permettra ensuite, en phase d’exploitation, d’assurer le développement progressif et la fonctionnalité écologique du linéaire.

MR4 : Maintien du couvert végétal		
Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage
	Faune et Flore	-
Phase de la mise en place de la mesure	Phase chantier	Phase d’exploitation

Objectif

Réduire les impacts suivants :

- **IMN3** : Destruction ou altération d’un habitat d’espèce patrimoniale et/ou protégée

Cette mesure vise à réduire les impacts liés à la destruction ou l’altération d’espèces et d’habitats patrimoniaux ou protégés, ainsi qu’au dérangement des espèces sensibles lors des différentes phases du projet. Le maintien d’un couvert végétal continu et fonctionnel permet à la fois de limiter l’érosion et d’assurer la conservation des milieux herbacés caractéristiques du site, notamment les prairies humides, tout en favorisant le maintien d’habitats favorables à la nidification de certaines espèces d’oiseaux au sol. Il contribue également à préserver la qualité écologique des sols, à maintenir leur structure, leur microfaune, leur capacité d’infiltration et leur potentiel de stockage du carbone.

Description et mise en œuvre

En phase chantier :

- Mise en place rapide d’un couvert herbacé sur les zones remaniées, par semis dès la fin des travaux ;
- Utilisation d’un mélange de semences locales, adaptées aux conditions pédoclimatiques du site
- Limitation des phénomènes d’érosion et de ruissellement, et préservation précoce du potentiel écologique des milieux ouverts.

En phase d’exploitation :

- Entretien du couvert par pâturage extensif ou par fauche tardive, afin de préserver une structure végétale diversifiée et ouverte ;
- Adaptation annuelle du mode de gestion selon l’évolution de la végétation et les enjeux faunistiques (nidification, présence d’espèces patrimoniales) ;
- Évitement de la fermeture du milieu et maintien à long terme des habitats favorables aux espèces d’intérêt.

MR5 : Réduction du risque de pollution accidentelle en phase chantier		
Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage
	Faune et Flore	-
Phase de la mise en place de la mesure	Phase chantier	Phase d’exploitation

Objectif

Réduire les impacts suivants :

- **IMN1** : Destruction ou altération d’un habitat patrimonial
- **IMN2** : Destruction d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée

L’objectif est de réduire le risque d’occurrence de pollution accidentelle ou diffuse durant la phase de chantier, potentiellement vectrice d’une dégradation/altération d’habitats d’espèces. Cela permettra à la végétation continuer son développement dès la fin des travaux.

Description et mise en œuvre

Positionnement des bases de vie et zone de stockage du chantier :

- Les zones de stockage de matériaux et la base de vie du chantier devront être implantées sur des secteurs dédiés, confinés et éloignés des milieux sensibles recensés à l’état initial (zones humides, mare, haies, lisière boisée). Elles seront disposées à proximité des voiries et des réseaux existants.

Gestion des matières polluantes et des déchets :

- Les véhicules et engins de chantier devront justifier d’un contrôle technique récent et devront être équipés de kits de dépollution en cas de fuite de carburant, huile ou autres matériaux polluants ;
- Les opérations de vidange ou de ravitaillement seront à proscrire au niveau de l’emprise chantier et ne pourront être réalisées qu’au droit d’aires réservées et spécialement aménagées (aire équipée d’un débourbeur/déshuileur) ;
- Le stockage des huiles et carburants se fera uniquement sur des emplacements réservés, placés sur rétention, loin de toute zone écologiquement sensible, en particulier de milieux aquatiques ou humides ;
- Le brûlage des déchets et des produits issus du déboisement de la zone de chantier sera formellement proscrit. Leur évacuation devra se faire via des filières adaptées ;
- Les déchets de chantier devront être récoltés et stockés sur la base de vie de chantier au sein de contenants adaptés, dans l’attente de leur évacuation vers des filières de traitement ou valorisation adaptées.

Gestion des eaux usées et de ruissellement

- Les eaux usées issues de la base de vie du chantier devront être traitées avant rejet vers le milieu naturel.

MR6 : Réduction des impacts sur les zones humides recoupées par le projet

Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage
	Faune et flore	-
Phase de la mise en place de la mesure	Phase chantier	Phase d’exploitation

Objectif

Réduire les impacts suivants :

- **IMN1** : Destruction ou altération d’un habitat patrimonial

L’objectif est de limiter les impacts sur les zones humides recoupées par le projet en phase de chantier.

Description et mise en œuvre

La surface de zones humides recoupée par le projet s’élève à 7 700 m². Toutefois, la surface de zones humides impactées par les aménagements est limitée à 0,77 m². Il s’agit de zones humides sur le critère de végétation qui seront dégradées de manière pérenne par l’implantation de pieux dans le sol.

En phase chantier :

- Les passages du personnel sur les zones humides recoupées par le projet seront limités au minimum nécessaire ;
- Le passage des engins sur les zones humides sera à éviter au maximum pour réduire la détérioration du couvert végétal et le tassement des horizons superficiels ;
- Les mesures de prévention des pollutions (MR5) devront s’appliquer en priorité sur ces habitats ;
- La réalisation des travaux (installation des pieux, montage des panneaux) au niveau de ces secteurs se fera en dehors des périodes météorologiques non favorables (privilégier les conditions sèches).

5.2 Impacts résiduels après application des mesures d’évitement et de réduction

5.2.1 Impacts résiduels après application des mesures d’évitement et de réduction le milieu naturel

Le tableau suivant présente les impacts résiduels après application des mesures d’évitement et de réduction

Tableau 28 : Impacts résiduels après les mesures d'évitement et de réduction sur le milieu naturel

Thématique	Sous-groupe	Enjeu	Phase concernée	Impacts bruts avant mesures		Mesures d’évitement (ME) et de reduction (MR)	Niveau d’impact résiduel	Mesure compensatoire
				Code et description	Niveau			
Habitats	Mare temporaire	Fort	Travaux	IMN1 : Destruction ou altération d’un habitat patrimonial	Fort	ME1 : Evitement en amont des secteurs les plus sensibles MR5 : Réduction du risque de pollution accidentelle en phase chantier	Absence d’impact	NON
	Prairie humide	Fort	Travaux		Modéré	MR6 : Réduction des impacts sur les zones humides recoupées par le projet MR5 : Réduction du risque de pollution accidentelle en phase chantier	Faible	OUI
	Alignement d’arbres	Modéré	Travaux		Fort	ME1 : Evitement en amont des secteurs les plus sensibles MR5 : Réduction du risque de pollution accidentelle en phase chantier	Absence d’impact	NON
	Arbres isolés	Modéré	Travaux		Fort		Absence d’impact	NON
Oiseaux	Pipit farlouse	Fort	Travaux	IMN2 : Destruction d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée	Fort	ME1 : Evitement en amont des secteurs les plus sensibles MR1 : Respect du calendrier écologique MR3 : Renforcement des haies	Absence d’impact	NON
				IMN4 : Dérangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée	Fort		Absence d’impact	NON
			Exploitation	IMN3 : Destruction ou altération d’un habitat d’espèce patrimoniale et/ou protégée	Modéré	MR3 : Renforcement des haies MR4 : Maintien couvert végétal	Absence d’impact	NON
	Mésange bleue	Faible	Travaux	IMN2 : Destruction d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée	Modéré	ME1 : Evitement en amont des secteurs les plus sensibles MR1 : Respect du calendrier écologique	Absence d’impact	NON
				IMN4 : Dérangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée	Modéré		Absence d’impact	NON
	Faucon crécerelle	Faible	Travaux	IMN2 : Destruction d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée	Fort		Absence d’impact	NON
				IMN4 : Dérangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée	Fort		Absence d’impact	NON
				IMN3 : Destruction ou altération d’un habitat d’espèce patrimoniale et/ou protégée	Modéré	ME1 : Evitement en amont des secteurs les plus sensibles MR3 : Renforcement des haies	Absence d’impact	NON

5.3 Mesures de compensation (MC)

La mesure de compensation suivante concerne la surface imperméabilisée par les pieux (0,77m²) de prairies humides.

MC1 : Restauration d’une zone humide

.

MC1: Restauration d’une zone humide		
Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage
	Faune et flore	-
Phase de la mise en place de la mesure	Phase chantier	Phase d’exploitation

Objectif

Réduire les impacts suivants :

- IMN1** : Destruction ou altération d’un habitat patrimoniale (prairie humide)

Cette mesure a pour but de compenser les **0,77 m² d’imperméabilisation des prairies humides**, causée par l’implantation de pieux, en restaurant une zone humide altérée.

Description et mise en œuvre

La surface impactée par l’implantation des pieux est particulièrement faible (**0,77 m²**) et ne justifie pas la création d’une nouvelle zone humide, qui serait disproportionnée et inefficace.

En conséquence et conformément au SDAGE Loire Bretagne, il s’agira de **restaurer une zone humide** altérée existante. Celle-ci devra être équivalente sur le plan fonctionnel ainsi que sur la qualité de la biodiversité et être située au sein de la même masse d’eau. A défaut de ne pas pouvoir remplir l’un des trois critères, la surface à restaurer devra être supérieure à 200% de la surface impactée (soit 1,54 m²).

Pour ce faire, le porteur de projet se mettra en contact avec l’EPTB Vienne, dès la signature du permis de construire, afin de définir et de financer un plan de gestion, visant à restaurer et maintenir les fonctions écologiques d’une zone humide existante, située à proximité du site.

Un suivi annuel sera mis en place afin d’assurer la pérennité du site.

5.4 Bilan des impacts sur le projet

5.4.1 Bilan des impacts du projet après les mesures ERC

Le tableau suivant synthétise l’ensemble des impacts positifs du projet sur l’environnement après les mesures ERC.

Tableau 29 : Bilan des impacts

Code	Description	Temporalité	Qualité	Description des impacts attendus
ME1	Evitement en amont des secteurs les plus sensibles	Amont	Positif	Réduction directe des impacts sur les espèces protégées et habitats sensibles. Limite les atteintes irréversibles à la biodiversité locale dès la conception.
MR1	Respect du calendrier écologique	Phase chantier + exploitation	Positif	Réduction du risque de destruction ou dérangement des espèces sensibles en phase de reproduction ou de développement.
MR2	Création de passages à faune au niveau des clôtures	Phase chantier	Positif	Limitation de l’effet barrière pour la petite faune terrestre. Favorise la circulation écologique au sein et autour du site.
MR3	Renforcement des haies	Phase chantier	Positif	Amélioration du rôle écologique et paysager de la haie existante. Accroît le potentiel d’accueil de la faune et la continuité du bocage.
MR4	Maintien couvert végétal	Phase exploitation	Positif	Le maintien d’un couvert herbacé permanent sous et entre les structures (entretenu par pâturage extensif ou par fauche tardive) permet de limiter l’érosion des sols, favoriser l’infiltration des eaux pluviales et préserver la microfaune du sol. Ce couvert assure également un habitat et une ressource alimentaire pour les invertébrés et les oiseaux, contribuant ainsi au maintien de la biodiversité locale et à la stabilité écologique du site.
MR5	Réduction du risque de pollution accidentelle en phase chantier	Phase chantier	Positif	Réduction du risque d’occurrence de pollution accidentelle ou diffuse durant la phase de chantier, potentiellement vectrice d’une dégradation/altération d’habitats d’espèces. Cela permettra à la végétation continuer son développement dès la fin des travaux
MR6	Réduction des impacts sur les zones humides recoupées par le projet	Phase chantier	Positif	Contribuer à protéger les zones humides recoupées par le projet en diminuant les risques de destruction par piétinement dû au passage des engins.
MC1	Restauration d’une zone humide	Phase chantier et exploitation	Positif	Cette mesure a pour but de compenser les 0,77m² d’imperméabilisation des prairies humides causé par l’implantation de pieux en restaurant une zone humide altérée.

5.4.2 Bilan des impacts négatifs du projet après les mesures ERC

Grâce à la mise en place des mesures d’évitement, de réduction et de compensation (ERC), le projet agrivoltaïque présente **aucun impact négatif résiduel significatif** sur l’environnement.

5.4.3 Synthèse des impacts du projet après les mesures ERC

Seule la variante 2 intègre, dès l’élaboration de l’emprise du projet, les mesures d’évitement. La carte suivante représente donc la synthèse des impacts du projet sur le milieu naturel, après les mesures ERC, de la variante 2.



Figure 32 : Impacts du projet sur le milieu naturel, après l'intégration des mesures ERC (variante 2)

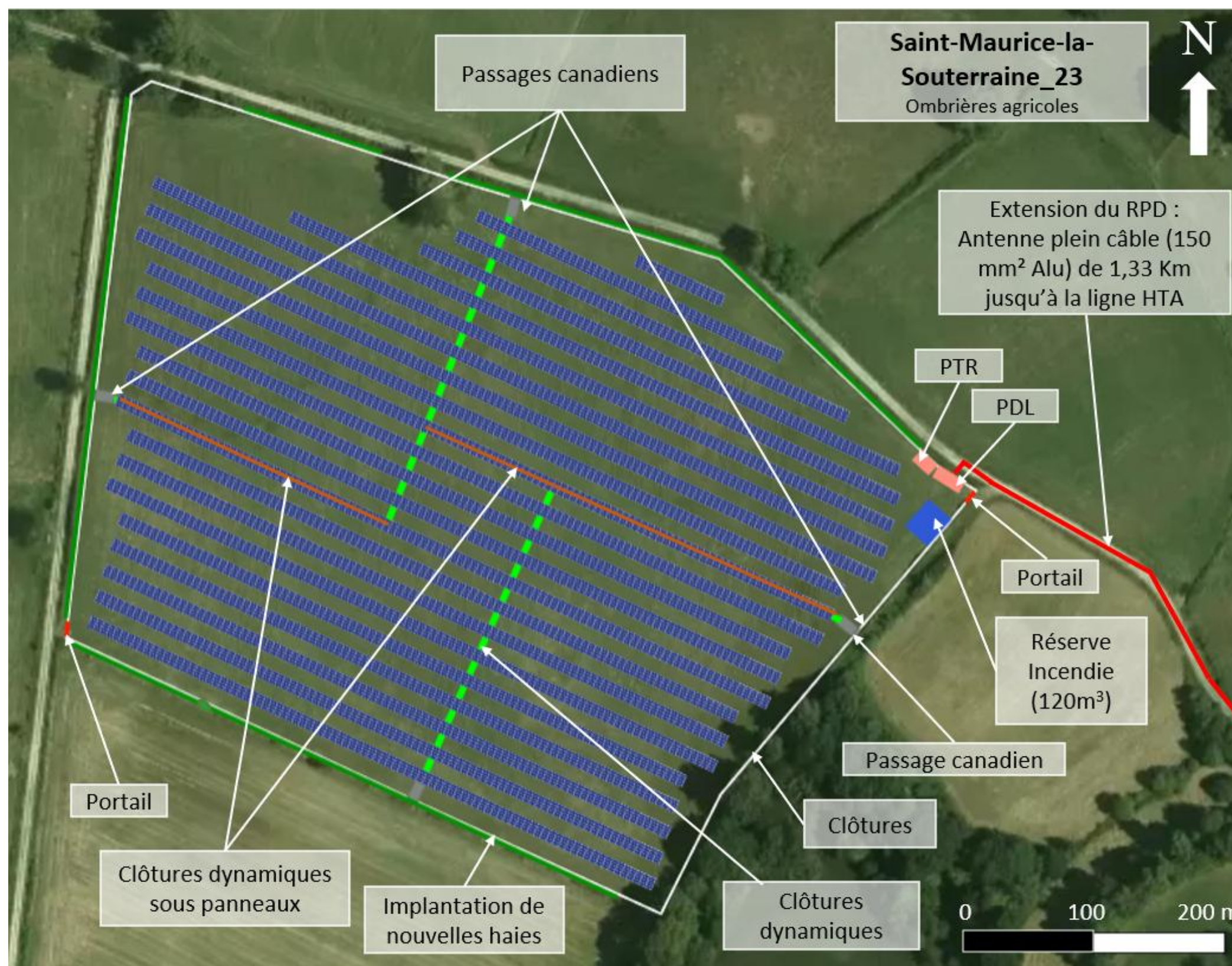


Figure 33 : Implantation finale du projet

Bibliographie

ADEME, I Care & Consult, Ceresco, Cétiac. 2021. *Caractériser les projets photovoltaïques sur terrains agricoles et agrivoltaïsme - état de la bibliographie*. 141 pages https://energie-partagee.org/wp-content/uploads/2022/05/pv_sur_terrains_agricoles_-_etat_de_l_art.pdf

Bernáth, B., Szedenics, G., Molnár, G., Kriska, G., & Horváth, G. (2001). *Visual ecological impact of "Shiny black anthropogenic products" on aquatic insects: Oil reservoirs and plastic sheets as polarized traps for insects associated with water*. Environmental Science. Nature Conservation & Landscape Research. <https://www.semanticscholar.org/paper/Visual-ecological-impact-of-%22Shiny-black-products%22-Bern%C3%A1th-Szedenics/2334a534d4bd785cf2bba6d054987e0e60eeff0>

Bernáth, B., Kriska, G., Suhai, B., & Horváth, G. (2008). *Wagtails (Aves : Motacillidae) as insect indicators on plastic sheets attracting polarotactic aquatic insects*. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 54(1), 145-155. https://www.researchgate.net/publication/289046282_Wagtails_Aves_Motacillidae_as_insect_indicators_on_plastic_sheets_attracting_polarotactic_aquatic_insects

El Chaar, L., Iamont, L. A., & El Zein, N. (2011). *Review of photovoltaic technologies. Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(5), 2165-2175. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.01.004>

Visser, E. (2016). *The impact of South Africa's largest photovoltaic solar energy facility on birds in the Northern Cape, South Africa* [Dissertation degree of Masters of Science in Conservation Biology]. University of Cape Town, South Africa. <https://open.uct.ac.za/server/api/core/bitstreams/7b4b07d0-b1a2-4774-b5e0-0892fa4660bb/content>

Wybo, J.-L. (2013). *Large-scale photovoltaic systems in airports areas : Safety concerns. Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 21, 402-410. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.01.009>

Documents nationaux :

Conseil de l'Europe. (1979). *Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) — Annexe II : Espèces de faune strictement protégées.*
<https://www.coe.int/fr/web/conventions/full-list/-/conventions/treaty/104>

Conseil de l'Europe. (1979). *Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) — Annexe III : Espèces de faune protégées*. <https://www.coe.int/fr/web/conventions/full-list/-/conventions/treaty/104>

Ministère de l'Environnement. (1982). *Arrêté du 29 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national*. Journal officiel de la République française.

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire & Ministère de l'Agriculture et de la Pêche. (2008). *Arrêté du 24 juin 2008 précisant 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* (JORF n° 0159 du 9 juillet 2008). <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000019151510>

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer. (2009). *Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, pris en application de l'article L. 411-1 du code de l'environnement et de la directive 79/409/CEE concernant la conservation des oiseaux sauvages*. Journal officiel de la République française.

Parlement européen & Conseil de l'Union européenne. (2009). *Directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages* (Journal officiel de l'Union européenne L 20, 26 janvier 2010, p. 7-25). <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2009/147/oj>

UICN France, FCBN, AFB & MNHN (2018). *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine*. Paris, France <https://uicn.fr/wp-content/uploads/2019/01/liste-rouge-de-la-flore-vasculaire-de-france-metropolitaine.pdf>

UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine*. Paris, France. <https://uicn.fr/wp-content/uploads/2016/09/Liste-rouge-Oiseaux-de-France-metropolitaine.pdf>

Documents locaux :

CAILLON A. (coord.), BONIFAIT S., CHABROL L., DAO J., LEBLOND N., RAGACHE Q., 2022 – *Liste hiérarchisée des plantes exotiques envahissantes de Nouvelle-Aquitaine*. – Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique (coord.), Conservatoire Botanique National du Massif central et Conservatoire Botanique National des Pyrénées et de Midi-Pyrénées. 116 pages + annexes. https://obv-na.fr/ofsa/ressources/5_ref_eee/CBNSA_2022-Liste_hierarchisee_PEE_NA_v1.0.pdf

DREAL Limousin & Conservatoire botanique national du Massif central. (2013). *Liste rouge de la flore vasculaire du Limousin* <https://www.cbnmc.fr/uploads/post/117/attachments/liste-rouge-limousin.pdf>

DREAL LIMOUSIN (2016) ZNIEFF LIMOUSIN, LISTE DES ESPÈCES ET ESPACES DÉTERMINANTS.
32 P.

Espaces Naturels du Limousin, Chabrol, .- 740008132, ETANG DE VITRAT. - INPN, SPN-MNHN Paris, 31P.
<https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/740008132.pdf>

FAUNA (Coord.) 2020. *Note de résultats sur la hiérarchisation des enjeux de conservation de la faune de Nouvelle-Aquitaine : listes des espèces et indicateurs*. Décembre. Pessac, 22P.

NAWROT Olivier (CBNMC) ;LE ROY Ellen (LNE); NAUDON David (LNE), .- 740120241, LANDES DE LA SAUMAGNE.- INPN, SPN-MNHN Paris, 25P. <https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/740120241.pdf>

Préfet de la région Limousin. (1989). *Arrêté du 1er septembre 1989 complétant la liste des espèces végétales protégées sur le territoire national en région Limousin*. Journal officiel de la République française.

ROGER J., LAGARDE N., (2015). *Liste rouge régionale des oiseaux du Limousin*. SEPOL, Limoges, 25 p.