ÉNERGIE DE CONFIANCE

NOTE DE PRESENTATION DU PROJET DEMANDE D’EXAMEN AU CAS PAR CAS

Projet d’ombrières agrivoltaïques de Bertrambois (54)

55 Allée Pierre Ziller, Atlantis 2 | 06560 Valbonne – France | 1er décembre 2025

SOMMAIRE

1. CHECK-LIST DU CERFA 3
2. PRESENTATION DU PORTEUR DU PROJET 5
3. CADRE REGLEMENTAIRE 6
4. Définition de l'agrivoltaïsme 8
5. PRESENTATION DU PROJET AGRICOLE 8
5.1. INTRODUCTION 8
5.2. PRESENTATION DE L'EXPLOITATION AGRICOLE 8
5.3. SOLUTION AGRIVOLTAÏQUE PROPOSEE 10
5.4. JUSTIFICATION DU CARACTERE AGRIVOLTAÏQUE DU PROJET 11
5.4.1. SERVICES APPORTES A LA PARCELLE ET L'ABSENCE D'ATTEINTE AUX DIFFERENTS SERVICES 11
5.4.2. LA DESCRIPTION DE LA ZONE TEMOIN ET LE SUIVI DE LA PRODUCTION AGRICOLE 13
5.4.3. LE MAINTIEN D'UNE PRODUCTION AGRICOLE SIGNIFICATIVE AVEC UN REVENU DURABLE 13
5.4.4. LE MAINTIEN D'UNE ACTIVITE AGRICOLE EN TANT QU'ACTIVITE PRINCIPALE 16
6. JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE 19
7. Historique du projet 19
8. DESCRIPTION TECHNIQUE DU PROJET 20
8.1. DESCRIPTION GENERALE ET CHIFFRES-CLES 20
8.2. DESCRIPTION DETAILLEE DES ELEMENTS COMPOSANT LE PROJET 20
8.2.1. LES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES 20
8.2.2. LES STRUCTURES UTILISEES 21
8.2.3. FONDATIONS 21
8.2.4. ONDULEURS 21
8.2.5. POSTES ELECTRIQUES 21
8.2.6. PISTES 22
8.2.7. CLOTURES ET PORTAILS 22
8.2.8. SECURITE INCENDIE ET SURVEILLANCE 23
8.2.9. LE CABLAGE ET LES TRANCHEES 23
8.2.10. AMENAGEMENTS SPECIFIQUES 23
8.3. RACCORDEMENT DE L'INSTALLATION AU RESEAU ELECTRIQUE 23
8.4. PLAN DE MASSE DU PROJET 24
8.5. PHASE DE VIE DU PROJET 25
8.5.1. CHANTIER / CONSTRUCTION 25
8.5.2. PHASE D'EXPLOITATION 25
8.5.3. PHASE DE REMISE EN ETAT DU SITE / REVERSIBILITE 26
9. Bilan carbone 26
9.1. METHODOLOGIE DE CALCUL DE L'EMPREINTE CARBONE D'UN PROJET PV 26
9.2. RESULTATS DU BILAN CARBONE DU PROJET DE BERTRAMBOIS 27
10. ANALYSE DES ENJEUX ECOLOGIQUES, ENVIRONNEMENTAUX ET PAYSAGERS 28
10.1. SYNTHESE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GENERALE 29
10.2. SYNTHESE DE LA NOTE ECOLOGIQUE 32
10.2.1. MESURES DE SUIVI 36
10.3. SYNTHESE DE LA NOTE PAYSAGERE 38
11. ANNEXES 39
11.1. ANNEXE FACULTATIVE 2.1 - ETUDE SUR LES MILIEUX HUMAIN, PHYSIQUE ET PAYSAGER (ATER ENVIRONNEMENT) 39
11.2. ANNEXE FACULTATIVE 2.2 - ETUDE SUR LE MILIEU NATUREL (ECOSPHERE) 40

1.CHECK-LIST DU CERFA

Rubriques du CERFA	Section du CERFA	Renvoi vers le chapitre concerné
1. Intitulé du projet	-	*VOIR CERFA*
2. Identification du pétitionnaire	2.2 Personne morale	PRESENTATION DU PORTEUR DU PROJET
3. Catégories applicables	-	CADRE REGLEMENTAIRE
4. Caractéristiques générales du projet	4.1 Nature du projet, y compris les éventuels travaux de démolition	**Erreur ! Source du renvoi introuvable.** DESCRIPTION TECHNIQUE DU PROJET
	4.2 Objectif du projet	**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**
	4.3 Description du projet	PHASE DE VIE DU PROJET
	4.4 Procédures administratives	CADRE REGLEMENTAIRE
	4.5 Dimensions et caractéristiques du projet et superficie globale de l'opération	Description générale et chiffres-clés
	4.6 Localisation du projet	*VOIR CERFA*
	4.7 Modification/extension ouvrage existant	*VOIR CERFA*
5. Sensibilités environnementales	ZNIEFF	SYNTHESE DE LA NOTE ECOLOGIQUE
	Zone montagne /zone littorale	*VOIR CERFA*
	Arrêté de protection de biotope	*VOIR CERFA*
	Parc national / réserves naturelles	*VOIR CERFA*
	Patrimoine mondial ou zone tampon	SYNTHESE DE LA NOTE PAYSAGERE
	Zone humide	SYNTHESE DE LA NOTE ECOLOGIQUE
	PPRT ou PPRN	SYNTHESE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GENERALE
	Sols pollués	SYNTHESE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GENERALE
	Zone répartition des eaux	SYNTHESE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GENERALE
	Périmètre de captage	SYNTHESE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GENERALE
	Site inscrit /site classé	SYNTHESE DE LA NOTE PAYSAGERE
	Natura 2000	SYNTHESE DE LA NOTE ECOLOGIQUE
6. Caractéristiques de l'impact potentiel sur l'environnement, la santé	Ressources	SYNTHESE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GENERALE
	Milieu naturel	SYNTHESE DE LA NOTE ECOLOGIQUE
	Risques	SYNTHESE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GENERALE
	Nuisances	SYNTHESE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GENERALE
	Emissions	SYNTHESE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GENERALE

Rubriques du CERFA	Section du CERFA	Renvoi vers le chapitre concerné
	Patrimoine/Cadre de vie/Population	SYNTHESE DE LA NOTE PAYSAGERE SYNTHESE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GENERALE
	6.2 Effet cumulés	SYNTHESE DE LA NOTE ECOLOGIQUE
	6.3 Effets de nature transfrontalière	*VOIR CERFA*
	6.4 Description, le cas échéant, des mesures et des caractéristiques du projet destinées à éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine	SYNTHESE DE LA NOTE ECOLOGIQUE SYNTHESE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GENERALE
7. Auto-évaluation		*VOIR CERFA*
8. Annexes	*Voir CERFA*	*VOIR CERFA*
	Autres annexes volontairement transmises par le pétitionnaire	ANNEXES

2. PRESENTATION DU PORTEUR DU PROJET

Maître d'ouvrage

Bertrambois PV

55 Allée Pierre Ziller

Immeuble Atlantis 2

Sophia-Antipolis

06560 VALBONNE

SIRET : 98382907800010

TSE a été créée en 2016 par deux entrepreneurs qui souhaitaient s'engager dans la lutte contre le changement climatique et œuvrer à la transition énergétique des territoires. TSE est une entreprise française indépendante et engagée, qui développe et exploite des centrales photovoltaïques et agrivoltaïques (puissance équivalente à la consommation électrique de 155 000 habitants). Grâce à ses 270 collaborateurs et ses 15 bureaux répartis sur l'ensemble du territoire français, TSE maîtrise l'ensemble de la chaîne de production de ses projets : choix du site, financement, construction, exploitation, maintenance, démantèlement et recyclage.

Dès 2019, TSE a décidé de développer uniquement des projets à haute valeur environnementale.

L'entreprise s'est dotée de sa propre direction biodiversité et d'une stratégie de biodiversité qui lui impose de respecter les règles suivantes :

- L'utilisation du *Global Biodiversity Score* (GBS) pour mesurer à échéance régulière son empreinte sur la biodiversité.
- Eviter systématiquement les zones à enjeu écologique majeur (Parcs nationaux, Réserves naturelles, Réserves régionales, Natura 2000, Sites Ramsar, APPB, etc.) et a recours à des études environnementales de qualité menées par des prestataires reconnus. Elle demande des mesures de prospection élevées pour les inventaires naturalistes (études d'impacts, études préalables agricoles) et l'application de protocoles standardisés.
- Mettre en œuvre des mesures d'évitement, de réduction et de compensation à forte plus-value, en concertation avec les bureaux d'études et les services instructeurs. L'entreprise assure aussi les suivis environnementaux pendant toute la phase d'exploitation de ses projets.
- Viser à ce que ses projets aient, à terme, un impact positif sur le milieu naturel. L'entreprise a recours à des solutions de génie écologique dès la phase de conception de ses projets. Elle s'adapte aux enjeux écologique locaux, optimise l'intégration paysagère et veille à la protection du milieu pendant toute la durée de vie du projet.
- Déployer des briques écologiques afin de dynamiser la réinstallation de la biodiversité : gestion différenciée de la végétation, corridors écologiques, gîtes à reptiles, haies bocagères, végétaux locaux et/ou mares.

TSE s'engage également aux côtés d'acteurs reconnus pour leur action en faveur de la protection de la biodiversité. En tant que membre du « Club Entreprendre Pour la Planète » du *World Wide Fund for Nature* (WWF), elle soutient le fonds « Nature Impact » qui protège nos forêts du changement climatique grâce à la protection de la biodiversité et à la séquestration du carbone.

En 2023, TSE a signé une convention de collaboration, de recherche et d'expertise avec le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN). TSE et le Muséum travaillent ensemble à :

- La création d'un outil d'aide à la décision par l'apport automatisé d'informations scientifiques au service de la sélection foncière des futurs projets.
- L'application d'indicateurs de mesures de la fonctionnalité des écosystèmes pour suivre les impacts de nos projets sur la biodiversité.
- La sensibilisation et la formation des équipes.

En 2023, TSE a annoncé sa participation dans le consortium Holosolis qui a pour projet la construction d'une *gigafactory* en Moselle de production de panneaux photovoltaïques et ainsi disposer de panneaux français. , Cette même année la direction biodiversité étend son champ de compétences aux domaines de la RSE afin d'intégrer, notamment, les actions d'adaptation au changement climatique et de réduction de nos émissions de gaz à effet de serre (GES), d'achats responsables ou encore de respect des droits de l'homme.

Aujourd'hui, TSE grâce à son expérience, ses engagements structurants, concrets et renouvelés en faveur de la biodiversité et de la lutte contre le réchauffement climatique, ses quatre démonstrateurs agrivoltaïques, est une entreprise référente sur le marché solaire français.

L'installation agrivoltaïque ici présentée est portée par une société de projet dédiée, Bertrambois PV (*la pétitionnaire*), créée et présidée par TSE.

3. CADRE REGLEMENTAIRE

Le tableau en annexe de l'article R. 122-2 du code de l'environnement fixe d'une part, les rubriques des projets concernés la procédure de l'évaluation environnementale et d'autre, les critères et les seuils des projets soumis systématiquement à une telle évaluation ou à un examen au cas par cas de l'autorité environnementale.

Les ombrières agrivoltaïques présentées par **BERTRAMBOIS PV** relèvent des rubriques suivantes :

CATEGORIE DE PROJET	PROJET SOUMIS A EVALUATION ENVIRONNEMENTALE	PROJET SOUMIS A EXAMEN AU CAS PAR CAS
30. Installations photovoltaïques de production d'électricité (hormis celles sur toitures, ainsi que celles sur ombrières situées sur des aires de stationnement).	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 1 mégawatt-crête, à l'exception des installations sur ombrières.	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 300 kilowatts-crête
39. Travaux, constructions et opérations d'aménagement	*a) Travaux et constructions qui créent une emprise au sol au sens de l'article R. *420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 40 000 mètres carrés* dans un espace autre que : -les zones mentionnées à l'article R. 151-18 du code de l'urbanisme, lorsqu'un plan local d'urbanisme est applicable ; -les secteurs où les constructions sont autorisées au sens de l'article L. 161-4 du même code, lorsqu'une carte communale est applicable ; -les parties urbanisées de la commune au sens de l'article L. 111-3 du même code, en l'absence de plan local d'urbanisme et de carte communale applicable ;(…)	*a) Travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R.111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. *420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 10 000 mètres carrés. (…)*

Le Guide de lecture de la nomenclature annexée à l'article R 122-2 du code de l'environnement, publié en mars 2023 définit l'installation photovoltaïque sur ombrière en ces termes :

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

Le Guide de l'instruction des demandes d'autorisation d'urbanisme pour les centrales solaires au sol de 2020, rédigé conjointement par le ministère de la transition écologique et solidaire et le ministère de la Cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales, différencie les installations photovoltaïques au sol et celles sur ombrières comme il suit :

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

Il ressort de ces éléments de définition que les installations photovoltaïques sur ombrières sont destinées à créer sur le terrain d'implantation, un espace de protection notamment contre les intempéries et le soleil.

Une telle structure arbore ainsi les caractéristiques principales suivantes :

→ Avoir plusieurs usages :
- Fournir de l'ombre, et/ou protéger des intempéries,
- Et produire de l'énergie solaire.

→ Elle peut couvrir des sols aux utilisations et usages divers, comme des espaces cultivés.

L'ombrière est avant tout définie par sa destination, à savoir la fourniture d'ombre et/ou d'une protection contre les intempéries.

Une telle définition trouve donc à s'appliquer à des installations comme celle présentée par **Bertrambois PV** composées de structures disposant d'un système de tracker utilisées pour les implantations sur des espaces accueillant une activité agricole car un tel système garantit la bonne conduite de l'exploitation.

En outre, les ombrières agrivoltaïques présentées par **Bertrambois PV** entre dans le champ d'application de la rubrique 39 de l'annexe de l'article R. 122-2 du code de l'environnement. Cette rubrique 39 distingue expressément d'une part, les travaux et constructions (39 a.) et d'autre part, les opérations d'aménagement (39 b.).

Les notions suscitées au sein de la rubrique n°39 de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement n'étant pas définies, leurs contours ont été précisés par le juge administratif au gré de sa jurisprudence.

Les ombrières agrivoltaïques ici présentées entrent dans la catégorie des travaux et constructions en ce qu'elles ne constituent pas une opération d'aménagement au sens de de l'annexe de l'article R. 122-2 du code de l'environnement.

En effet, le juge administratif a qualifié d'opération d'aménagement au sens de la rubrique 39 b) les projets suivants :

- La création par le Département de jardins devant accueillir 300 000 visiteurs impliquant la construction d'un aquarium, d'une géode, d'un bâtiment administratif, d'un restaurant, d'un pavillon des vins, d'équipements d'accueil et des sanitaires, la création de voies d'accès et la réalisation de terrassements (*CE, 25.05.2022, n° 447898*) ;
- Le réaménagement par le Métropole d'un complexe sportif et la création d'un stade nautique (*TA Bordeaux, 14.09.2022, n° 2005591*) ;

- L'aménagement par la Commune d'une promenade, d'une vélorue, de création d'espaces végétalisés, de modernisation d'aires de jeux et d'espaces de loisirs (*TA Paris, 28 mai 2024, n° 2411283*)

Le juge administratif pour estimer que le projet relève de la rubrique 39 b) tient compte d'une part de la nature du projet et son dimensionnement et d'autre part, détermine s'il emporte la réalisation d'aménagements sur le terrain.

Les ombrières agrivoltaïques de **Bertrambois PV** ne présentent aucune des caractéristiques des projets qui ont été qualifiés d'opération d'aménagement au sens de la rubrique n°39 b) par le juge administratif.

Par conséquent, **l'installation agrivoltaïque** présentée relève de la **catégorie des travaux et constructions visés à la rubrique n°39 a)** et en ce qu'elle va créer **une emprise au sol, de 21 507 m².** Elle relève dès lors du champ d'application de **l'examen au cas par cas** (*emprise au sol > à 10 000 m² mais < 40 000 m², seuil à compter duquel un projet est soumis à évaluation environnementale systématique*).

4. DEFINITION DE L'AGRIVOLTAÏSME

Le projet s'inscrit dans la perspective du développement de l'agrivoltaïsme en France, un objectif qui est désormais inclus dans les grandes orientations de la politique énergétique nationale, telles que définies à l'article L.100-4 du Code de l'énergie.

En effet, la loi n°2023-175du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables, dite APER, porte **une ambition forte, visant à rattraper le retard de la France en matière de déploiement des énergies renouvelables**. Dans ce cadre, la loi s'articule autour des axes suivants : planifier les énergies renouvelables, simplifier les procédures, mobiliser le foncier déjà artificialisé pour déployer les énergies renouvelables et mieux partager la valeur générée par ces énergies. Le projet de Stratégie française énergie-climat (SFEC), soumis à consultation publique en novembre 2023, prévoit ainsi un nouvel objectif de 100 GW de solaire photovoltaïque en 2035, soit une multiplication par 5 des capacités installées par rapport à fin 2023.

Afin de contribuer durablement à la souveraineté énergétique et à la souveraineté alimentaire, **la loi APER introduit à l'article L. 314-36 du Code de l'énergie la définition de l'installation agrivoltaïque** en ces termes : « *Une installation agrivoltaïque est une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole (…)*».

Pour être qualifiée **d'agrivoltaïque l'installation doit apporter directement à la parcelle agricole au moins l'un des services suivants**, en garantissant notamment à un agriculteur actif une production agricole significative et un revenu durable en étant issu :

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

En revanche, une installation ne répond pas à la qualification agrivoltaïque si :

- Elle porte une atteinte substantielle à l'un de ces services, ou une atteinte limitée à deux de ces services ;
- Elle ne permet pas à la production agricole d'être l'activité principale de la parcelle agricole ;
- Elle n'est pas réversible.

Le **décret** n°2024-318 **du 8 avril 2024** relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations PV sur terrains agricoles, naturels ou forestiers est venu **préciser les conditions de mise en place des projets agrivoltaïques et du photovoltaïque au sol sur terrain naturels, agricoles et forestiers**. Outre les éléments permettant de caractériser la fourniture des services susvisés, le décret introduit différents critères techniques concernant le maintien des rendements, le taux de couverture ou encore la perte de surface exploitable maximale autorisée dans le cadre des projets d'installations agrivoltaïques.

Les éléments de contextes fournis ci-après permettent de mieux appréhender le projet agricole et de comprendre sa genèse. Une Note Technique Agricole (NTA) sera versée au permis de construire et fera l'objet d'échanges en CDPENAF, permettant d'attester du caractère agrivoltaïque de la solution d'ombrières portée avec la SCEA LA MORVILLOISE et TSE.

5. PRESENTATION DU PROJET AGRICOLE

5.1. INTRODUCTION

Fin 2023, M. BERNOT a pris contact avec TSE pour prendre des informations sur la faisabilité d'un projet agrivoltaïque sur son exploitation. La récente mise en place du pâturage tournant a alors amené l'exploitant à rechercher une solution d'ombrage sur la parcelle de pâturage de ses vaches laitières. L'idée de l'agrivoltaïsme lui est venue à la suite de l'inauguration de la Canopée Agricole d'Amance (70), développée et construite par TSE et au reportage télévisé associé à cette première mondiale.

Un premier rendez-vous a alors été fixé afin de présenter l'entreprise TSE, ses solutions agrivoltaïques, et d'évaluer la compatibilité du foncier pressenti avec le projet d'installation agrivoltaïsme d'élevage qui pouvait correspondre à son besoin. Cette rencontre visait également à s'assurer de la cohérence entre le projet proposé et les pratiques agricoles de l'exploitant.

À la suite de plusieurs échanges et adaptations du projet, il est apparu que celui-ci pouvait répondre aux besoins de l'agriculteur, tant en matière de bien-être animal que de sécurisation financière face aux aléas climatiques, qui plus est, en production biologique.

Le projet, par sa conception, permettra de pérenniser le mode de pâturage récemment mis en place sur l'exploitation (pâturage tournant dynamique) tout en préservant la qualité et la disponibilité des fourrages.

Fin mai 2024, une promesse de bail emphytéotique (PBE) a été signée, marquant ainsi le début d'un développement commun entre TSE et Monsieur BERNOT. En parallèle, une convention de coactivité est conclue entre TSE et la SCEA du Pré Cézanne pour définir les conditions de co-exploitation sur le long terme.

5.2. PRESENTATION DE L'EXPLOITATION AGRICOLE

Le projet agrivoltaïque présenté est porté par l'exploitation agricole SCEA du Pré Cézanne. Cette exploitation, en agriculture biologique, est dirigée par M BERNOT Mathieu. Elle est située sur la commune de BERTRAMBOIS, à l'est du département de Meurthe et Moselle (54).

En raison des aléas conjoncturels rencontrés ces dernières années, qu'ils soient d'ordres climatiques ou liés à un marché instable. M. Bernot est actuellement en recherche de solutions pour sécuriser les aspects techniques (bien-être animal, bilan fourrager) de l'exploitation mais aussi la durabilité économique du système actuel biologique sur une petite exploitation (56 ha de SAU).

Par ailleurs un projet d'installation avec le salarié actuel vient de se concrétiser à la suite du départ en retraite récent de la maman de Mathieu.

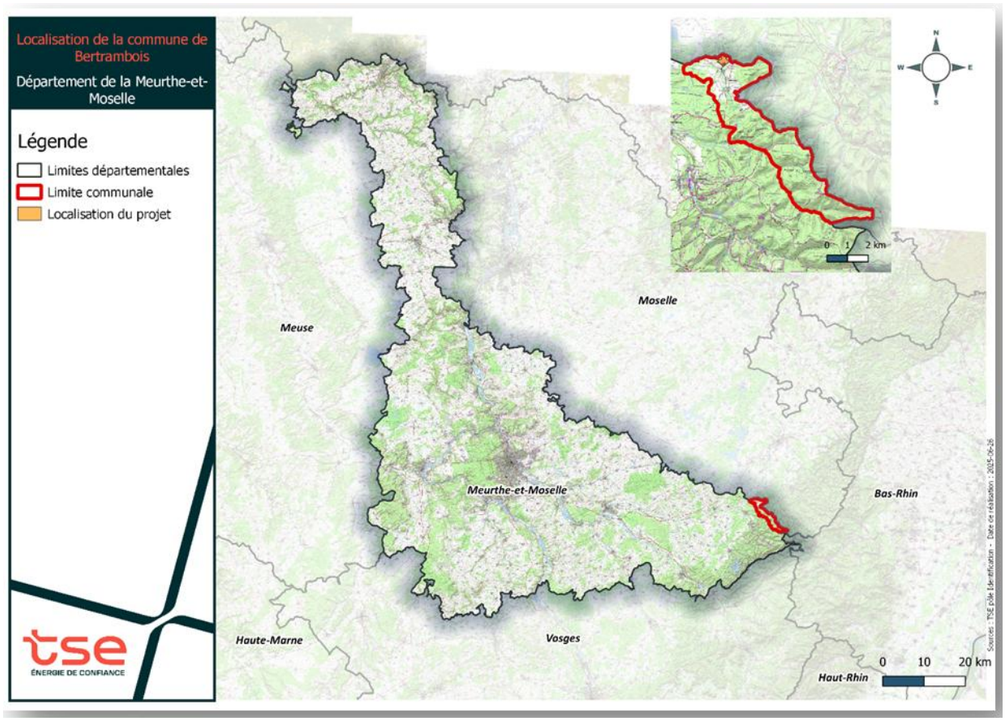


Figure 1 ::Localisation du projet sur le territoire de la commune de Bertrambois (Source : TSE)

Les caractéristiques de l'exploitation agricole sont présentées dans le tableau suivant :

	Présentation de l'exploitation		
1	**Informations générales**		
	Nom / raison sociale	SCEA du Pré Cézanne	
	Adresse	54 480 Bertrambois	
		M. BERNOT Mathieu	40 ans
		M. HENRY Thibault	29 ans
	Forme juridique	Société Civile d'Exploitation Agricole	
	Année de création	2020	
	SAU	56.29 ha	
	Département	Meurthe et Moselle (54)	
	Région	Grand-Est	
2	**Activités agricoles**		
	Orientation technico économique	Bovins Laitiers AB	
	Productions végétales	Intitulé	Qté
		Fourrages	Autoconsommés
	Production animales	Lait	120 000 l/an
		Viande	7à 8/an
	Mode de production	Biologique	
	Circuits de commercialisation	Coopérative : Sodiaal Union (Lait)	
		Privé : Christian BRESSON (Viande)	
		Privé : Jérôme BLOCH (Viande)	
	Labels	-	
	MAEC/Engagement	SHP (Système herbager et ou Pastoraux) ; ICHN	SAU Totale
	Activités accessoires	Chambres d'hôtes / Prestation de service (élagage, déneigement)	
3	**Moyens et infrastructures**		
	Main d'œuvre	Mathieu BERNOT	1 UMO
		Thibault HENRY	0.5 UMO
	Assolement	Prairies Naturelles (pâture et/ou fauche)	56.29 ha
4	**Prospectives**		
	Défis actuels	Résilience Climatique	
		Bien-être animal	

L'orientation technico-économique de cette exploitation est spécifique pour la région, par sa petite taille et sa production laitière 100% d'origine herbagère. L'activité d'hébergement à la ferme s'est développée comme une activité de diversification permettant l'installation de Mathieu et tout en maintenant une activité liée à l'exploitation.

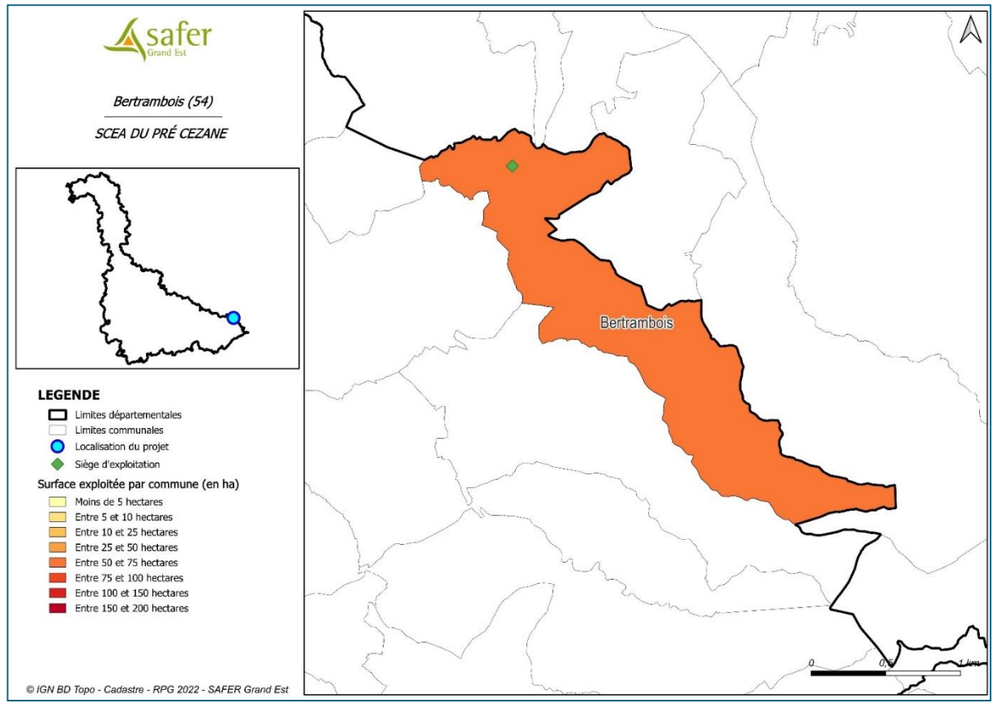


Figure 2 : Répartition de la SAU de l'exploitation par commune – Source : BD Topo SAFER - GE

La structure SCEA du Pré Cézanne est organisée autour d'un foncier groupé sur la commune de BERTRAMBOIS et malgré l'absence de remembrement et la multitude de parcelles sur le cadastre de la commune, le foncier de l'exploitation est de taille convenable et principalement regroupé autour des bâtiments d'élevage qui permet de maintenir une valorisation de l'herbe pour le pâturage durant toute la période estivale. Par ailleurs, la SCEA du Pré Cézanne est la dernière exploitation agricole du village. Son maintien, sans agrandissement et en conservant le mode de production biologique est l'une des raisons ayant motivé son installation après une activité salariée hors agricole pendant plus de 10 ans.

5.3. SOLUTION AGRIVOLTAÏQUE PROPOSEE

La solution proposée dans le cadre du projet de Bertrambois est une ombrière d'élevage. L'ombrière d'élevage a été conçue afin d'apporter un ombrage tournant à la parcelle, offrant ainsi à la prairie et aux troupeaux (ovins, bovins ou caprins) une protection optimisée en cas d'excès de température ou de rayonnement solaire et de sécheresse, tout en permettant le passage des engins agricoles.

L'ombrière est constituée de rangées de panneaux rotatifs avec un **taux de couverture de 30%,** qui suivent la course du soleil d'est en ouest, et sont placés à **2.65 m** de hauteur (panneaux à plat). Chaque rangée de panneaux est espacée de **10** m (panneaux à plat).

La position des panneaux s'adapte en fonction des besoins de la prairie et du type d'élevage :

- Pilotage adapté automatiquement en cas d'évènements climatiques extrêmes : position horizontale en cas de risque de grêle ou de gel, inclinaison verticale en fonction de certaines conditions de pluie pour laisser celle-ci passer de manière homogène, ajustement en cas de vents forts ;
- Ajustement de la position (à l'horizontale ou la verticale) afin de faciliter les interventions de nombreux types d'engins agricoles dédiés à l'entretien des prairies et la gestion des animaux (auto-chargeuses, faucheuses, andaineurs...) ;
- Adaptation du point le plus bas de l'ombrière en cas de présence du troupeau et en fonction de la taille des animaux (1,80m pour les bovins, 1,50m pour les ovins/caprins).

L'empreinte au sol est minimisée en comparaison de systèmes de panneaux fixes classiques, tant vis-à-vis de l'imperméabilisation du sol (le système de pieux battus évitant l'artificialisation des sols) que sur la surface occupée (la quantité de pieux supports utilisés étant plus faible).

Fruit de l'expertise couverte par les collaborateurs de TSE, un cahier des charges couvrant la réalisation des travaux d'implantation de la centrale a été élaboré. Celui-ci s'appuie sur les compétences techniques de construction de centrale agrivoltaïque de TSE et les différentes compétences agricoles comprises au sein de la société. Il vise à réaliser l'implantation de la centrale à une période n'impactant pas la production agricole de la parcelle, réduire au strict nécessaire les zones de manœuvre des engins intervenants sur le chantier afin de ne pas engendrer de tassement, inclure une politique de gestion des déchets efficace, viser l'absence de perturbation des horizons de sol lors de la création de tranchée.

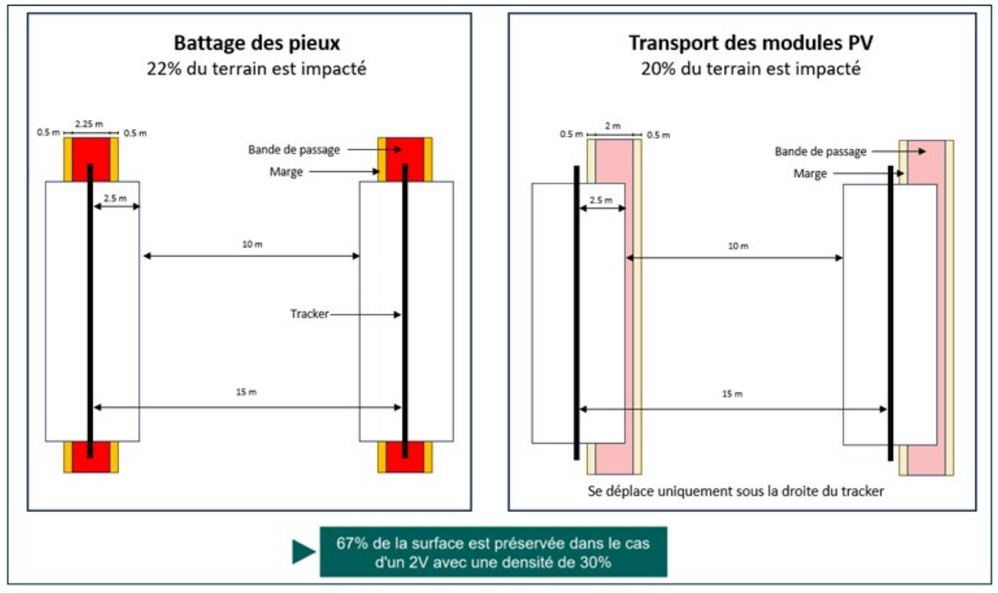


Figure 12 : Impact des travaux d'installation de l'ombrière

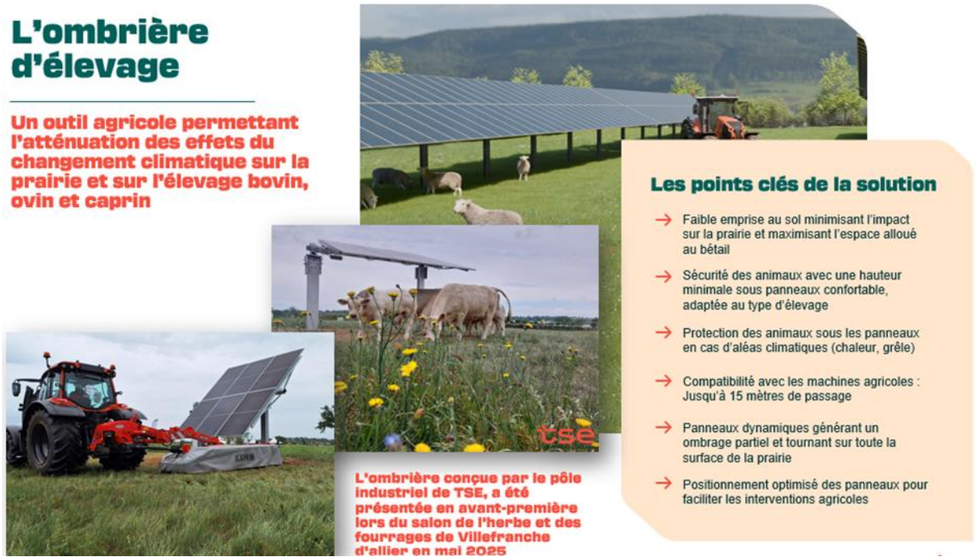


Figure 13 : Présentation de l'ombrière d'élevage et intérêts spécifiques



Figure 14 : L'ombrière d'élevage

5.4. JUSTIFICATION DU CARACTERE AGRIVOLTAÏQUE DU PROJET

Les éléments présentés ci-dessous sont une synthèse de la Note Technique Agricole (NTA) qui sera versée au permis de construire et fera l'objet d'échanges en CDPENAF. Le tableau suivant permet d'avoir une vision d'ensemble du caractère agrivoltaïque de la solution proposée, afin de justifier l'utilité de l'ombrage apporté par la solution travaillée avec la SCEA du Pré Cézane. Le caractère confidentiel des résultats de l'exploitation ne permet pas de les communiquer dans le détail lors de la demande d'examen au cas par cas mais seront bien présentés dans la NTA.

5.4.1.SERVICES APPORTES A LA PARCELLE ET L'ABSENCE D'ATTEINTE AUX DIFFERENTS SERVICES

Selon l'article L314-36-II, « *est considérée comme agrivoltaïque une installation qui apporte directement à la parcelle agricole au moins l'un des services suivants, en garantissant à un agriculteur actif ou à une exploitation agricole à vocation pédagogique gérée par un établissement relevant du titre Ier du livre VIII du code rural et de la pêche maritime* une *production agricole significative et un revenu durable en étant issu :*

1° L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;

2° L'adaptation au changement climatique ;

3° La protection contre les aléas ;

4° L'amélioration du bien-être animal.

Afin de mieux comprendre l'impact de l'ombrage sur l'élevage, les cultures et les prairies et avec l'objectif d'adapter ses installations pour optimiser la coactivité agricole et énergétique, TSE développe un vaste programme de recherche et de développement agronomique.

Ce dispositif comprend à la fois des expérimentations en champs et en laboratoire. Les premiers résultats permettent d'entrevoir les bénéfices que pourraient apporter les systèmes et de justifier de services apportés à la parcelle.

Un état des travaux et des connaissances sera joint en annexe 3 de la NTA déposée au permis de construire.

a. Le bilan des services apportés du projet agrivoltaïque

Les deux services apportés par le projet sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 1 : Services agriPV - Bilan des impacts du projet agriPV

SERVICES AGRIPV	NATURE DU SERVICE	DETAILS
S2 - Adaptation au changement climatique	**Régulation thermique** sous les panneaux	Lissage des extrêmes de température de l'air
		Lissage des extrêmes de température du sol
	Réduction des périodes de stress hydrique	Réduction de l'évapotranspiration
		Amélioration du bilan hydrique
		Réduction de l'irrigation
	Réduction des phénomènes d'accélération du vent	Grace aux panneaux et si plantation de haies
S4 - Bien-être animal	**Réduction du stress thermique**	Impacts positifs sur la santé
		Impacts positifs sur la production (quantité, qualité)
		Impacts positifs sur la reproduction
	Aménagements de confort	Installation de brosses, clôtures, protections…

b. Adaptation au changement climatique

Le changement climatique induit un réchauffement global des températures avec des extrêmes de plus en plus fréquents, des périodes de sécheresse plus longues et récurrentes et des épisodes météorologiques qui peuvent être violents.

L'ombrage dynamique crée un microclimat favorable aux cultures, aux prairies et aux animaux sous la centrale et garantit un service de protection climatique (baisse des stress hydriques, thermiques et oxydatifs).

Elle permet d'abaisser l'évapotranspiration (ETP), d'améliorer la rétention de l'humidité du sol et donc d'améliorer le bilan hydrique.

La structure agrivoltaïque lisse les températures, gomme les extrêmes de chaleur en été et limite les coups de froid, en particulier les gels printaniers, ce qui est bénéfique pour les cultures, les prairies et les animaux. Des températures trop élevées en période estivale peuvent induire des effets négatifs sur l'activité photosynthétique des plantes, la fécondation (viabilité du pollen) ou encore le remplissage des grains. De même pour les animaux, de trop fortes chaleurs, réelles ou ressenties, conduisent à des modifications des comportements, des baisses de productions (quantité, qualité), une dégradation de la reproduction et *in fine* compromet la santé et le bien-être animal. Des conditions d'ombrage partiel permettent donc de protéger les cultures et les élevages durant ces phases clés.

À l'échelle du projet de BERTRAMBOIS, le graphique ci-après présente les courbes de climatologie prévisionnelles à l'échelle de la parcelle. Le graphique permet de constater que l'ombrage tournant et partiel des installations aura pour effet de limiter les températures maximales de la période future 2040-2060 autour de celles obtenues sur la période historique de 1995 à 2015. Par ailleurs la plupart des espèces prairiales cessent de pousser à des températures supérieures à 25°c. A titre d'exemple, nos prévisions dans la projection 2040-2060 prévoient seulement 19 jours avec des températures supérieures à 25°c avec les installations contre 58 jours sans. Le nombre de jours supérieurs à 30°c sera nul contre 5 dans la prévision sans installation agrivoltaïque.

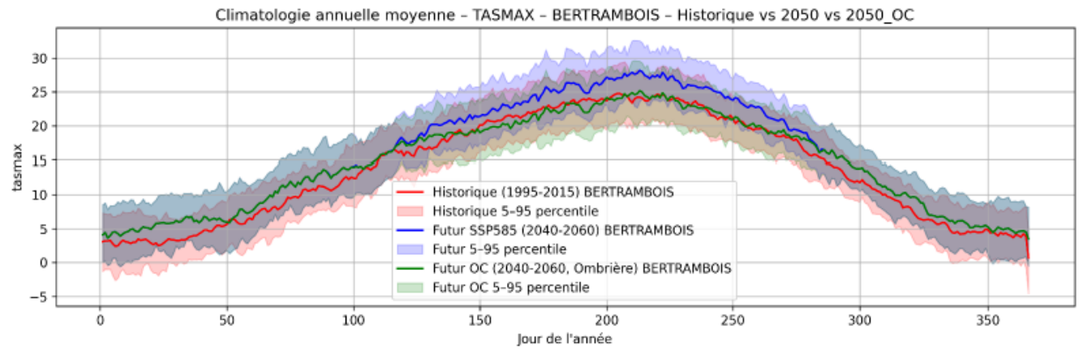


Figure 5 : Climatologie prévisionnelle du projet BERTRAMBOIS PV avec ou sans installations – Source TSE

Ces phénomènes permettent une adaptation aux changements climatiques en cours.

Les études et les observations réalisées sur les sites pilotes de TSE sont détaillées dans l'annexe n°3 de la NTA qui sera versée au permis de construire.

c. Amélioration du bien être animal

A ce jour, TSE exploite un seul site pilote en élevage bovin laitier dans le Calvados à Souleuvre-en-Bocage. Les premiers résultats en bien-être animal et suivi zootechnique sont attendus en fin d'année 2025. À ce jours les résultats intermédiaires 2025 montrent une meilleure résilience en période sèche avec les rendements de l'ordre de +50% de rendements en période sèche sous l'installation comparée à la zone témoin. En 2024, pendant la phase d'acclimatation, il a été noté que les deux lots de vaches laitières, sous canopée et sur la parcelle témoin ont eu des comportements similaires. Cette observation s'est confirmée en 2025.

L'IDELE, l'institut technique de l'élevage a produit un guide en 2021 (en cours de mise à jour en 2025) qui recense l'état de l'art sur l'impact des structures agrivoltaïques sur les élevages. Il relève que des études montrent que les installations photovoltaïques permettent une amélioration du confort des animaux, notamment dans des conditions météorologiques extrêmes (vent fort, fortes chaleurs), où les structures offrent un abri recherché des animaux.

Il est également relevé que la configuration des infrastructures et leurs conditions d'implantation sont des éléments à prendre en compte pour ne pas nuire au bien-être des animaux (coins contendants, équipements trop bas, risque électrique, etc.).

De façon plus globale, les ruminants qui pâturent sous des installations photovoltaïques, sont paisibles et profitent de l'ombrage. Il n'a pas été démontré d'effet négatif de ce type de structure sur les animaux.

De plus amples détails sur les études disponibles sur les impacts des installations photovoltaïques sur le bien-être sont repris en annexe.

Dans le cas de la solution projetée, la position des panneaux suit la rotation du soleil et s'adapte en présence des animaux sur la parcelle. Le point le plus bas de se situe alors à 1,50 m en cas de présence d'un troupeau d'ovins ou de caprins ou 1,80 m lors de la présence de bovins comme dans le cas du projet de BERTRAMBOIS.

Dans le cas présent, des équipements ont été prévus pour répondre au mieux aux besoins des animaux et contribuer à leur bien-être. Des brosses sont prévues en périphérie de la parcelle pour permettre de satisfaire des besoins de grattage sur des équipements adapté. Par ailleurs, de nouveaux moyens d'abreuvement seront financés et participerons proposer une eau de qualité et disponible en quantité suffisante depuis les paddocks.

d. Conclusion sur les services apportés

Ainsi, le projet BERTRAMBOIS apporte les services :

- L'adaptation au changement climatique ;
- L'amélioration du bien-être animal.

Sans porter atteinte aux autres services (Amélioration du potentiel et de l'impact Agronomique et Protection contre les aléas) que le projet viendra également renforcer.

En cela, il répond à l'exigence de l'article L314-36-II.

5.4.2.LA DESCRIPTION DE LA ZONE TEMOIN ET LE SUIVI DE LA PRODUCTION AGRICOLE

La mise en place d'une zone témoin est obligatoire pour les installations agrivoltaïques sur culture (sauf dérogation permises par l'article R.314-115 du code de l'énergie). En revanche, les installations agrivoltaïques sur élevage sont exemptées d'obligation de réalisation de zone témoin, l'évaluation de la production agricole significative se faisant par d'autres moyens (article R.314-116 du code de l'énergie).

Le projet de BERTRAMBOIS répondant aux critères d'installation agrivoltaïque sur élevage n'est pas concerné par l'obligation de zone témoin.

Toutefois, si le projet devait être soumis à l'obligation de zone témoin par la suite celle-ci pourrait tout à fait être identifiée sur le site, aux abords de la centrale et sur des surfaces suffisantes qui présentent les mêmes caractéristiques de sols et les mêmes techniques culturales.

Enfin, l'installation agrivoltaïque fera l'objet de suivis :

- Un contrôle préalable à la mise en service : rédaction d'un rapport initial permettant notamment de définir le besoin agricole identifié, le service direct apporté et les références de production.
- Un contrôle de suivi lors de la 6ème année d'exploitation : partager les valeurs des moyennes des rendements annuels et du revenu, et conclure, à chaque rapport, sur le caractère agrivoltaïque ou non de l'installation.
- De nouveaux contrôles de suivi seront réalisés tous les 3 ans puisque le projet dispose d'un taux de couverture inférieur à 40%.

Les contrôles mentionnés précédemment seront réalisés par un organisme scientifique, un institut technique agricole, une chambre d'agriculture ou un expert foncier et agricole mentionné à l'article L. 171-1 du code rural et de la pêche maritime. Ils seront ensuite transmis par l'exploitant de l'installation à l'autorité compétente en matière d'urbanisme.

Dans le cadre du projet, TSE s'engage à mettre en place les différents contrôles avec un organisme scientifique ou agricole et à transmettre les rapports en étant issu, conformément aux exigences réglementaires.

L'exploitant agricole de l'installation et TSE collaboreront durant la durée de vie du projet afin de transmettre les informations de suivi nécessaires à l'ADEME.

5.4.3.LE MAINTIEN D'UNE PRODUCTION AGRICOLE SIGNIFICATIVE AVEC UN REVENU DURABLE

Le II de l'article L314-36 du code de l'Energie prévoit qu'une installation agrivoltaïque doit garantir une « *production agricole significative et un revenu durable en étant issu* ».

a. Production significative

Le I de l'article R314-114 définit les conditions à respecter pour que la production agricole soit significative : *la moyenne du rendement par hectare observé sur la parcelle mentionnée à l'article R. 314-108 est supérieure à 90 % de la moyenne du rendement par hectare observé sur une zone témoin ou un référentiel en faisant office*.

L'article 3 de l'arrêté du 5 juillet 2024 et l'instruction technique DGPE/SDPE/2025-93 DU 18/02/2025 précisent les modalités d'appréciation de ce critère en fonction du type de production agricole.

- *Pour l'ensemble des installations agrivoltaïques hors élevage, la production agricole est considérée comme significative si la moyenne du rendement par hectare observé sur la parcelle agricole au titre du R. 314-108 du CE est supérieure à 90% de la moyenne du rendement par hectare observé sur la zone témoin ou un référentiel en faisant office.*
- *Pour les installations agrivoltaïques sur élevage ruminant, deux moyennes sont calculées : La production de biomasse fourragère à l'échelle de la parcelle agricole à considérer au titre du R. 314-108 du CE,*
- *Le taux de chargement à l'échelle de la surface extérieure accessible aux animaux de l'exploitation agricole.*

Le critère des 90% doit être vérifié sur ces deux indicateurs.

Le projet agrivoltaïque présenté s'inscrit dans un contexte d'élevage laitier biologique composé de 36 vaches laitières et de génisses d'élevage, pour un total de 51 UGB. Les surfaces concernées couvrent 55,9 ha de prairies permanentes intégralement accessibles aux animaux. L'étude technico-économique réalisée par la Chambre d'Agriculture le 14/04/2025 apporte l'ensemble des éléments nécessaires pour apprécier le maintien d'une production agricole significative.

L'étude technico-économique intitulée « Projet agrivoltaïque à la SCEA du Pré Cézane à Bertrambois réalisée en avril 2025 par Jean-Marc ZSITKO, Conseiller d'entreprise à la Chambre d'Agriculture de Meurthe et Moselle propose une optimisation du système existant indépendamment du projet agrivoltaïque de la façon suivante :

MAIN D'ŒUVRE :

Dans ce projet, la charge de travail sera assurée par les personnes suivantes.

* Mathieu BERNOT, associé de la SCEA
* Thibaut HENRY, associé de la SCEA

SURFACE : SAU = 57 HA

dont : Prairies permanentes : 57 ha

Les pieux et les pistes pour accéder aux panneaux photovoltaïques ayant une emprise de 1.1 ha, les éleveurs exploiteront une surface réelle de 55,9 ha dont 21,9 ha de pâture accessible par les vaches en lactation.

ANIMAUX :

- 36 vaches laitières Simmental à 4 500 litres pour 157 500 litres de lait livré et 4 500 litres de lait pour les veaux.
- 9 génisses Simmental pour le renouvellement en vêlage moyen à 36 mois.

➔ Soit un total de 51 UGB techniques sur une surface fourragère de 55.9 ha, d'où un chargement technique de 0.92 UGB/ha, et une valorisation des prairies permanentes à 4.8 t MS/ha (avec vl à 5.4 tMS/ugb).

Par rapport à la situation actuelle, il est prévu de :

- augmenter le nombre de vaches laitières pour livrer plus de lait et par conséquent augmenter le revenu de l'exploitation. Cela est permis par la sous valorisation actuelle des prairies permanentes
- grouper les vêlages en fin d'hiver (en moyenne sur février) afin de faire coïncider le pic de lactation avec le fourrage de meilleure qualité sur cette exploitation, c'est-à-dire l'herbe pâturée de mai. C'est également, et de loin, l'alimentation la moins coûteuse
- faire davantage pâturer les vaches laitières au printemps ce qui limite les frais d'enrubannage
- avoir les taries sur la période hivernale. On aura ainsi en moyenne 36 vaches traites en été au pâturage et 28 vaches traites en hiver dans la stabulation logettes de 30 places.
- agrandir les boxes des génisses

Ainsi nous avons un système bien cohérent entre le nombre d'animaux, les places en bâtiment et les surfaces fourragères disponibles

Figure 6 : Optimisation du système actuel – Source : CDA54

Les conclusions de l'approche de la production significative sont les suivantes :

VERIFICATION D'UN PREMIER CRITERE DU DECRET : APPRECIATION DU CARACTERE SIGNIFICATIF DE LA PRODUCTION AGRICOLE.

Grâce à la possibilité de mettre les panneaux photovoltaïques à la verticale pendant les périodes de pluie et l'ombre qu'ils procurent sur les prairies en été, on peut espérer une meilleure croissance de l'herbe. Cela est d'ailleurs démontré dans certaines études. Mais dans le contexte agro-climatique de notre région, nous ne disposons pour l'instant d'aucune référence. Ainsi, dans notre bilan fourrager prévisionnel, nous avons retenu une hypothèse plus pessimiste qui est le maintien de la production. On sera donc bien au-delà des 90 % de la production demandée par le décret. Cela devra bien sûr être vérifié lors du suivi après l'installation des panneaux photovoltaïques.

Figure 7 : Conclusion de l'Etude (Volet Technique) – Source : CDA54

Production fourragère

Les rendements observés et les volumes récoltés (foin, regain, enrubannage) confirment une stabilité de la production de biomasse. L'étude montre que les besoins alimentaires du troupeau restent couverts et qu'aucune diminution structurelle n'est envisagée après projet.

Taux de chargement

Le chargement animal, calculé sur la totalité des prairies accessibles, est de 0,92 UGB/ha, à comparer au 0,68 UGB/ha de la situation avant-projet. Ce niveau représente une augmentation de 35 % du taux de chargement actuel.

L'installation agrivoltaïque garantie le maintien d'une production agricole significative de la parcelle. Un suivi sera réalisé conformément à la règlementation en vigueur.

b. Revenu durable

Selon l'article R314-117, *le revenu issu de la production agricole est considéré comme durable lorsque la moyenne des revenus issus de la vente des productions végétales et animales de l'exploitation agricole après l'implantation de l'installation agrivoltaïque n'est pas inférieure à la moyenne des revenus issus de la vente des productions végétales et animales de l'exploitation agricole avant l'implantation de l'installation agrivoltaïque, en tenant compte de l'évolution de la situation économique générale et de l'exploitation, selon des modalités définies par arrêté. Une diminution plus importante peut être acceptée par le préfet du département, en raison d'événements imprévisibles et sur demande dument justifiée.*

Une évaluation de l'évolution potentielle du revenu est présentée ci-après.

Le caractère « durable » du revenu issu de la production agricole est apprécié dans le temps. Ainsi le revenu est considéré comme durable si la moyenne issue de la vente des productions végétales et animales de l'exploitation agricole n'est pas inférieure à la moyenne des revenus avant l'implantation de l'installation agrivoltaïque, en tenant compte de l'évolution de la situation économique générale et celle de l'exploitation. Ce revenu correspond à l'excédent brut d'exploitation.

Une étude technico-économique intitulée « Projet agrivoltaïque à la SCEA du Pré Cézane à Bertrambois réalisée en avril 2025 par Jean-Marc ZSITKO, Conseiller d'entreprise à la Chambre d'Agriculture de Meurthe et Moselle conclue ce qui suit :

L'EBE défini dans cette étude [redacted] est 26 % supérieur à la moyenne olympique des EBE des 5 dernières années. On répond donc bien aux exigences du décret d'un projet agrivoltaïque qui est de maintenir au minimum l'EBE simulé à celui de la moyenne olympique des 5 dernières années.

Cette amélioration s'explique surtout par :

- une augmentation du chargement fourrager en améliorant la valorisation des prairies permanentes par le développement du pâturage et la réduction des excédents fourragers. Cette action fait plus que compenser la perte des 1,1 ha liée à la réalisation des pistes pour accéder aux panneaux photovoltaïques
- une augmentation du nombre de vaches laitières en prenant bien sûr en compte les places en bâtiment
- une augmentation des livraisons de lait

Le projet agrivoltaïque n'entraînera aucune répercussion négative sur le suivi technique du troupeau. Il favorisera même le pâturage en offrant de l'ombre aux vaches. D'autre part, avec la possibilité de mettre les panneaux à la verticale lors des pluies, il ne limitera pas la croissance de l'herbe. Au contraire, on peut même espérer une meilleure croissance de la prairie en été à l'ombre sous les panneaux. Par sécurité, nous n'avons pas pris en compte dans notre étude cette éventuelle pousse de l'herbe supplémentaire. Ainsi, le projet agrivoltaïque n'aura aucun impact négatif sur le plan économique. Et surtout, il ne remet pas en cause l'élevage sur cette exploitation car la production laitière est indispensable à la viabilité économique de cette exploitation.

Figure 8 : Conclusion de l'Etude Technico-Économique – Source : CDA54

L'arrêté du 21 mai 2024 modifiant l'arrêté du 23 juin 2023 relatif aux définitions transversales des activités et surfaces agricoles, applicable à partir de la campagne 2023, clarifie l'éligibilité des surfaces agricoles équipées d'installations agrivoltaïques aux aides de la Politique Agricole Commune (PAC). Conformément à cet arrêté, les zones d'implantation des installations photovoltaïques reconnues comme agrivoltaïques, au sens de l'article L. 314-36 du Code de l'énergie, sont considérées comme admissibles aux aides de la PAC, indépendamment des règles habituelles d'admissibilité des surfaces agricoles.

Analyse des risques sur l'EBE

Le tableau suivant propose une analyse des risques auxquels le EBE serait soumis du fait du projet agrivoltaïque.

IDENTIFICATION SUR LES COMPOSANTES DE L'EBE POTENTIELLEMENT AFFECTEE PAR LE PROJET	QUALIFICATION DE L'ALEA	MOYENS MIS EN ŒUVRE PAR TSE POUR REDUIRE L'ALEA
1- Perte de surface à l'échelle de la parcelle agricole	**La surface cultivée** Objectif : Limiter la perte de production à l'échelle de la parcelle	Les pertes de surfaces sont inférieures au seuil des 10% réglementaires : 3.49m² soit une surface insignifiante de la parcelle agrivoltaïque
2- Maintien/amélioration du niveau de production de production sur les 90% cultivés sur la parcelle	**Le besoin de lumière** Objectif : Prendre en compte les besoins de lumière des cultures pour optimiser le rendement	1- Ombrage tournant permis par les trackers 2- Partage de la lumière au profit des cultures au moment clés de leur développement : - Identification des composantes du rendement et des moments clés de développement des cultures - Pilotage agro-climatique avec mise en œuvre de l'anti-tracking aux moments clés du développement des cultures
3- Maintien/amélioration du niveau de qualité de la production sur la parcelle	**Le besoin hydrique** Objectif : Limiter le stress hydrique aux périodes clés aux moments clés **Les brûlures foliaires** Objectif : Limiter les effets des chaleurs extrêmes	- Ombrage pour optimiser la ressource en eau disponible pour les cultures : Diminution de l'évapotranspiration du fait de l'ombrage tournant (diminution de la température de l'air et du sol) Ombrage pour préserver l'efficacité de la photosynthèse sur toute la surface foliaire
4- Maintien des coûts de production à l'échelle de l'exploitation	**Les charges liées au matériels agricoles** Objectif : s'adapter aux outils agricoles standards et existants de l'exploitation **La charge de travail** Objectif : gérer le temps de travail avec la main d'œuvre disponible sur l'exploitation	Adaptation de l'inter-rang selon les besoins de l'exploitation : pas d'investissement matériel spécifique Pas de modification des pratiques culturales et d'élevage habituelles ni des rotations.
Conclusion : L'analyse des risques liés au projet sur les composantes de l'EBE montre que le dispositif agrivoltaïque a pour objectif le maintien ou l'amélioration des résultats agricoles à l'échelle de la parcelle et à l'échelle de l'exploitation.		

Conclusion

Les résultats de l'approche comptable par l'Excédent Brut d'Exploitation (EBE) et au vu de l'absence d'impact négatif ou de remise en cause du système d'exploitation actuel par la mise en place du projet, nous pouvons considérer que le projet agrivoltaïque permet le maintien d'un revenu durable pour l'activité agricole.

Pour des raisons de confidentialité des données le l'exploitation, l'étude technico-économique est fournie à la discrétion des services instructeurs de la DDT. Elle pourra être portée à la connaissance de la CDPENAF pour une parfaite lecture du projet.

L'installation agrivoltaïque garantie un revenu durable.

c. Réversibilité de l'installation

EN COURS D'EXPLOITATION

Les dimensions et les caractéristiques de l'ombrière sont adaptées pour une exploitation de la parcelle en élevage et en culture. Seules les modalités de pilotage divergent entre les ombrières de culture et d'élevage développées par TSE. Les structures qui portent les panneaux restent identiques.

Si le contexte économique, climatique ou autre nécessitait une remise en question du système d'exploitation actuel de la parcelle, la technologie de l'ombrière permettrait le passage d'un système de pilotage à l'autre, sans modifications structurelles.

A l'ISSUE DE L'EXPLOITATION DE LA CENTRALE

Les nouveaux textes portant sur l'agrivoltaïsme sont venus préciser les exigences en matière de démantèlement des installations PV. Les engagements contractuels pris par TSE sont conformes aux attentes des pouvoirs règlementaires. Ainsi, la société de projet (SPV) effectue une provision comptable des sommes nécessaires au démantèlement et à la remise en état du site.

A compter de la fin de l'exploitation, la société de projet (SPV) réalisera sous 1 an les opérations de démantèlement avec la désinstallation totale de l'installation et la remise en état du site. La SPV procèdera à l'évacuation des matériaux résultant de ce démantèlement vers les filières de recyclages adaptées. Les terrains seront restitués dans un état d'entretien courant avec état des lieux contradictoire entrée/sortie réalisé par huissier aux frais de la SPV. L'organisme responsable des contrôles attestera de la bonne fin et du maintien des qualités agronomiques des sols.

5.4.4.LE MAINTIEN D'UNE ACTIVITE AGRICOLE EN TANT QU'ACTIVITE PRINCIPALE

Selon l'article R. 314-118, du décret 2024-318 du 8 avril 2024,
I. - Pour garantir que la production agricole est l'activité principale, conformément au 1° du IV de l'article L. 314-36, une installation agrivoltaïque doit satisfaire les deux conditions suivantes :
1) La superficie qui n'est plus exploitable du fait de l'installation agrivoltaïque n'excède pas 10 % de la superficie totale couverte par l'installation agrivoltaïque ;
2) La hauteur de l'installation agrivoltaïque ainsi que l'espacement inter-rangées permettent une exploitation normale et assurent notamment la circulation, la sécurité physique et l'abri des animaux ainsi que, si les parcelles sont mécanisables, le passage des engins agricoles.

II. Pour les installations de plus de 10 MW crête n'étant pas régies par l'arrêté mentionné au 3° de l'article R. 311-115, le taux de couverture défini à l'article R. 314-119 n'excède pas 40 %.

a. Perte de surface exploitable

Sur la parcelle agricole **au sens du Code de l'Energie**, seule l'emprise des pieux n'est plus exploitable. Elle représente une surface de 3.49 m² qui correspond à 1 164 pieux dont l'emprise unitaire est de 0.003 m².

La superficie qui n'est plus exploitable du fait de l'installation agrivoltaïque n'excède pas 10% de la superficie totale couverte par l'installation agrivoltaïque.

Dans le cas du projet BERTRAMBOIS elle représente 0.0047 % de la parcelle agricole.

b. Le maintien des conditions normales d'exploitation

Hauteur et distance inter-rangées :

Les solutions agrivoltaïques proposées par TSE ont été conçues pour préserver l'exploitation normale de la parcelle agricole, répondre aux activités pratiquées aujourd'hui et permettre l'adaptabilité aux activités de demain.

L'espacement de 15 m entre les rangées de panneaux, la surélévation de la structure (2,65 m) ainsi que l'adaptation du positionnement des panneaux pour les interventions permettent l'usage d'équipements classiques pour l'exploitation des surfaces en herbe et ce, pour tous les modes d'exploitations réalisés sur l'exploitation.

Les différents outils agricoles qui seront utilisés sur site auront des largeurs inférieures à 15 m. L'essentiel des matériels concernera l'entretien des prairies (herse de prairie, fertilisation organique), la récolte des fourrages (faucheuse, faneur, presse…), ou encore, les besoins de surveillance du troupeau (quad, utilitaire…).

Les différents outils agricoles actuels de la SCEA du PRÉ CÉZANE (matériel de travail de fenaison etc.) ont des largeurs comprises entre 3m et 7.5m.

Pour faciliter les interventions mécaniques (herse de prairie, fauche des refus, récolte des fourrages) la position des panneaux (à l'horizontale ou la verticale) sera également ajustée à la demande de l'exploitant agricole.

Des plages de disponibilités seront prévues chaque année, pendant lesquelles l'inclinaison des panneaux sera adaptée aux besoins de l'exploitant. Une ouverture optimale des panneaux (en inclinaison maximale ou à l'horizontal) permettra le passage des engins agricoles sur toute la largeur et de gérer la surface exploitée dans sa globalité.

L'ensemble de ces points ont été traités et validés avec l'exploitant agricole et sont indiqués dans la convention de coactivité.

Les plages de disponibilité sont définies en concertation avec l'exploitant sur la base d'un calendrier annuel :

- En fonction de ses cultures et activités (semis, fauche, récolte…)
- En fonction de la taille de ses machines agricoles

A titre d'exemple pour les activités de semis, les panneaux seront positionnés en inclinaison maximale avec un angle de 60° et atteindront donc une hauteur maximale de 4.65m et une hauteur minimale de 0.5 m.

L'exploitant agricole, si ses machines le permettent, pourra également mener certaines de ses activités indépendamment des plages de disponibilités (ex : préparation du sol, déchaumage…) avec les panneaux à l'horizontale.

En période de pâturage, le pilotage des tables seront pilotées en fonction de la présence des animaux. Ainsi les tables ne descendront pas à moins d'1.80 m en présence des vaches afin de ne pas impacter leur circulation.

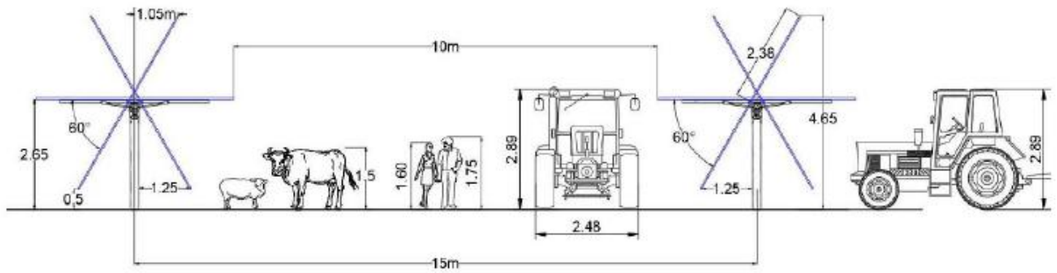


Figure 9 : Vue de coupe des installations

La hauteur de l'installation agrivoltaïque ainsi que l'espacement inter-rangées permettent une exploitation normale et assurent notamment la circulation, la sécurité physique et l'abri des animaux ainsi que, si les parcelles sont mécanisables, le passage des engins agricoles.

c. Taux de couverture

Selon l'article *R. 314-119, « Le taux de couverture d'une installation agrivoltaïque est défini comme le rapport entre, d'une part la surface maximale projetée au sol des modules photovoltaïques sur le périmètre mentionné à l'article R. 314-108 dans des conditions normales d'utilisation et, d'autre part, la surface de la parcelle agricole définie à l'article R. 314-108. Le taux de couverture d'une installation agrivoltaïque est défini comme le rapport entre la surface maximale projetée perpendiculairement au sol des modules photovoltaïques sur la parcelle agricole.* »

La surface projetée des modules à l'horizontal est de 2.33 ha

La surface de la parcelle agrivoltaïque est de 7.31 ha

Le taux de couverture est donc de 31.8% (=2.33 / 7.31)

Le taux de couverture dans le cas le plus défavorable (panneaux à l'horizontal) est donc de 31.8% (= 2.33 / 7.31)



Figure 10 : Surface de la parcelle agrivoltaïque au titre du Code de l'Energie - Source Tse

L'instruction technique DGPE/SDPE/2025-93 du 18/02/2025, précise l'interprétation des termes « *dans ses conditions normales d'utilisation* » en s'appuyant sur des exemples sur son annexe 4.

Les tables pivotent sur la journée entre un angle de 0° quand elles sont à plat (à midi) et 60° (matin et soir). En tenant compte de la variation de la durée du jour sur l'année, la pente moyenne des tables est de 24,5°.

La surface projetée de la table sur un angle de 24,5° est de 91% de la surface de la table (cos 24,5°).

On retient :

- surface projetée des modules est de 2.12 ha
- surface de la parcelle agrivoltaïque est de 7.31 ha

Le taux de couverture dans les conditions d'utilisations normales est donc de 29.0% (= 2.12/ 7.31)

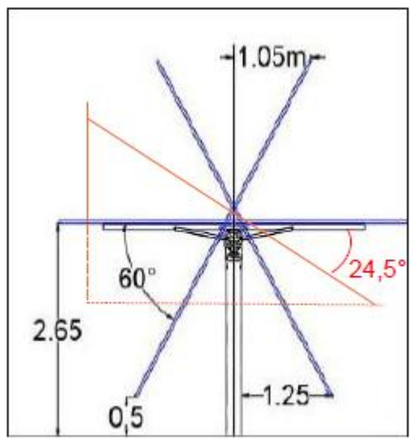


Figure 11 : Schéma de positionnement des panneaux

Ainsi, le taux de couverture est bien inférieur à 40% conformément au II de l'article R314-118 selon lequel : « *Pour les installations de plus de 10MWc n'étant pas régies par l'arrêté mentionné au 3° de l'article R 314-115, le taux de couverture défini à l'article R314-119 n'excède pas 40%* ».

d. Conclusion intermédiaire : l'activité agricole reste l'activité principale

En conclusion, le projet agrivoltaïque de BERTRAMBOIS répond aux critères de l'article R314-118 pour garantir que la production agricole est l'activité principale :

- La perte de surface exploitable est de 0.0047%, elle est donc sous le seuil des 10% ;
- Les caractéristiques de la structure permettent une exploitation normale et la circulation des hommes, des engins et des animaux.
- Le taux de couverture est de 29.0%, sous le seuil de 40%

6. JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE

Le site a été choisi dans la continuité des bâtiments de la ferme, sur un site paysagèrement isolé de la trame bâtie du village à la limite du Center Parcs « Les Trois Forêts ».

En complément de la synergie avec l'activité agricole, le choix d'un site repose aussi sur les ambitions d'un territoire en terme d'ENR et leur déclinaison au sein des politiques d'aménagement du territoire, ainsi que sur la faisabilité technique et environnementale du projet.

Le site du projet a également été sélectionné sur la base de critères pertinents et indispensables pour une activité de production solaire photovoltaïque, mais également sur la base des enjeux humains et environnementaux du territoire en termes de biodiversité, de préservation des paysages, et de la protection des biens et des personnes.

- Compatibilité avec le territoire : respect des stratégies et des enjeux locaux (politiques et réglementaires), recherche d'adéquation avec les ambitions territoriales en matière de production d'énergie photovoltaïque.
- Compatibilité agricole : Besoin de l'agriculteur pour améliorer la conduite de sa culture /son élevage ; Terrains compatibles avec l'agrivoltaïsme et notamment avec les installations agrivoltaïques développées par TSE :
- Compatibilité environnementale et paysagère :
    - L'absence de zonage d'inventaire ou réglementaire relatif aux milieux naturels au droit du site : Zone Spéciale de Conservation et Zone de Protection Spéciale du réseau Natura 2000, Espace Naturel Sensible, Réserve Naturelle Régionale, Arrêté de Préfectoral de Protection de Biotope, Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type 1 ;
    - L'absence de zone forestière au droit du site ;
    - L'absence de zonages patrimoniaux (site classé et/ou inscrits, périmètre de protection de monument historique, site patrimonial remarquable).
- Compatibilité technique : Sur les secteurs ainsi mis en évidence, des vérifications plus précises sont menées grâce à des recherches bibliographiques et/ou de terrain, telles que :
    - La possibilité de raccordement électrique sur un poste source existant à proximité des accès au projet ;
    - L'absence de servitude non compatible avec l'implantation du projet ;
    - L'absence de risques naturels et/ou technologiques non compatibles ;
    - La présence d'une topographie favorable ;

La conception du projet est affinée de manière itérative au cours de l'avancement des études environnementales afin de définir un projet de moindre impact.

7. HISTORIQUE DU PROJET

Le tableau ci-dessous présente un résumé des étapes clefs du projet :

Tableau 2 : Etapes clefs du projet

Période	Etape
Janvier 2024	Premier rendez-vous avec le propriétaire-exploitant des parcelles
Mars 2024	Pré-diagnostics environnementaux internes Discussions et rencontres en vue de la rédaction de la promesse de bail
Juin 2024	Rendez-vous de présentation du projet en mairie le 13/06/2024
	Signature de la promesse de bail
	Délibération favorable du Conseil Municipal (24/06/2024)
Eté 2024	Réflexion autour du chemin d'accès au site
Décembre 2024	Lancement des études environnementales en vue de déposer une demande d'examen au cas par cas
	Echanges avec la DDT 54 au sujet du projet : pas de remarques
Janvier 2025	Rendez-vous avec la Communauté de Communes de Vezouze en Piémont (21/01/2025)
	Echanges avec la Chambre d'Agriculture 54 : pas de remarques sur le projet – demande de réalisation d'une étude technico-économique
Mars 2025	Comité de projet : 11/03/2025
Juillet 2025	Définition de l'implantation définitive suite aux retours environnementaux et après échanges avec les exploitants.
Octobre 2025	Rendez-vous de présentation du projet avec la police de l'eau 54 qui valide la démarche d'évitement de la zone humide identifiée sur site et les mesures à prendre en phase chantier.
	Permanence publique organisée le 08/10/2025 : beaucoup de personnes curieuses du projet.
	Dépôt de la demande d'examen au cas par cas

8. DESCRIPTION TECHNIQUE DU PROJET

Ce chapitre a pour but de présenter les équipements techniques qui composent le projet de type ombrières d'élevage de la société TSE. Il présente également les phases de travaux et d'exploitation du site.

8.1. DESCRIPTION GENERALE ET CHIFFRES-CLES

Un parc agrivoltaïque crée une synergie entre une activité agricole et une production photovoltaïque. Cette dernière se traduit par une installation de production d'électricité par l'exploitation des rayonnements du soleil.

Dans le présent projet, les tables photovoltaïques sont montées sur un système mobile de « tracking », permettant de suivre la trajectoire du soleil pendant la journée pour capter un maximum de rayonnement solaire et favoriser un ombrage tournant et une protection des sous-jacentes.

L'ombrière de culture se compose de panneaux photovoltaïques posés sur une structure mobile permettant ainsi de capter le rayonnement du soleil et le transformer en électricité. L'ensemble des panneaux est raccordé à des onduleurs ceux-ci sont eux-mêmes raccordés à des postes de transformation puis à un poste de livraison qui agit comme interface entre la centrale et le réseau électrique. Les principales caractéristiques du projet sont détaillées dans le tableau ci-après.

Données générales	
Adresse Projet	BERTRAMBOIS PV 54480, Bertrambois
Puissance installée [MWc]	5,33 MWc
Production prévisionnelle [MWh]	7 103 MWh/an
Superficie d'emprise (clôturée) [ha]	11,9 ha
Données techniques	
Modules PV	
Volume modules PV [nbr]	8 268
Nombre de tables	176 (format : 142 en 2V26 et 34 en 2V13)
Surface module PV [m²]	2,70 m²
Puissance unitaire module [kWc]	645 kWc
Surface projetée des panneaux au Sol [ha]	2,23 ha
Surface totale de pieux [m²]	3,49 m²
Inter-pieux [m]	15 m
Hauteur Min Modules [m]	0,5 m en l'absence d'animaux – 1m80 en présence de vaches
Hauteur Max Modules [m]	4,66 m, quand le panneau descend à 50 cm du sol
Taux de couverture du terrain [%] (surface projetée sur surface d'implantation des modules)	30 %
Postes électriques	
Nombre de postes de transformation [nbr et m²]	1 poste de transformation mutualisé avec le PDL de 36 m²
Nombre de postes de livraison [nbr et m²]	-
Accès et clôture	
Pistes [m² et ml]	905 mL de pistes de 4 m de large dont 330mL de création sur chemins existant pour accéder au site
Surface totale de grave (pistes, talus pour les postes et aires de retournement)	5 741 m² dont 1 422 m² de création sur chemins existant pour accéder au site
Linéaire de clôture (ml)	1 577 ml
Aménagement annexes	
Citerne incendie (nbr, m² et m³)	1 citernes de 30 m³
Local maintenance (nbr et m²)	Aucun

8.2. DESCRIPTION DETAILLEE DES ELEMENTS COMPOSANT LE PROJET

8.2.1. LES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Les modules solaires photovoltaïques permettent de convertir l'énergie lumineuse en énergie électrique. Pour la plus grande majorité du marché (95%), ils sont à technologie silicium cristallin. TSE est une société portée vers l'innovation, ainsi les modules du projet seront de modules de dernière génération.

Les modules seront bifaciaux afin de capter un maximum de rayonnement non seulement en face avant mais également par l'arrière du module. Le fabriquant des modules n'est pas encore déterminé à ce stade du développement du projet puisque les évolutions sont très rapides à la fois en termes de performance et de coûts.

Enfin, les modules que nous utiliserons, à base de verre trempé, ne contiennent ni métaux lourds ni terres rares. Les cellules sont en silicium, un matériau non toxique et stable. Ainsi, même en cas de casse, nos modules ne présentent aucun risque de pollution.

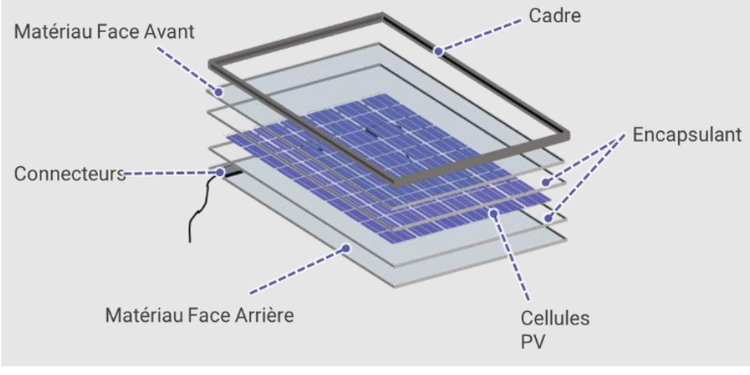


Figure 12 : Schéma éclaté d'un module PV au silicium cristallin

8.2.2. LES STRUCTURES UTILISEES

Chaque structure métallique forme un support en acier galvanisé, composés de pieux centraux enfoncés dans le sol. L'ensemble des modules et support forme un ensemble dénommé « table ». Elle se compose de 2 modules de panneaux photovoltaïques consécutifs format portrait, on parle d'une configuration en 2V. La longueur des tables correspondra à un optimum de connexion électrique. Ainsi, les tables seront composées de 13 à 56 modules adjacents dans le sens de la longueur selon la technologie de module PV choisie.

Les tables suivront la courbe du soleil est-ouest grâce à la technologie Tracker permettant de capter un maximum de rayonnement solaire et de favoriser un ombrage tournant et une protection des cultures. Ce système de « tracking », permettant de suivre la trajectoire du soleil pendant la journée, et aussi des manœuvres spécifiques de positionnement en fonction des besoins (interventions agricoles, position verticale lorsqu'il pleut pour irrigation du sol, position repos la nuit, inclinaison spécifique en fonction de certaines conditions de vent pour réduire les efforts sur la structure.

Les tables seront implantées avec un espacement entre deux tables de 15 m entre les poteaux afin de permettre le passage des engins agricoles. En position horizontale, l'ensemble du projet couvriront environ 30 % de la surface au sol. Le tout sera dimensionné de façon à résister aux charges de neige et de vents propres au site et sera adapté aux pentes et/ou aux irrégularités du terrain, de manière à limiter au maximum les terrassements.

La hauteur maximale avoisine environ les 4,66 m en position verticale et 2,6 m en position horizontale. Le point bas sera donc de 50 cm au sol.

Afin de s'ajuster à la hauteur des animaux et au travail agricole, un système de pilotage intelligent est intégré aux structures.

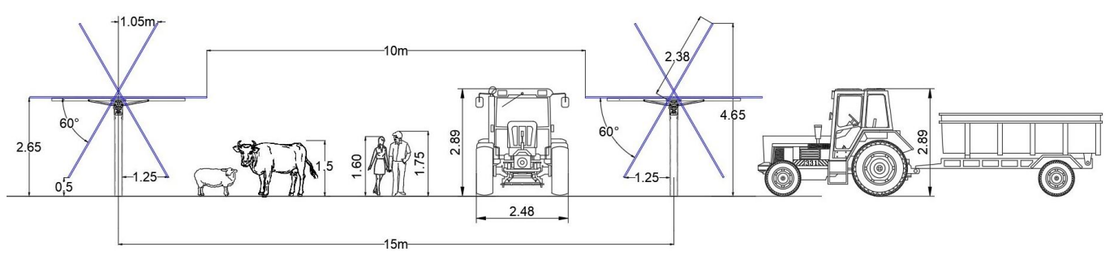


Figure 13 : Schéma de principe d'une ombrière d'élevage 2V

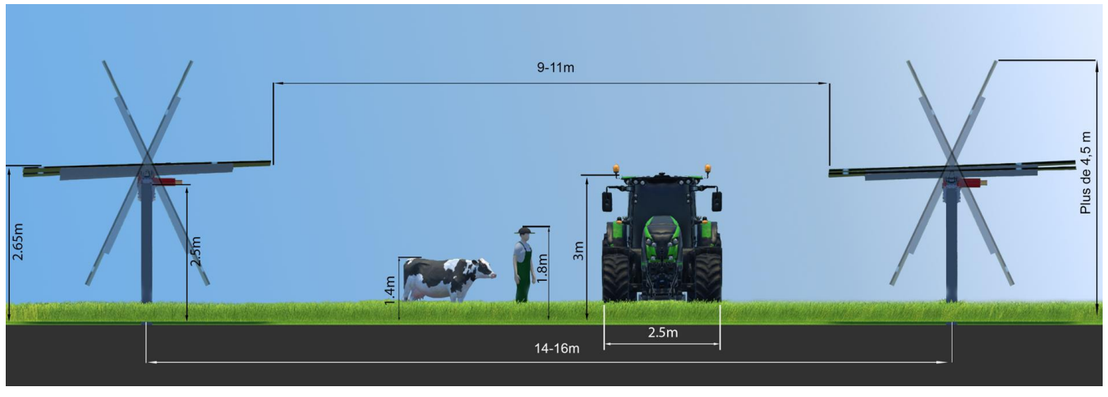


Figure 14 : Plan de coupe de l'ombrière d'élevage, intertable de 10 m et interpieux de 15m pour le projet de Bertrambois

8.2.3. FONDATIONS

Quand le sol le permet, la structure sera ancrée via l'intermédiaire de pieux métalliques battus dans le sol à l'aide d'un marteau hydraulique. Une étude géotechnique sera réalisée en phase d'études pré-construction afin de caractériser précisément les propriétés mécaniques du sol et pour définir la longueur des pieux métalliques ou un recours à un renforcement des pieux. La profondeur est généralement de 2 mètres (± 50 cm).

En cas d'étude géotechnique défavorable au battage des pieux (présence de blocs, sols trop meuble ou indurés par exemple), des fondations par micropieux seront réalisées. Il s'agit de pieux forés constitués d'armatures métalliques centrales, enrobées dans du mortier ou de ciment.

8.2.4. ONDULEURS

Les onduleurs sont les éléments permettant de transformer le courant continu (DC) produit par les modules en courant alternatif (AC) acceptable par le réseau électrique donc à une fréquence de 50Hz. Ils seront de type décentralisés (strings). Ils sont installés à même les tables de modules et répartis sur l'ensemble de la surface du projet. Le fabricant n'est pas encore déterminé de manière définitive.

Ces onduleurs strings permettront également de transformer le courant continu, arrivant des modules photovoltaïques, en courant alternatif compatible avec le réseau public de distribution d'ENEDIS (50Hz).

8.2.5. POSTES ELECTRIQUES

Une centrale solaire nécessite systématiquement la mise en place de locaux techniques à l'intérieur desquels on trouve les appareillages électriques et leurs protections. On distingue deux types de postes : le poste de transformation PTR et le poste de livraison PDL.

- **Les postes de transformation (PTR)**

Les PTR sont les éléments de la centrale solaire qui permettent d'élever la tension de sortie des onduleurs au niveau de la tension du réseau au point de raccordement. Ils seront équipés de transformateurs BT/HTA et d'un tableau général basse tension.

Les postes de transformation seront conformes à la réglementation NF C13-200 et C13-100.

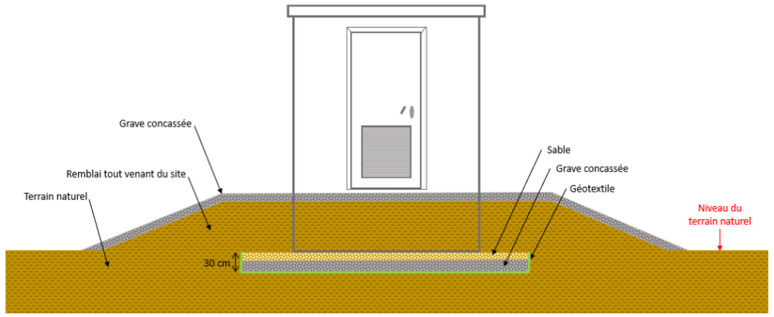


Figure 15 : Schéma de principe de l'assise d'un poste électrique

- **Le poste de livraison (PDL)**

L'électricité produite, après avoir été éventuellement rehaussée en tension, est injectée dans le réseau électrique français au niveau du poste de livraison. Il constitue donc l'interface physique et juridique entre l'installation et le réseau public de distribution de l'électricité. C'est également le point de comptage de l'électricité produite par la centrale qui sera injectée dans le réseau public. Il est situé à proximité de l'entrée, en limite de clôture et sera raccordé en souterrain au réseau d'ENEDIS moyenne tension.

Les locaux techniques seront équipés de bacs de rétention, afin de prévenir des éventuelles fuites d'huile

Les bâtiments seront homogènes et en préfabriqué béton monobloc avec un toit plat étanche. Ils seront posés sur une assise stabilisée et aplanie sans risque de remontée d'eau Pour cela, le sol au droit du poste est décaissé sur environ 30 cm. Le remblai de terre, disposé tout autour du poste, permettra de rehausser le niveau du sol au niveau du plancher du poste et d'enterrer le vide technique.

Les dimensions de ces bâtiments sont les suivantes :

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

Dans le cadre du projet de Bertrambois, les postes de livraison et de transformation seront dans un même bâtiment de 36 m² de 2,5 m de haut au-dessus du talus. Le revêtement choisi en termes de coloris pour faciliter la cohérence des bâtiments avec l'environnement et favoriser leur intégration dans le paysage est vert foncé : RAL 6009.

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

Tableau 3 : Exemples de coloris possible pour les bâtiments

8.2.6. PISTES

Les pistes ou les chemins d'exploitation en grave concassée permettent d'accéder au site et aux locaux techniques en phase de chantier et d'exploitation. Les pistes ou les chemins temporaires de chantier serviront pour la circulation interne des véhicules le temps du chantier et seront supprimés à la fin du chantier. Les pistes ou les chemins demandés par le SDIS seront également ou partiellement en grave concassée et permettront le maintien des fonctions drainantes du sol.

Les préconisations émises par le SDIS seront respectées et intégrées au projet, une rencontre a eu lieu dans le but de limiter la consommation d'espaces agricoles.



Figure 16 : Exemples de pistes

8.2.7. CLOTURES ET PORTAILS

Pour des raisons de sécurité, le projet sera doté d'une clôture d'environ 2 m de hauteur. Il s'agira d'un grillage à mailles soudées progressives galvanisées (sans enrobage), dont la teinte offrira une perception visuelle de gris anthracite. Les mailles rectangulaires pourront varier selon les dimensions suivantes sur le premier mètre de hauteur : 25x150 mm, 50x150 mm ou 100x150 mm

Nous privilégierons des poteaux en acier galvanisé avec un système d'implantation qui ne nécessite pas l'utilisation de béton.

L'enceinte du parc solaire sera accessible par un ou plusieurs portails manuels, implantés de manière à permettre à l'exploitant d'accéder facilement à sa parcelle et garantir en tout temps l'accès rapide des engins du SDIS. **Ces portails pourront être de la même couleur que les postes (RAL 6009).**



Figure 17: Exemples de clôtures

8.2.8. SECURITE INCENDIE ET SURVEILLANCE

Le projet dispose d'une seule citerne souple, facilement accessible par les moyens de secours, dont la position et contenance a été définie conjointement avec le SDIS 54. Elle est posée sur une assise stabilisée et aplanie. Les dimensions de la citerne utilisée sont :

- Citerne de 30 m^3 (7,5m x 4,4m x 1,3m), couleur verte.

Une vidéosurveillance sera mise au niveau des postes pour des raisons techniques, agronomique et d'assurance matériels



Figure 18 : Exemple de citerne incendie

8.2.9. LE CABLAGE ET LES TRANCHEES

Les raccordements entre les onduleurs et les postes de transformation contenant les transformateurs seront réalisés par câbles enterrés. De ce fait, il n'y aura aucun réseau aérien apparent dans l'enceinte de l'unité afin de minimiser au maximum l'impact visuel et l'usage agricole. Les câbles sont posés sur une couche de 10 cm de sable au fond d'une tranchée dédiée aux câbles d'une profondeur de 80±10 cm.

8.2.10. AMENAGEMENTS SPECIFIQUES

Un dégagement de 15 m sera prévu sur la totalité du pourtour de l'implantation afin de permettre à l'exploitant de se retourner en bout de rangées.

8.3. RACCORDEMENT DE L'INSTALLATION AU RESEAU ELECTRIQUE

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

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

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

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

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

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

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

A ce jour, la pré-étude projette :

- **Un raccordement prévisionnel au poste source de Cirey-sur-Vezouze, sur un départ existant situé à Bertrambois, à une distance d'environ 1 km du projet.**

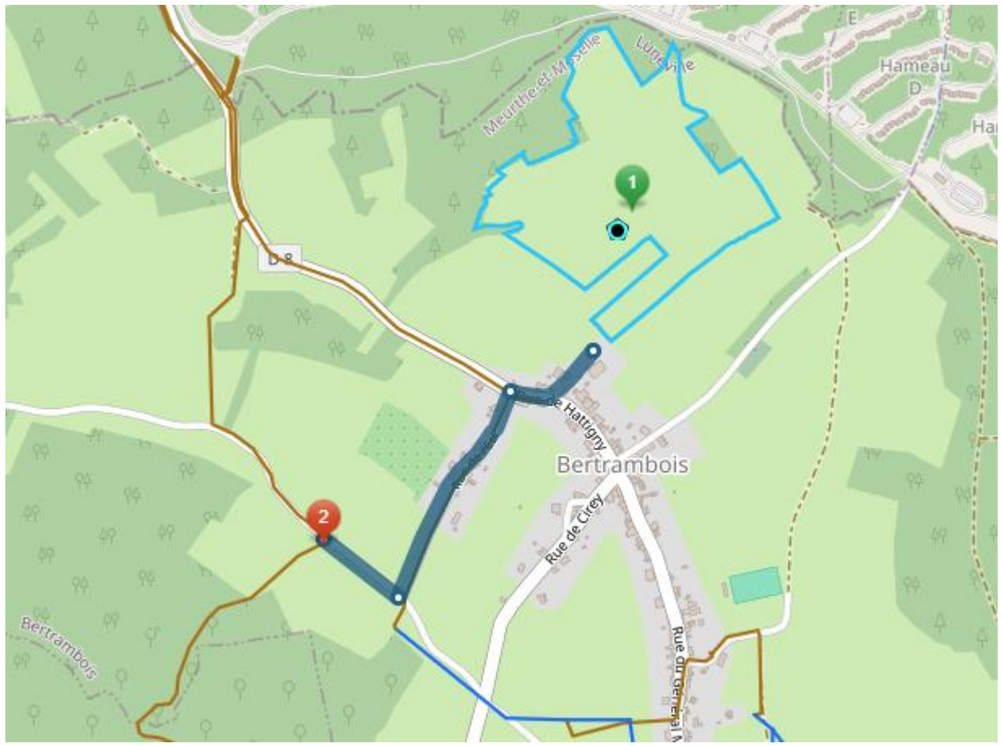


Figure 19 : Tracé hypothétique du raccordement externe du projet

8.4. PLAN DE MASSE DU PROJET

Le projet a subi quelques mutations avant d'arriver à la version définitive ci-contre :

- L'implantation en elle-même du projet via des panneaux sur tracker avec un pilotage agro-climatique qui s'adapte aux conditions de pluie pour favoriser l'infiltration de l'eau au plus proche, ainsi qu'un interpieux de 15 m, favorise une bonne intégration du projet dans son environnement écologique et paysager ;
- Le secteur Nord a été exclu car séparé par un écoulement semi-permanent et la clôture a été écartée ;
- Les secteurs en zones humides ont été exclues pour les pistes et les postes ou tout élément imperméabilisant ;
- Le poste de livraison a été inséré dans un secteur éloigné des habitations, mais accessible de la voie publique pour ENEDIS ;
- Les haies et arbres existants ont été préservés ;
- Les pistes ont été adaptées aux contraintes SDIS, besoin de l'exploitant et dans un souci de limiter les pertes de surfaces agricoles.



Figure 20 : Plan de masse du projet (Source : TSE)

8.5. PHASE DE VIE DU PROJET

8.5.1. CHANTIER / CONSTRUCTION

Les entreprises de travaux devront respecter la charte chantier vert définie par TSE. Avant le début du chantier un rappel aux équipes travaux sera faite sur les enjeux environnementaux spécifiques au site et les mesures environnementales à mettre en œuvre.

Le chantier de construction du projet s'étendra sur une période d'environ 6 à 10 mois et prévoit plusieurs phases :

- La préparation du terrain (6 à 8 semaines) : semis de portance en amont si besoin, implantation base vie, pistes et chemins d'exploitation.
- L'installation de la clôture.
- Le terrassement des tranchées pour le passage des câbles et l'implantation des pieux d'ancrage des structures. Le linéaire et la largeur des tranchées seront optimisés autant que possible sur l'ensemble du projet
- Le montage de l'infrastructure photovoltaïque : système de support et fixation des panneaux (4 à 6 semaines)
- La pose et la connexion des câbles
- L'implantation des bâtiments techniques (PTR et PDL) (2 à 4 semaines) : Les bâtiments techniques sont pré-équipés et pré-câblés en usine (transformateurs et les cellules HTA) ;
- L'installation et le paramétrage des composants électriques (onduleurs)
- L'installation et le paramétrage du système de surveillance
- L'installation, la configuration et la connexion du poste de livraison
- Une fois la livraison des composants nécessaires à la construction du parc effectuée, les déplacements sur le chantier des équipes travaux seront quotidiens

De manière générale, les déplacements seront optimisés afin de limiter les impacts sur le sol de la parcelle agricole. Ainsi, nous privilégions des engins de chantier avec des chenilles pour éviter de créer des ornières sur les terrains agricoles. Leur poids est réparti sur une plus grande surface et l'impact sur sol plus homogène abime moins la surface du sol.

Nous favorisons l'utilisation de pieux battus quand cela est possible, car ils ne nécessitent pas d'injection de béton. Dans le cas d'utilisation de micropieux, un coulis béton est injecté mais nous n'utilisons pas d'ancrage chimique de type résine.

Plusieurs dizaines de camions semi-remorques seront nécessaires durant le chantier pour l'acheminement des modules photovoltaïques, des structures porteuses des modules et des autres aménagements (poste de livraison, postes de transformation, clôtures, portails, éléments de la base-vie).

Une base vie et des zones d'atelier temporaires seront installées durant toute la durée des travaux. Ils se composent de plusieurs modules installés sur une zone en grave concassée généralement à l'entrée du parc, de type "Algeco" pour les besoins de base des ouvriers (sanitaires, vestiaires, bureau de chantier, …) et de type conteneurs pour stocker le matériel de chantier et la zone d'atelier.

Les matériaux et composants seront livrés sur site en « juste à temps », ce qui permettra de minimiser les besoins et les risques liés au stockage (notamment le vol).

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

Afin de limiter au maximum les nuisances que peut engendrer la phase de travaux, un certain nombre de mesures seront mis en place tels que :

- Une assistance à maîtrise d'ouvrage environnement dédiée au projet ;
- Information en amont du chantier auprès des riverains,
- Définition d'un plan et d'un calendrier de chantier précis afin de minimiser la circulation des engins et donc l'envol de poussières. Les engins de chantier devront également répondre aux normes antibruit en vigueur.

Une inspection est faite à la fin du chantier, en commun avec l'exploitant, afin de relever les écarts potentiels et un nettoyage à la main est effectué pour enlever les corps étrangers éventuels. L'exploitant devra donner son accord sur la « propreté » de la parcelle.



Figure 21 : Vue aérienne du chantier du démonstrateur de Chadeleuf (Source : TSE)

8.5.2. PHASE D'EXPLOITATION

L'exploitation sera gérée à partir d'un système de surveillance informatique, qui effectuera le monitoring des différentes composantes des ombrières agrivoltaïques.

En ce qui concerne l'entretien et la maintenance des équipements, des prestataires seront missionnés durant les 40 ans d'exploitation envisagées au minimum.

Les haies et éventuelles plantations devront être taillées une fois par an. Cet entretien étant mécanisé, il peut être effectué même en cas de présence d'animaux. L'organisation de ce type d'interventions sera définie en concertation avec l'exploitant.

8.5.3. PHASE DE REMISE EN ETAT DU SITE / REVERSIBILITE

Conformément au Code de l'environnement, à l'issue de la période d'exploitation, un projet solaire de cette nature est une installation qui se veut réversible. A l'issue de son démantèlement le sol sera entièrement rendu à l'état initial pour son usage agricole.

Le démantèlement sera garanti par TSE et est intégré dans le plan de financement de l'exploitant. Il se fera dans l'ensemble avec les mêmes engins et outils que l'installation et pendant une période de 3 mois environ. Des camions seront également nécessaires pour évacuer les divers matériaux. Tout comme l'installation, le démantèlement se fera à une période écologique favorable afin de limiter au maximum les impacts sur l'environnement tel que préconisé dans le cadre des études environnementales.

Le démantèlement donnera lieu à trois grands types de déchets :

- Métalliques issus de la structure et du câblage ;
- Photovoltaïques provenant des modules composés de verre et de tranches de silicium transformé, des onduleurs et des transformateurs ;
- Plastiques venant des gaines en tout genre ;

Tous seront recyclés dans des filières appropriées permettant ainsi d'atteindre un **taux de valorisation d'un module PV en fin de vie de l'ordre de 94,7 %**.

Le visuel ci-après présente le résumé du processus de recyclage des modules :

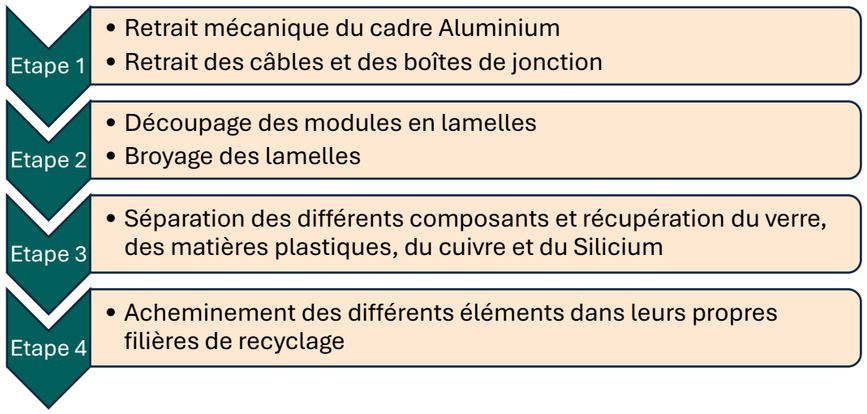


Figure 22 : Schéma du processus de recyclage des modules

9. BILAN CARBONE

9.1. METHODOLOGIE DE CALCUL DE L'EMPREINTE CARBONE D'UN PROJET PV

L'électricité générée par la centrale photovoltaïque va se substituer à celle issue du mix électrique Français et Européen. Il est ainsi possible de déterminer les émissions évitées grâce à la production électrique du parc photovoltaïque :

$$Emissions\ évitées\ = Emissions_{mix\ français/européen} - Emissions_{centrale\ PV}$$

Avec :

$$Emissions_{centrale\ PV} = Facteurs\ d'émissions \times Production\ électrique\ \ de\ la\ centrale\ PV$$

Les facteurs d'émissions (FE) des mix électriques français/européen

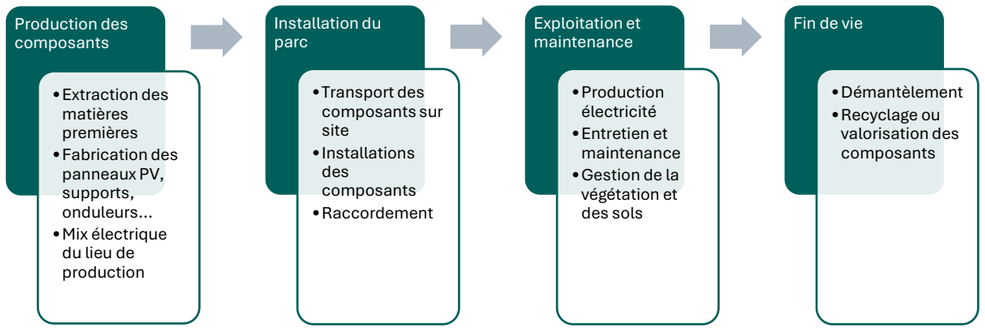
Données issues de la Base Empreinte de l'ADEME (2025)[1].

- **FE mix électrique français : 58 g eq CO_2/kWh**
- **FE mix électrique européen : 420 g eq CO_2/kWh**

Le mix électrique français est moins carboné que le mix électrique européen car l'électricité française provient à 67% du nucléaire (peu émetteur de carbone).

Les facteurs d'émissions (FE) d'une centrale PV

Les facteurs d'émissions d'une centrale PV sont calculés par la méthode Analyse de Cycle de Vie qui prend en compte les étapes présentées sur le schéma suivant :



Les facteurs d'émissions d'une centrale PV diffèrent selon le lieu de production des panneaux : $FE_{Chine} > FE_{Europe} > FE_{France}$

[1] https://base-empreinte.ademe.fr/donnees/jeu-donnees

Nous utilisons les dernières données issues du Projet INCER ACV[2/3] financé par l'ADEME en retenant l'hypothèse majorante d'un lieu de fabrication des panneaux en Chine :

FE centrale PV panneaux Chine : 37.4 g eq CO_2/kWh.

9.2. RESULTATS DU BILAN CARBONE DU PROJET DE BERTRAMBOIS

Résultats des calculs de l'empreinte carbone du projet de xxx à l'échelle du mix énergétique français puis européen

	Par an (t eq CO_2)	Pour 25 ans (t eq CO_2)
Emissions de la centrale PV	253	6 329
Emissions du mix électrique français	393	9 815
Emissions du mix électrique européen	2 843	71 075
Emissions nettes évitées par le projet PV par rapport au mix français	139	3 486
Bilan des émissions nettes évitées par le projet PV par rapport au mix européen	2 590	64 746

En prenant l'hypothèse majorante FE centrale PV panneaux Chine, sur 25 ans, la substitution de l'électricité produite par la centrale solaire de Bertrambois permet d'économiser 139 t eq CO_2/an par rapport au mix électrique français actuel et 2 590 t eq CO_2/an par rapport au mix électrique européen.

[2] incer-acv-2021-rapport.pdf (ademe.fr)

[3] INCER ACV - Impacts environnementaux de la filière photovoltaïque & évaluation des incertitudes (webservice-energy.org)

10. ANALYSE DES ENJEUX ECOLOGIQUES, ENVIRONNEMENTAUX ET PAYSAGERS

La présente partie vise à répondre à l’ensemble des attentes des services instructeurs en développant les incidences potentielles du projet sur l’ensemble des thématiques environnementales d’une étude d’impact, y compris les thèmes évoqués dans le CERFA N°14734*04, en les présentant de la manière la plus concise possible pour s’en tenir aux informations essentielles. Pour ce faire, cette partie synthétise dans un tableau les analyses environnementales qui, pour la parfaite information des services de la DREAL, sont annexées au dossier.

10.1. SYNTHESE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GENERALE

Thèmes	Enjeux identifiés	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels
Milieu humain				
Servitude et réseau	**Négligeables :** aucun réseau identifié sur site	**Négligeables**	-	**Négligeables**
Risques industriels et technologiques	**Négligeables**	**Négligeables**	-	**Négligeables**
Infrastructures de transport	**Faibles**	**Très faibles** en phase chantier à **négligeables** en phase exploitation	Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines - Réduction de la perturbation du trafic - Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier	**Négligeables**
Contexte socio-économique	**Faibles**	**Négligeables** voire **positifs**	-	**Négligeables voire positifs** (création d'emplois, IFER et autres taxes)
Utilisation des sols	Il s'agit d'un des principaux enjeux de l'agrivoltaïsme : la conciliation des besoins agricoles et la production d'énergie électrique, tout en limitant au strict minimum la consommation d'espaces (pistes, pieux, postes et citernes)	**Négligeables**	Les surfaces agricoles perdues sont très faibles et l'installation agrivoltaïque vient renforcer et préserver l'exploitation agricole	**Négligeables**
Bruit	Le bruit et les vibrations concernent essentiellement la phase chantier. Le projet s'insérant dans un endroit calme, mais peu fréquenté au-delà des exploitants agricoles, l'enjeu est modéré, l'impact négligeable et temporaire. A noter qu'en journée, le Center Parcs peut être assez bruyant.	**Négligeables**	Des dispositifs seront mis en place en phase chantier pour limiter les nuisances : réduction du bruit et limitation des travaux en journée uniquement	**Négligeables**
Vibrations		**Faibles** en phase chantier et **Négligeables** en phase exploitation		
Qualité de l'air	La qualité de l'air est plutôt bonne dans le secteur et le projet ne viendra pas l'impacter outre mesure, si ce n'est de manière temporaire en phase chantier lié aux passages d'engins. Sur la durée de vie du projet, la production d'une énergie verte et décarbonée permettra d'éviter la production d'énergie carbonée dans le mix électrique français et européen.	**Faibles** en phase chantier et **Négligeables** en phase exploitation	Des dispositifs seront mis en place en phase chantier pour limiter les nuisances : limitation de la production poussières et prévention vis-à-vis de la pollution accidentelle, avec dispositifs de secours	**Négligeables**
Pollution lumineuse	Peu de pollution lumineuse	**Négligeables**	Aucun éclairage ne figura sur site en phase exploitation	**Négligeables**
Risques technologiques	**Nul** à **modéré** (risque engin de guerre à prendre ne compte en phase chantier)	**Faibles**	La DRAC s'autosaisira du dossier en phase instruction du projet et les précautions habituelles sur le secteur seront prises concernant les risques technologiques, notamment en Lorraine.	**Négligeables**
Milieu physique				

Thèmes	Enjeux identifiés	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels
Géologie et sol	**Faibles**	**Très faibles** à **négligeables**	Caractéristiques du projet : notamment l'utilisation de pieux battus, le pilotage agro-climatique et la distance interpieux de 15m Réalisation des études géotechniques Optimisation de la gestion des matériaux (déblais et remblais) Adaptation des emprises des travaux - Emplacement de la base de vie, de la zone de stockage et de tout local technique Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol) Dispositif préventif de lutte contre une pollution - Gestion des risques de pollution du sol Dispositif préventif de lutte contre une pollution - Gestion des risques de pollution du sol	**Négligeables**
Topographie	**Négligeables**	**Négligeables**	**-**	**Négligeables**
Ressource en eau superficielle	**Modérés :** Quelques cours d'eau sillonnent les aires d'étude, les plus importants étant la Sarre et l'Herbas Un écoulement traverse la partie nord de la zone d'implantation potentielle mais n'est pas considéré comme un cours d'eau à part entière selon la BD Cartage. La Sarre devrait atteindre son bon état global d'ici 2033. **L'écoulement présent au sein de la ZIP sera complètement exclu du projet (extérieur à la clôture) et de la zone de chantier.**	**Faibles** (écoulement complètement évité, hors de l'emprise chantier)	Adaptation des emprises des travaux - Emplacement de la base de vie, de la zone de stockage et de tout local technique Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol) Mise en défens des secteurs sensibles exclus de l'aménagement Dispositif préventif de lutte contre une pollution - Gestion des risques de pollution du sol Caractéristiques du projet, avec notamment un pilotage agro-climatique favorisant l'infiltration au droit de la parcelle en cas de fortes pluies Dispositif préventif de lutte contre une pollution - Gestion des risques de pollution du sol ME01 : Balisage en phase chantier des zones évitées ME02 : Traitement approprié des déchets en phase chantier ME04 : Absence totale d'utilisation de produits chimiques en phase d'exploitation MR05 : Limiter les risques de pollutions accidentelles en phase chantier et de piégeage MR07 : Remise en état des emprises travaux	Négligeables
Ressource en eau souterraine	**Forts :** Seule la nappe d'eau souterraine « Calcaires et argiles du Muschelkalk » est située à l'aplomb du projet. La totalité de sa surface est à l'affleurement et elle a atteint son bon état global depuis 2021. Sept captages d'alimentation en eau potable se trouvent dans les aires d'étude. La zone d'implantation potentielle ne recoupe pas les périmètres de protection de ces captages. L'enjeu relatif à l'hydrologie et à l'hydrogéologie est fort en raison du manque de donné concernant l'aquifère à l'aplomb de la zone et de l'écoulement qui traverse la ZIP.	**Faibles**		**Négligeables**

Thèmes	Enjeux identifiés	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels
			MR08 : Mise en place d'une restriction de circulation en zone humide MR09 : Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier	
Climat	-	**Très faibles** en phase chantier **Négligeables** voire positif en phase exploitation	Dispositif préventif de lutte contre une pollution - Limitation des émissions polluantes Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines - Maîtrise de la production de poussières et de salissures	**Négligeables** voire **positifs**
Risques naturels	**Faibles** à **modérés :** aléa retrait gonflement des argiles modéré.	**Très faibles**	Réalisation des études géotechniques Prise en compte des préconisation SDIS 54	**Négligeables**
Nuisances, rejets, pollutions	Risques limités à la phase chantier	**Très faibles** à **négligeables**	Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol) Dispositif préventif de lutte contre une pollution - Gestion des risques de pollution du sol	**Négligeables**
Incidences cumulées du projet				
Aucun projet n'a été identifié dans le secteur.				
Incidences de nature transfrontalières				
RAS				

10.2. SYNTHESE DE LA NOTE ECOLOGIQUE

Thématiques	Enjeux	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels
Zonages du patrimoine naturel : ZNIEFF et Natura 2000	**Faibles :** La zone du projet s'inscrit dans la ZNIEFF de type 2 « *Vosges moyennes* » (n°410010389). Ce type de ZNIEFF correspond à de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes. Ici, cet ensemble très vaste (73 304 ha), couvre le massif des Vosges moyennes et donc de nombreux habitats et espèces des milieux forestiers de montagne. Dans le périmètre étudié, six zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique (ZNIEFF) de type 1 sont recensées. Deux sites Natura 2000 sont présents dans le périmètre de 10 km mais éloignés du projet (7,3km pour la plus proche). Enfin, ce dernier n'interfère avec **aucune zone de protection forte**.	**Faibles**	Mesures d'évitement amont ME01 : Balisage en phase chantier des zones évitées ME02 : Traitement approprié des déchets en phase chantier ME03 : Evitement des risques de mortalité de la petite faune liés aux poteaux des clôtures ME04 : Absence totale d'utilisation de produits chimiques en phase d'exploitation MR01 : Adaptation du calendrier des travaux MR02 : Adaptation des modalités de circulation des engins en phase chantier MR03 : Dispositions en phase chantier pour éviter la venue et/ou l'installation d'espèces MR04 : Clôture périphérique non bloquante pour la petite faune MR05 : Limiter les risques de pollutions accidentelles en phase chantier et de piégeage MR06 : Limiter au maximum la propagation d'espèces exotiques envahissantes MR07 : Remise en état des emprises travaux	**Non significatif**
Zonages du patrimoine naturel : autre	**Négligeables :** La zone du projet ne recoupe directement aucun espace naturel protégé (Réserve Naturelle Nationale ou Régionale, arrêté de protection de Biotope-APB, etc.) ou autres zones référencées.	**Négligeables**	-	**Non significatif**
Continuité écologique	**Faibles :** Le site n'interfère avec aucune continuité écologique d'intérêt SCoT. Vis-à-vis du SRADDET approuvé en 2020, la vallée de la Sarre à l'est et la vallée de la Vezouze au sud de l'aire d'étude représentent chacune une continuité écologique transrégionale et transnationale à renforcer. Des corridors plus locaux s'appuyant sur la trame forestière, la trame des milieux aquatiques et la trame des milieux herbacés sont également identifiés, **aucun ne recoupent l'aire d'étude.** Vis-à-vis du SRADDET dans sa version en cours de modification, le site d'étude ne recoupe pas de réservoir de biodiversité. Il est par ailleurs dans un secteur de fonctionnalité moyenne, notamment en ce qui concerne la trame prairiale, **sans intercepter de chemin de moindre coût**.	**Faibles**	Mesures d'évitement amont ME01 : Balisage en phase chantier des zones évitées ME02 : Traitement approprié des déchets en phase chantier ME03 : Evitement des risques de mortalité de la petite faune liés aux poteaux des clôtures ME04 : Absence totale d'utilisation de produits chimiques en phase d'exploitation MR01 : Adaptation du calendrier des travaux MR02 : Adaptation des modalités de circulation des engins en phase chantier MR03 : Dispositions en phase chantier pour éviter la venue et/ou l'installation d'espèces MR04 : Clôture périphérique non bloquante pour la petite faune	**Non significatif**

Thématiques	Enjeux	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels
			MR05 : Limiter les risques de pollutions accidentelles en phase chantier et de piégeage MR06 : Limiter au maximum la propagation d'espèces exotiques envahissantes MR07 : Remise en état des emprises travaux	
Habitats	**Faibles à modérés :** un enjeu modéré est retenu pour l'Aulnaie Frênaie. La majorité de la ZIP sont des milieux herbacés (pâturage permanent mésotrophe et pâturage humide).	**Faibles**	Mesures d'évitement amont *(évitement des secteurs à enjeux plus important)* ME01 : Balisage en phase chantier des zones évitées ME02 : Traitement approprié des déchets en phase chantier ME04 : Absence totale d'utilisation de produits chimiques en phase d'exploitation MR05 : Limiter les risques de pollutions accidentelles en phase chantier et de piégeage MR06 : Limiter au maximum la propagation d'espèces exotiques envahissantes MR07 : Remise en état des emprises travaux MR08 : Mise en place d'une restriction de circulation en zone humide MR09 : Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier	**Non significatif**
Zones humides	**Faibles à modérés :** Les zones humides de l'aire d'étude sont donc globalement d'enjeu faible à moyen d'un point de vue fonctionnel. Au total, **les zones humides avérées couvrent, dans la zone d'implantation potentielle du projet, une surface de 4,95 ha** (et une surface totale dans l'aire d'étude de 5,87 ha).	**Faibles**	Mesures d'évitement amont *(aucune piste en zone humide, évitement des secteurs les plus fonctionnels, pilotage agro-climatique)* ME01 : Balisage en phase chantier des zones évitées (notamment les zones humides) ME02 : Traitement approprié des déchets en phase chantier ME04 : Absence totale d'utilisation de produits chimiques en phase d'exploitation MR01 : Adaptation du calendrier des travaux (en période sèche sur les zones humides) MR02 : Adaptation des modalités de circulation des engins en phase chantier MR05 : Limiter les risques de pollutions accidentelles en phase chantier et de piégeage (ainsi que la mise en place d'une clôture sans massif béton) MR06 : Limiter au maximum la propagation d'espèces exotiques envahissantes MR07 : Remise en état des emprises travaux MR08 : Mise en place d'une restriction de circulation en zone humide MR09 : Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier	**Non significatif**

Thématiques	Enjeux	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels
Flore	**Faibles :** La flore présente est relativement diversifiée mais commune sans espèce à enjeu de conservation. Aucune espèce protégée n'a été recensée dans l'aire d'étude. Une seul espèce exotique envahissante a été recensée, le Robinier faux-acacia mais cette dernière n'est pas spontanée ici (elle a été tout récemment plantée).	**Faibles**	Mesures d'évitement amont ME01 : Balisage en phase chantier des zones évitées ME02 : Traitement approprié des déchets en phase chantier ME04 : Absence totale d'utilisation de produits chimiques en phase d'exploitation MR01 : Adaptation du calendrier des travaux MR02 : Adaptation des modalités de circulation des engins en phase chantier MR05 : Limiter les risques de pollutions accidentelles en phase chantier et de piégeage MR06 : Limiter au maximum la propagation d'espèces exotiques envahissantes MR07 : Remise en état des emprises travaux	**Non significatif**
Avifaune	**Faibles à assez forts :** 3 oiseaux d'enjeu assez fort à moyen sont présents en marge de l'aire d'étude – la Fauvette des jardins et le Loriot d'Europe, en lisière forestière au nord de l'aire d'étude, et la Tourterelle des bois dans la haie arborescente au Sud-est.	**Faibles**	Mesures d'évitement amont ME01 : Balisage en phase chantier des zones évitées ME02 : Traitement approprié des déchets en phase chantier ME03 : Evitement des risques de mortalité de la petite faune liés aux poteaux des clôtures ME04 : Absence totale d'utilisation de produits chimiques en phase d'exploitation MR01 : Adaptation du calendrier des travaux MR02 : Adaptation des modalités de circulation des engins en phase chantier MR04 : Clôture périphérique non bloquante pour la petite faune MR05 : Limiter les risques de pollutions accidentelles en phase chantier et de piégeage MR07 : Remise en état des emprises travaux	**Non significatif**
Chiroptères	**Faibles à modérés :** 8 espèces de chiroptères ont été contactées mais au vu des espèces fréquentant le site et des niveaux d'activité constatés, aucun habitat ne présente un intérêt chiroptérologique notable.	**Faibles**	Mesures d'évitement amont ME01 : Balisage en phase chantier des zones évitées ME02 : Traitement approprié des déchets en phase chantier ME03 : Evitement des risques de mortalité de la petite faune liés aux poteaux des clôtures ME04 : Absence totale d'utilisation de produits chimiques en phase d'exploitation MR01 : Adaptation du calendrier des travaux MR02 : Adaptation des modalités de circulation des engins en phase chantier MR04 : Clôture périphérique non bloquante pour la petite faune	**Non significatif**

Thématiques	Enjeux	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels
			MR05 : Limiter les risques de pollutions accidentelles en phase chantier et de piégeage MR07 : Remise en état des emprises travaux	
Reptiles	**Faibles**	**Faibles**	Mesures d'évitement amont ME01 : Balisage en phase chantier des zones évitées ME02 : Traitement approprié des déchets en phase chantier ME03 : Evitement des risques de mortalité de la petite faune liés aux poteaux des clôtures ME04 : Absence totale d'utilisation de produits chimiques en phase d'exploitation MR01 : Adaptation du calendrier des travaux MR02 : Adaptation des modalités de circulation des engins en phase chantier MR04 : Clôture périphérique non bloquante pour la petite faune MR05 : Limiter les risques de pollutions accidentelles en phase chantier et de piégeage MR07 : Remise en état des emprises travaux	**Non significatif**
Amphibiens	**Faibles :** La forêt et le ruisseau associé accueillent plusieurs espèces d'amphibiens protégées communes dont la Salamandre tachetée, le Crapaud commun et le Triton palmé. La Grenouille rousse, non protégée est également présente dans l'aire d'étude. Il s'agit d'espèces à grand rayon de déplacement.	**Faibles**	Mesures d'évitement amont ME01 : Balisage en phase chantier des zones évitées ME02 : Traitement approprié des déchets en phase chantier ME03 : Evitement des risques de mortalité de la petite faune liés aux poteaux des clôtures ME04 : Absence totale d'utilisation de produits chimiques en phase d'exploitation MR01 : Adaptation du calendrier des travaux MR02 : Adaptation des modalités de circulation des engins en phase chantier MR03 : Dispositions en phase chantier pour éviter la venue et/ou l'installation d'espèces MR04 : Clôture périphérique non bloquante pour la petite faune MR05 : Limiter les risques de pollutions accidentelles en phase chantier et de piégeage MR07 : Remise en état des emprises travaux	**Non significatif**
Mammifères (hors chiroptères)	**Faibles**	**Faibles**	Mesures d'évitement amont ME01 : Balisage en phase chantier des zones évitées ME02 : Traitement approprié des déchets en phase chantier ME03 : Evitement des risques de mortalité de la petite faune liés aux poteaux des clôtures	**Non significatif**

Thématiques	Enjeux	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels
			ME04 : Absence totale d'utilisation de produits chimiques en phase d'exploitation MR01 : Adaptation du calendrier des travaux MR02 : Adaptation des modalités de circulation des engins en phase chantier MR03 : Dispositions en phase chantier pour éviter la venue et/ou l'installation d'espèces MR04 : Clôture périphérique non bloquante pour la petite faune MR05 : Limiter les risques de pollutions accidentelles en phase chantier et de piégeage MR07 : Remise en état des emprises travaux	
Insectes	**Faibles**	**Négligeables**	-	**Non significatif**

Incidences Natura 2000

Dans un rayon de 10 km autour de l'aire d'étude, deux sites Natura 2000 sont présents, l'un désigné au titre de la directive européenne « Habitats » 92/43/CEE (ZSC) et de de la directive européenne « Oiseaux » 2009/147/CE (ZPS), et le second désigné uniquement au titre de la directive européenne « Habitats ». Il s'agit de :

- La « Hêtraie et sapinière de Bousson et Grandcheneau » (ZSC : FR4100201 – ZPS : FR4112010) à 7,3 km au sud de l'aire d'étude.
- L'« Etang et forêts de Mittersheim, cornée de Ketzing » (ZSC : FR4100220) à 10 km au nord-ouest de l'aire d'étude.

Au terme des analyses des risques potentiels, on peut donc considérer que l'installation agrivoltaïque n'aura pas d'incidence significative sur les habitats ou espèces ayant motivé la désignation des sites Natura 2000 des environs, ainsi que sur leur état de conservation.

10.2.1. MESURES DE SUIVI

Mesure de suivi n°1 : Suivi du chantier par un écologue

Le chantier sera suivi par un écologue afin d'accompagner le maître d'ouvrage et les entreprises travaux dans la bonne mise en oeuvre des mesures ER. Un budget compris entre 15000 et 18 000 € HT (selon la durée du chantier) hors frais de mission sera provisionné pour ce suivi.

- La participation à la réunion de lancement du chantier avec :
  - La sensibilisation aux enjeux du site, aux travaux particuliers en zone humide et aux mesures prises par le porteur de projet à respecter, qui sera dispensée auprès de la Maîtrise d'oeuvre et auprès des entreprises missionnées ;
  - La réalisation d'un état des lieux de référence par la visite du site et de ses abords.
- Des visites au cours du chantier (visites classiques avec comptes-rendus et visites pour la mise en oeuvre de certaines mesures telles que les opérations de balisage, la pose de la barrière anti-intrusion par exemple).
- Une visite à la fin du chantier après la remise en état et rédaction d'un bilan de chantier.

Mesure de suivi n°2 : Suivi du projet en phase exploitation

Un suivi écologique du parc sera réalisé sur les 3 premières années après sa mise en service, puis à n+5 et n+10.

Il aura pour objectif de suivre l'évolution de la végétation et des milieux sur le site (notamment au niveau des zones humides) et aux abords, le maintien des espèces d'oiseaux recensées dans les milieux proches et l'appropriation de l'installation agrivoltaïque par la faune, etc.

Lors de chaque année de suivi, il sera réalisé :

- 1 passage pour la faune (en mai/juin) notamment axé sur l’avifaune et les reptiles ;
- 2 passages pour l’état des milieux global et notamment de la vérification au niveau de la zone humide de la bonne évolution de la végétation (passage en mai/juin) et du sol (sondages pédologiques entre novembre et avril, période à adapter selon les conditions météorologiques de l’année) ;
- Un rapport de suivi.
- Le dépôt légal des données brutes de biodiversité (DépoBio).

En fonction de l’évolution de la végétation et des populations sur le parc, le nombre de passage pourra être adapté. Un budget d’environ 8 000 € HT/an hors frais de mission (soit environ 40 000 € au total) est aussi à provisionner.

10.3. SYNTHESE DE LA NOTE PAYSAGERE

Thème	Enjeux	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels
Lieux de vie	**Faibles :** Un bourg de près de 1500 habitants et sept autres de moins de 400 habitants sont présents dans le périmètre d'étude, complétés par des lieux dits disséminés sur le territoire.	**Nuls**	Choix du site d'implantation du projet, dans une zone isolée par la topographie, les boisements et le Center Parcs. Habillages des postes et de la clôture cohérents vis-à-vis du contexte local	**Nuls à ponctuellement modérés**
Axes de communication	**Faibles :** Trois liaisons régionales desservent l'aire d'étude éloignée. Le reste du réseau viaire est composé de routes locales.	**Nuls à modérés** (pour la route locale sur le versant opposé au projet)		
Patrimoine	**Faibles :** Deux monuments historiques inscrits sont inventoriés dans l'aire d'étude éloignée. Quelques églises, calvaires et monuments aux morts viennent compléter ce patrimoine.	**Nuls**		
Tourisme	**Forts :** Trois parcours de Grande Randonnée sont identifiés au sein du périmètre, tous situés dans l'aire d'étude éloignée. Un Center Parc est également recensé : il s'agit du Center Parc des Trois Forêts, situé dans l'aire d'étude rapprochée.	**Nuls**		

11. ANNEXES

11.1. ANNEXE FACULTATIVE 2.1 - ETUDE SUR LES MILIEUX HUMAIN, PHYSIQUE ET PAYSAGER (ATER ENVIRONNEMENT)

Octobre 2025 – VERSION N°1

Dossier de cas par cas
Notice environnementale

Projet d'ombrières agrivoltaïques



Commune de Bertrambois

Département de la Meurthe et Moselle (54)

tse
ÉNERGIE DE CONFIANCE

ATER
Environnement

SOMMAIRE

SOMMAIRE 2

1. Présentation du porteur du projet 4
   - 1.1. Renseignements administratifs 4
   - 1.2. La société TSE 5
2. Contexte réglementaire 7
3. Contexte du projet 10
   - 3.1. Généralités 10
   - 3.2. Historique du projet 10
   - 3.3. Localisation géographique 11
4. Aires d'étude 13
   - 4.1. Définition de l'aire d'étude rapprochée 13
   - 4.2. Définition de l'aire d'étude éloignée 13
5. Pré-diagnostic 15
   - 5.1. Le milieu physique 15
   - 5.2. Le milieu paysager 31
   - 5.3. Le milieu écologique 43
   - 5.4. Le milieu humain 44
   - 5.5. Synthèse des enjeux et sensibilités identifiés 56
6. Présentation du projet 57
   - 6.1. Choix du site 57
   - 6.2. Description du projet 58
   - 6.3. Le câblage et les tranchées 64
   - 6.4. Aménagements spécifiques 64
   - 6.5. Maintenance et gestion des déchets 67
   - 6.6. Prévention et gestion des risques incendie 67
7. Incidences potentielles du projet et mesures associées 68
   - 7.1. Evaluation des incidences potentielles sur le milieu physique 68
   - 7.2. Evaluation des incidences potentielles sur le paysage 72
   - 7.3. Evaluation des incidences potentielles sur le milieu naturel 80
   - 7.4. Evaluation des incidences potentielles sur le milieu humain 80
   - 7.5. Résumé des incidences du projet 85
8. Synthèse 87
9. Annexes 88
   - 9.1. Sources 88
   - 9.2. Liste des cartes 89
   - 9.3. Liste des figures 89
   - 9.4. Liste des tableaux 90

3

1. PRESENTATION DU PORTEUR DU PROJET

Le porteur du projet est la société TSE, maître d'ouvrage du projet d'ombrières agrivoltaïques localisé sur la commune de Bertrambois, dans le département de Meurthe et Moselle.

1.1. RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS

1.1.1. Le déclarant

Raison sociale	Bertrambois PV
Forme juridique	
Siège social	55 Allée Pierre Ziller, Immeuble Atlantis 2 06560 VALBONNE
Date de création de l'entreprise	
Registre du commerce	
N° SIRET	98382907800010
CODE NAF	Production d'électricité (3511Z)

1.1.1. Le signataire de la demande

	TSE
Identité	Lauriane PRADEAU
Agissant en qualité de	Directrice Expertise, Pilotage & Autorisations
Adresse	Immeuble Paros – 1er étage – 25 Allée Pierre Ziller – 06560 VALBONNE
Téléphone	+33 6 52 56 54 10
Adresse électronique	lauriane.pradeau@tse.energy

1.1.2. Le référent environnement du déclarant en charge du dossier

	TSE
Identité	Florian SANSEVERO
Agissant en qualité de	Chargé d'Affaires Environnement
Adresse	7/9 Boulevard Solidarité 57070 Metz
Téléphone	06 60 81 53 60
Adresse électronique	florian.sansevero@tse.energy

1.2. LA SOCIETE TSE

TSE a été créée en 2016 par deux entrepreneurs qui souhaitaient s'engager dans la lutte contre le changement climatique et œuvrer à la transition énergétique des territoires. TSE est une entreprise française indépendante et engagée, qui développe et exploite des centrales photovoltaïques et agrivoltaïques (puissance équivalente à la consommation électrique de 155 000 habitants). Grâce à ses 270 collaborateurs et ses 15 bureaux répartis sur l'ensemble du territoire français, TSE maîtrise l'ensemble de la chaîne de production de ses projets : choix du site, financement, construction, exploitation, maintenance, démantèlement et recyclage.

Dès 2019, TSE a décidé de développer uniquement des projets à haute valeur environnementale.
L'entreprise s'est dotée de sa propre direction biodiversité et d'une stratégie de biodiversité qui lui impose de respecter les règles suivantes :

- L'utilisation du *Global Biodiversity Score* (GBS) pour mesurer à échéance régulière son empreinte sur la biodiversité.
- Eviter systématiquement les zones à enjeu écologique majeur (Parcs nationaux, Réserves naturelles, Réserves régionales, Natura 2000, Sites Ramsar, APPB, etc.) et a recours à des études environnementales de qualité menées par des prestataires reconnus. Elle demande des mesures de prospection élevées pour les inventaires naturalistes (études d'impacts, études préalables agricoles) et l'application de protocoles standardisés.
- Mettre en œuvre des mesures d'évitement, de réduction et de compensation à forte plus-value, en concertation avec les bureaux d'études et les services instructeurs. L'entreprise assure aussi les suivis environnementaux pendant toute la phase d'exploitation de ses projets.
- Viser à ce que ses projets aient, à terme, un impact positif sur le milieu naturel. L'entreprise a recours à des solutions de génie écologique dès la phase de conception de ses projets. Elle s'adapte aux enjeux écologiques locaux, optimise l'intégration paysagère et veille à la protection du milieu pendant toute la durée de vie du projet.
- Déployer des briques écologiques afin de dynamiser la réinstallation de la biodiversité : gestion différenciée de la végétation, corridors écologiques, gîtes à reptiles, haies bocagères, végétaux locaux et/ou mares.

TSE s'engage également aux côtés d'acteurs reconnus pour leur action en faveur de la protection de la biodiversité. En tant que membre du « Club Entreprendre Pour la Planète » du *World Wide Fund for Nature* (WWF), elle soutient le fonds « Nature Impact » qui protège nos forêts du changement climatique grâce à la protection de la biodiversité et à la séquestration du carbone.

En 2023, TSE a signé une convention de collaboration, de recherche et d'expertise avec le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN). TSE et le Muséum travaillent ensemble à :

- La création d'un outil d'aide à la décision par l'apport automatisé d'informations scientifiques au service de la sélection foncière des futurs projets.
- L'application d'indicateurs de mesures de la fonctionnalité des écosystèmes pour suivre les impacts de nos projets sur la biodiversité.
- La sensibilisation et la formation des équipes.

En 2023, TSE a annoncé sa participation dans le consortium Holosolis qui a pour projet la construction d'une *gigafactory* en Moselle de production de panneaux photovoltaïques et ainsi disposer de panneaux français. , Cette même année la direction biodiversité étend son champ de compétences aux domaines de la RSE afin d'intégrer, notamment, les actions d'adaptation au changement climatique et de réduction de nos émissions de gaz à effet de serre (GES), d'achats responsables ou encore de respect des droits de l'homme.

Aujourd'hui, TSE grâce à son expérience, ses engagements structurants, concrets et renouvelés en faveur de la biodiversité et de la lutte contre le réchauffement climatique, ses quatre démonstrateurs agrivoltaïques, est une entreprise référente sur le marché solaire français.

L'installation agrivoltaïque ici présentée est portée par une société de projet dédiée, Bertrambois PV (*la pétitionnaire*), créée et présidée par TSE.

2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le tableau en annexe de l'article R. 122-2 du code de l'environnement fixe d'une part, les rubriques des projets concernés la procédure de l'évaluation environnementale et d'autre, les critères et les seuils des projets soumis systématiquement à une telle évaluation ou à un examen au cas par cas de l'autorité environnementale.

Les ombrières agrivoltaïques présentées par BERTRAMBOIS PV relèvent des rubriques suivantes :

CATEGORIE DE PROJET	*PROJET SOUMIS A EVALUATION ENVIRONNEMENTALE*	*PROJET SOUMIS A EXAMEN AU CAS PAR CAS*
30. Installations photovoltaïques de production d'électricité (hormis celles sur toitures, ainsi que celles sur ombrières situées sur des aires de stationnement).	*Installations d'une puissance égale ou supérieure à 1 mégawatt-crête, à l'exception des installations sur ombrières.*	*Installations d'une puissance égale ou supérieure à 300 kilowatts-crête*
39. Travaux, constructions et opérations d'aménagement	*a) Travaux et constructions qui créent une emprise au sol au sens de l'article R. *420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 40 000 mètres carrés* dans un espace autre que : -les zones mentionnées à l'article R. 151-18 du code de l'urbanisme, lorsqu'un plan local d'urbanisme est applicable ; -les secteurs où les constructions sont autorisées au sens de l'article L. 161-4 du même code, lorsqu'une carte communale est applicable ; -les parties urbanisées de la commune au sens de l'article L. 111-3 du même code, en l'absence de plan local d'urbanisme et de carte communale applicable ;(…)	*a) Travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R.111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. *420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 10 000 mètres carrés. (…)*

Le Guide de lecture de la nomenclature annexée à l'article R 122-2 du code de l'environnement, publié en mars 2023 définit l'installation photovoltaïque sur ombrière en ces termes :

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

Le Guide de l'instruction des demandes d'autorisation d'urbanisme pour les centrales solaires au sol de 2020, rédigé conjointement par le ministère de la transition écologique et solidaire et le ministère de la Cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales, différencie les installations photovoltaïques au sol et celles sur ombrières comme il suit :
« Les projets de centrales solaires au sol se distinguent des panneaux solaires placés sur ombrières ou sur serres puisque leur destination principale n'est pas la production d'énergie mais la création d'un espace abrité ». (p..27)

Il ressort de ces éléments de définition que les installations photovoltaïques sur ombrières sont destinées à créer sur le terrain d'implantation, un espace de protection notamment contre les intempéries et le soleil.

Une telle structure arbore ainsi les caractéristiques principales suivantes :

→ Avoir plusieurs usages :
- Fournir de l'ombre, et/ou protéger des intempéries,
- Et produire de l'énergie solaire.

→ Elle peut couvrir des sols aux utilisations et usages divers, comme des espaces cultivés.

L'ombrière est avant tout définie par sa destination, à savoir la fourniture d'ombre et/ou d'une protection contre les intempéries.
Une telle définition trouve donc à s'appliquer à des installations comme celle présentée par Bertrambois PV composées de structures disposant d'un système de tracker utilisées pour les implantations sur des espaces accueillant une activité agricole car un tel système garantit la bonne conduite de l'exploitation.
En outre, les ombrières agrivoltaïques présentées par Bertrambois PV entre dans le champ d'application de la rubrique 39 de l'annexe de l'article R. 122-2 du code de l'environnement. Cette rubrique 39 distingue expressément d'une part, les travaux et constructions (39 a.) et d'autre part, les opérations d'aménagement (39 b.).
Les notions suscitées au sein de la rubrique n°39 de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement n'étant pas définies, leurs contours ont été précisés par le juge administratif au gré de sa jurisprudence.

Les ombrières agrivoltaïques ici présentées entrent dans la catégorie des travaux et constructions en ce qu'elles ne constituent pas une opération d'aménagement au sens de de l'annexe de l'article R. 122-2 du code de l'environnement.
En effet, le juge administratif a qualifié d'opération d'aménagement au sens de la rubrique 39 b) les projets suivants :
- La création par le Département de jardins devant accueillir 300 000 visiteurs impliquant la construction d'un aquarium, d'une géode, d'un bâtiment administratif, d'un restaurant, d'un pavillon des vins, d'équipements d'accueil et des sanitaires, la création de voies d'accès et la réalisation de terrassements (*CE, 25.05.2022, n° 447898*) ;
- Le réaménagement par le Métropole d'un complexe sportif et la création d'un stade nautique (*TA Bordeaux, 14.09.2022, n° 2005591*) ;
- L'aménagement par la Commune d'une promenade, d'une vélorue, de création d'espaces végétalisés, de modernisation d'aires de jeux et d'espaces de loisirs (*TA Paris, 28 mai 2024, n° 2411283*).

Le juge administratif pour estimer que le projet relève de la rubrique 39 b) tient compte d'une part de la nature du projet et son dimensionnement et d'autre part, détermine s'il emporte la réalisation d'aménagements sur le terrain.
Les ombrières agrivoltaïques de Bertrambois PV ne présentent aucune des caractéristiques des projets qui ont été qualifiés d'opération d'aménagement au sens de la rubrique n°39 b) par le juge administratif.
Par conséquent, l'installation agrivoltaïque présentée relève de la catégorie des travaux et constructions visés à la rubrique n°39 a) et en ce qu'elle va créer une emprise au sol, de 21 279 m². Elle relève dès lors du champ d'application de l'examen au cas par cas (*emprise au sol > à 10 000 m² mais < 40 000 m², seuil à compter duquel un projet est soumis à évaluation environnementale systématique*).

Le projet de Bertrambois peut faire l'objet d'une demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation d'une étude d'impact.

3. CONTEXTE DU PROJET

3.1. GENERALITES

Exploitant agricole et pilote de drone de cartographie agricole, Monsieur SEGAUT souhaite développer un projet de production d'énergie renouvelable, décarbonée et locale tout en continuant la production agricole de ses parcelles et en permettant plus de résilience à l'échelle son exploitation face aux évolutions climatiques. L'exploitant, après avoir réfléchi à la possibilité de développer un projet avec un autre développeur, s'est orienté vers l'entreprise TSE avec laquelle il échange depuis 2023 au sujet du défi climatique, des problématiques auxquelles le monde agricole est confronté et de l'efficacité des solutions développées par la société pour y faire face. Dès lors, un cheminement commun a été réaliser afin d'aboutir au projet actuel répondant aux besoins de Monsieur SEGAUT. C'est dans cette logique que s'inscrit le projet agrivoltaïque de Monsieur SEGAUT, en partenariat avec TSE. Monsieur SEGAUT a par ailleurs un objectif de faciliter la transmission ultérieure de l'exploitation à sa fille en sécurisant un revenu tout en conservant la structure et sa taille.

3.2. HISTORIQUE DU PROJET

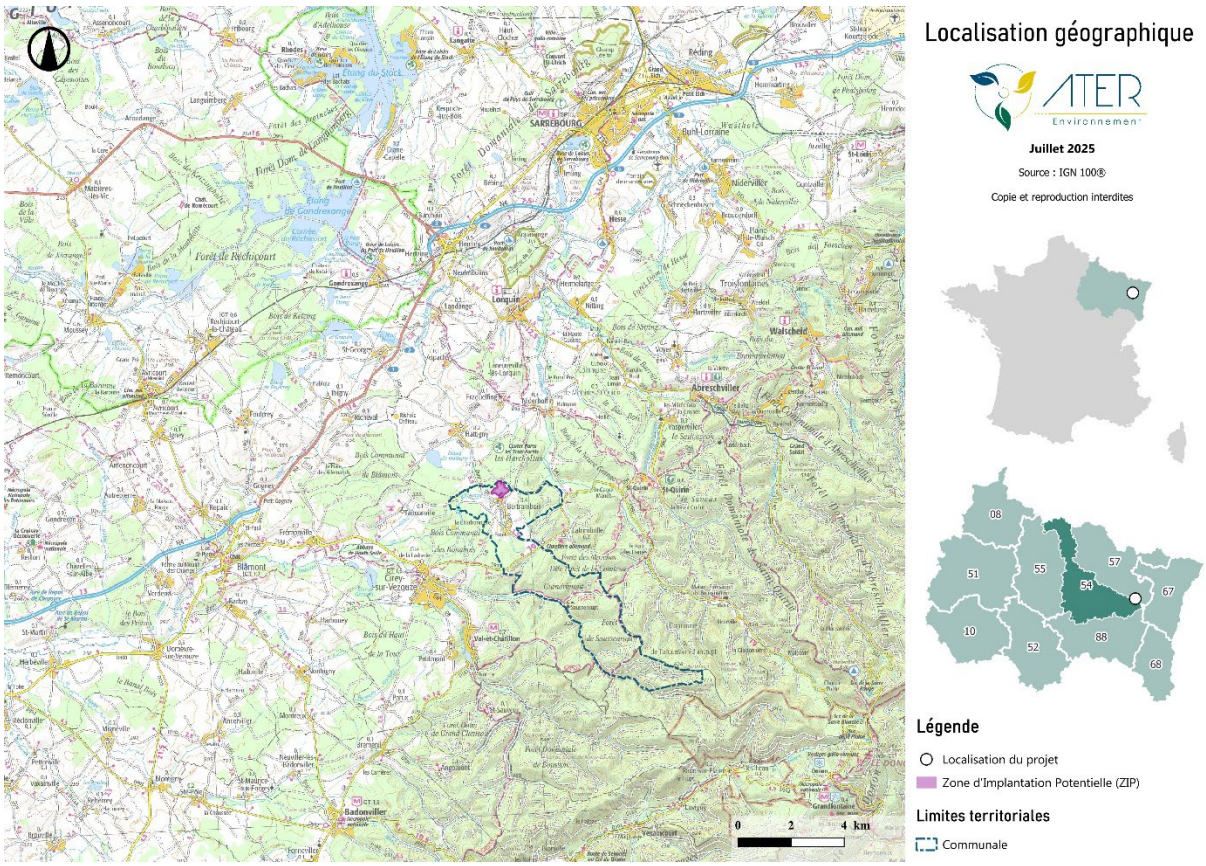
Période	Etape
Janvier 2024	Premier rendez-vous avec le propriétaire-exploitant des parcelles
Mars 2024	Pré-diagnostics environnementaux internes Discussions et rencontres en vue de la rédaction de la promesse de bail
Juin 2024	Rendez-vous de présentation du projet en mairie le 13/06/2024
	Signature de la promesse de bail
	Délibération favorable du Conseil Municipal (24/06/2024)
Eté 2024	Réflexion autour du chemin d'accès au site
Décembre 2024	Lancement des études environnementales en vue de déposer une demande d'examen au cas par cas
	Echanges avec la DDT 54 au sujet du projet : pas de remarques
Janvier 2025	Rendez-vous avec la Communauté de Communes de Vezouze en Piémont (21/01/2025)
	Echanges avec la Chambre d'Agriculture 54 : pas de remarques sur le projet – demande de réalisation d'une étude technico-économique
Mars 2025	Comité de projet : 11/03/2025
Juillet 2025	Définition de l'implantation définitive suite aux retours environnementaux et après échanges avec les exploitants.
Octobre 2025	Permanence publique organisée le 08/10/2025
	Dépôt de la demande d'examen au cas par cas

3.3. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Initialement, 53 parcelles ont été étudiées par le maître d'ouvrage, l'objectif étant de définir les parcelles les plus favorables à l'implantation d'ombrières agrivoltaïques. A la suite de cette étude, l'ensemble des unités foncières ont été retenues.

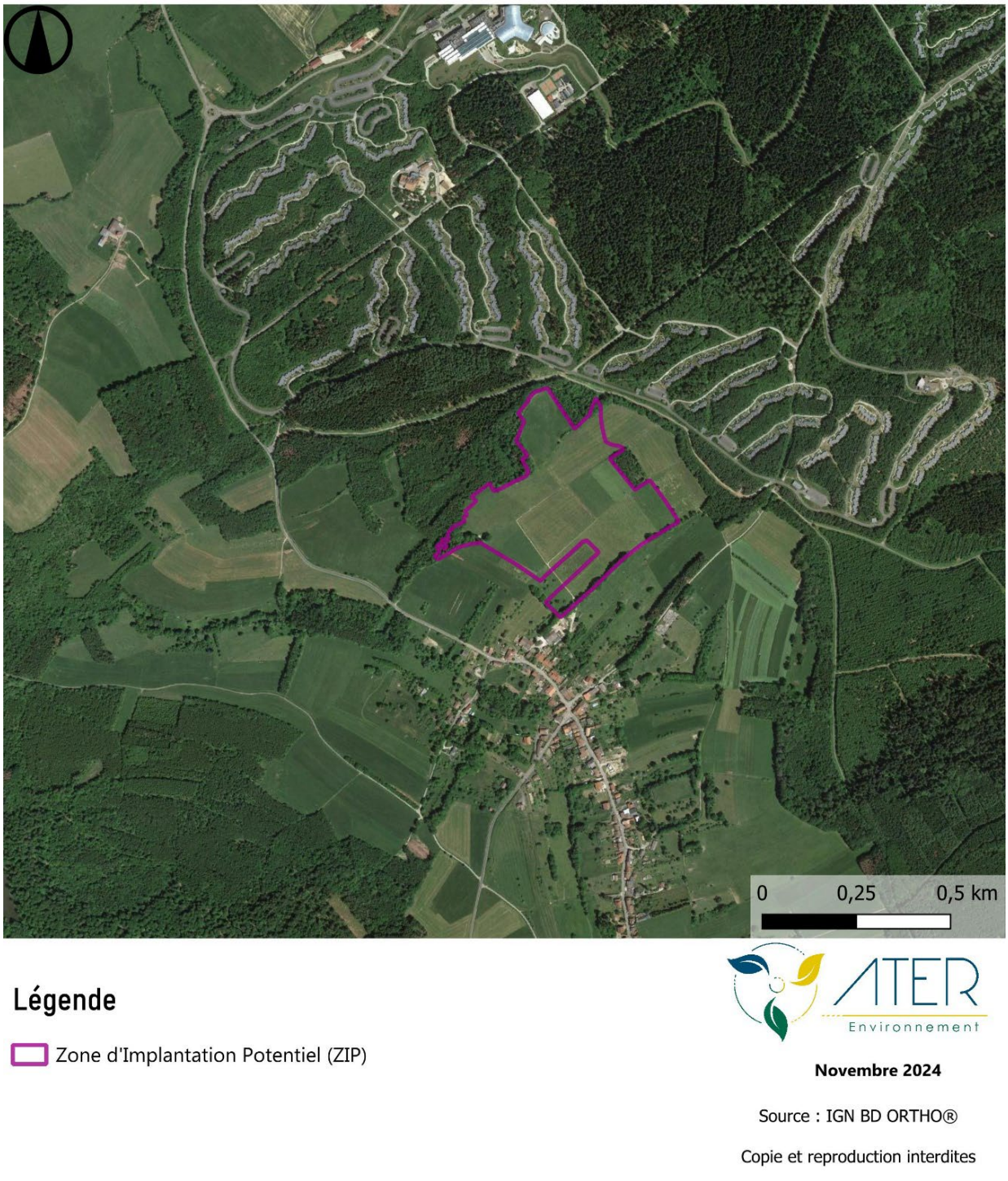
Cet ensemble, d'une superficie de 15,86 ha, que l'on nommera zone d'implantation potentielle (ZIP), se situe sur le territoire communal de Bertrambois, dans le département de Meurthe et Moselle (54), en région Grand-Est.

Elle est située à environ 15 km au sud-ouest du centre-ville de Sarrebourg, 60 km à l'est du centre-ville de Nancy et 56 km à l'ouest du centre-ville de Strasbourg.



Carte 1 : Localisation géographique de la zone d'implantation potentielle (ZIP)

Vue aérienne de la Zone d'implantation potentielle



Carte 2 : Vue aérienne de la zone d'implantation potentielle

4. AIRES D'ETUDE

Deux aires d'étude ont été définies pour réaliser l'expertise paysagère et seront reprises pour l'étude des milieux humain et physique de cette étude :

- L'aire d'étude rapprochée ;
- L'aire d'étude éloignée.

Remarque : l'expertise écologique a défini d'autres aires d'étude plus adaptées à l'étude de la faune et de la flore. Elles sont présentées dans la notice écologique (disponible dans un document séparé de celui-ci).

4.1. DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE

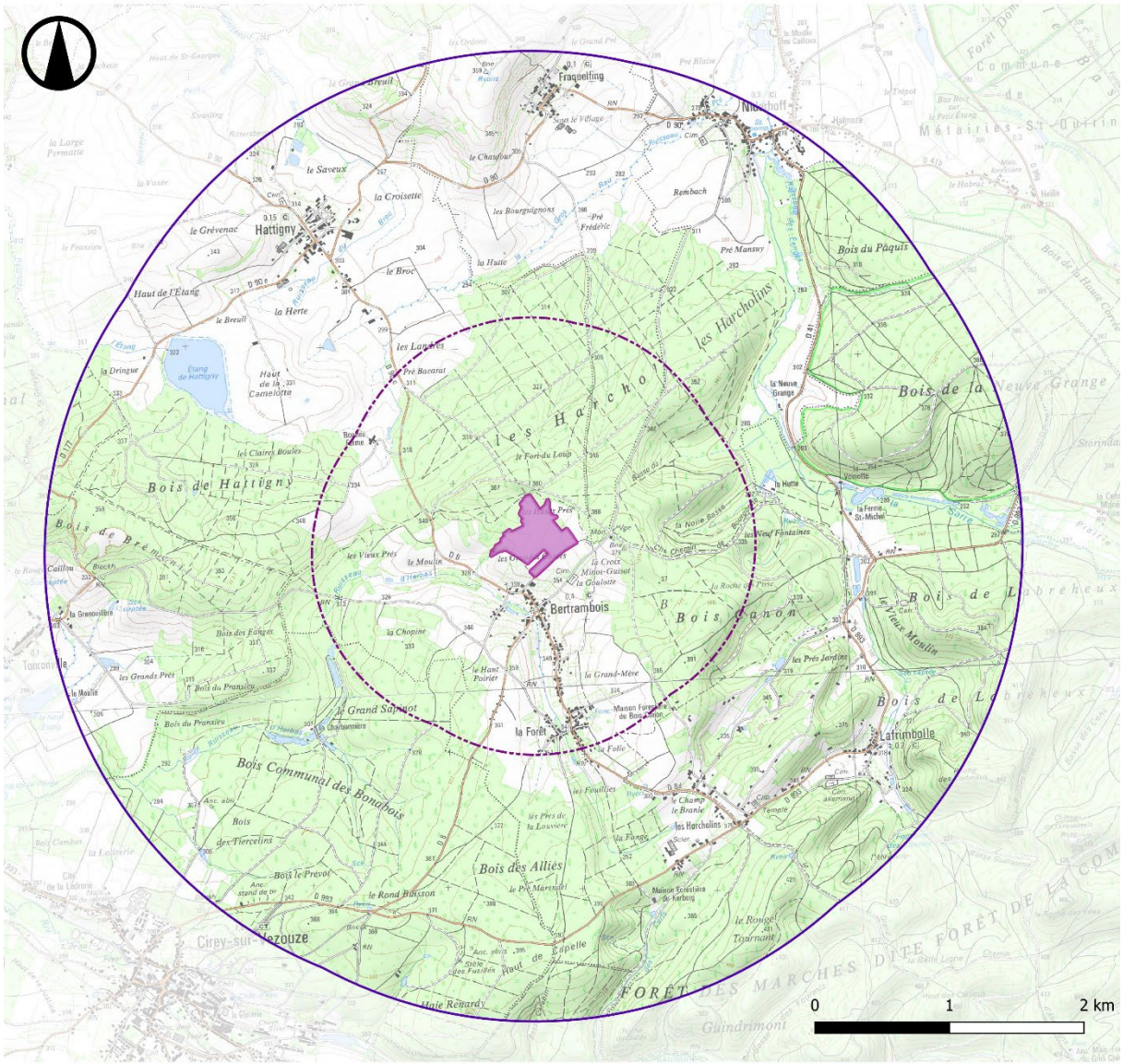
L'aire d'étude rapprochée correspond à un rayon de 2 km autour de la zone d'implantation potentielle. Ce périmètre intègre la zone de composition paysagère, mais aussi les lieux de vie des riverains et les points de visibilité. Ce périmètre permettra d'étudier plus précisément les interactions entre le projet et les éléments l'entourant comme l'eau, les habitations, les milieux naturels, les infrastructures, etc.

4.2. DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE

L'aire d'étude éloignée, d'un rayon de 5 km autour de la zone d'implantation potentielle, englobe tous les impacts potentiels du projet sur son environnement. Ce périmètre tient compte des éléments physiques du territoire (plaines, lignes de crête, vallées), des unités écologiques, ou encore des éléments humains ou patrimoniaux remarquables.

Ainsi, la présente notice environnementale analysera de manière approfondie la zone d'implantation potentielle, couvrant un territoire allant jusqu'à 5 km autour de celle-ci.

Aires d'étude



Légende

Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aires d'étude

Rapprochée (2 km)

Eloignée (5 km)

ATER Environnement

Juillet 2025

Source : IGN 25®

Copie et reproduction interdites

Carte 3 : Aires d'étude du projet pour les milieux physiques, paysager et humain

5. PRE-DIAGNOSTIC

Remarque : Cette partie a pour objectif d'opérer une analyse des parcelles étudiées sur plusieurs thématiques (milieux physiques, paysagers, écologiques et humains).

5.1. LE MILIEU PHYSIQUE

5.1.1. Sol et sous-sol

La zone d'implantation potentielle se situe sur le socle vosgien, considéré comme une zone montagneuse cristalline, au niveau des formations géologiques suivantes :

- T3 : Dolomies, marnes à Myacites, grès coquillier ;
- p : Graviers pliocènes.

Sur la zone d'implantation potentiel, le sol est constitué de graviers dont l'épaisseur, mal précisée et très irrégulière, est certainement supérieure à 20 m en certains points, reposent en discordance sur le Trias.

A noter que la partie ouest de la zone d'implantions potentielle a été utilisée comme zone de remblais de terre végétale lors des travaux d'installation du Center Parks.

Selon la nomenclature Corine Land Cover 2018, la zone d'implantation potentielle est occupée par des « systèmes culturaux et parcellaires complexes », « prairie et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole », « forêts de conifères » et « équipement sportif et de loisir ».

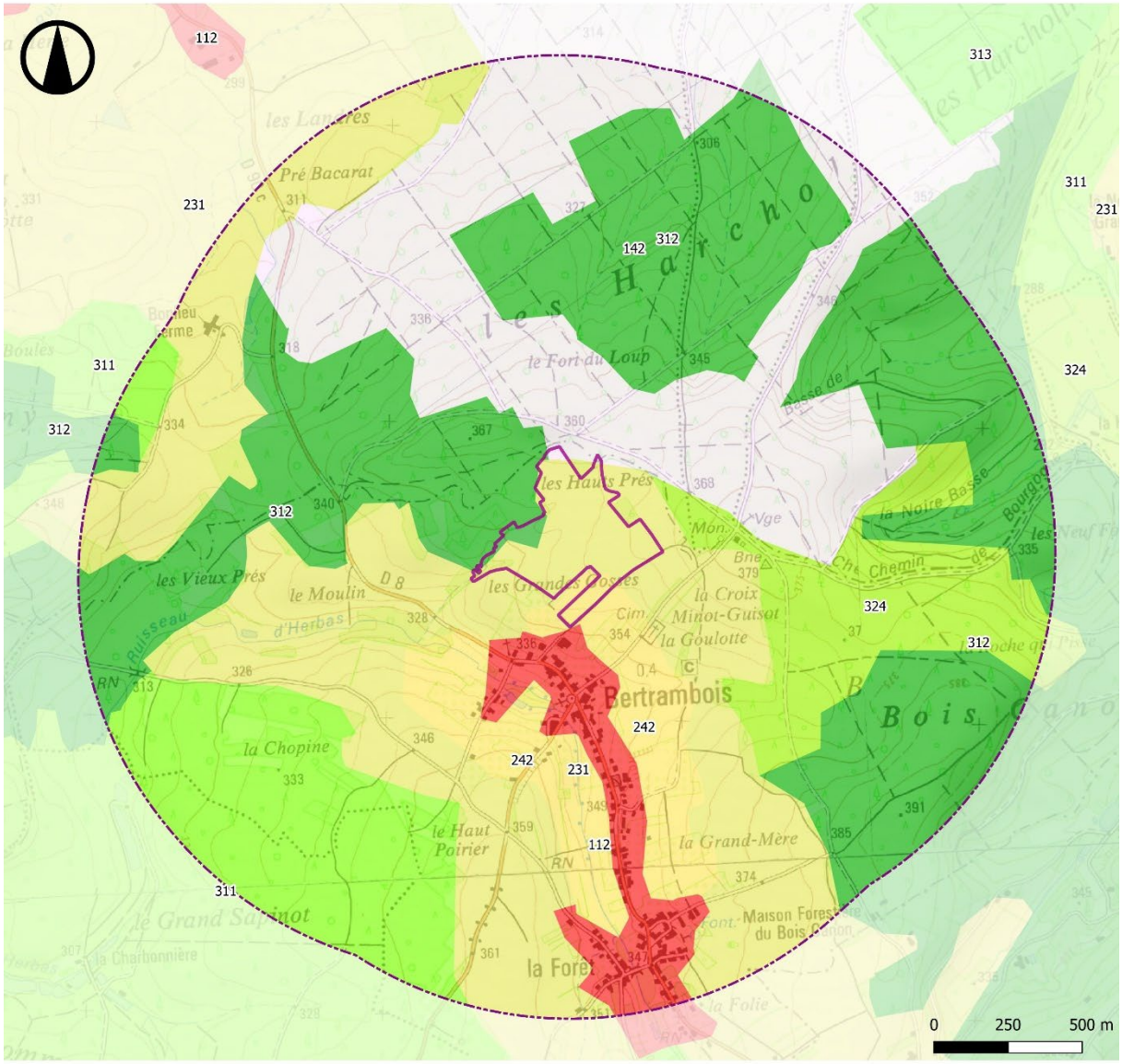
- *La zone d'implantation potentielle repose sur des formations de gravier datant du pliocènes.*
- *Les sols de la zone d'implantation potentielle étudiée sont constitués pour la grande majorité de terres agricoles.*

Le projet se trouve sur le socle vosgien. La zone d'implantation potentielle repose sur des graviers du pliocènes (Trias).

Les sols de la zone d'implantation potentielle sont constitués de terres agricoles qui ont été remblayées.

L'enjeu relatif à la géologie locale et à l'occupation des sols est jugé faible.

Occupation des sols



Légende

Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aire d'étude

Rapprochée (2 km)

Occupation des sols

- 112 - Tissu urbain discontinu
- 142 - Equipements sportifs et de loisirs
- 231 - Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole
- 242 - Systèmes culturaux et parcellaires complexes
- 311 - Forêts de feuillus
- 312 - Forêts de conifères
- 313 - Forêts mélangées
- 324 - Forêt et végétation arbustive en mutation

ATER Environnement

Juillet 2025

Source : IGN 25®, Corine land Cover 2018

Copie et reproduction interdites

Carte 4 : Occupation des sols

5.1.2. Hydrologie et hydrogéologie

Au niveau des différentes aires d'étude

La zone d'implantation potentielle intègre le SDAGE Rhin-Meuse mais n'intègre aucun SAGE.

Masses d'eau superficielles

Les principaux cours d'eau qui traversent les aires d'étude sont l'Herbas, la Sarre, le Pré-Lemoine, l'Aspach, la voise, le ruisseau des Etangs George et le ruisseau des Cerfs. Le plus proche est l'Herbas qui se trouve à 244 m au sud de la zone d'implantation potentielle. A noter qu'un écoulement traverse la partie nord de la zone d'implantation potentielle mais n'est pas considéré comme un cours d'eau selon la BD Cartage.

Données qualitatives des différentes masses d'eau

Les données qualitatives du cours d'eau de la Sarre sont recensées ci-après. Les autres cours ne sont pas recensés dans le document d'objectif du SDAGE.

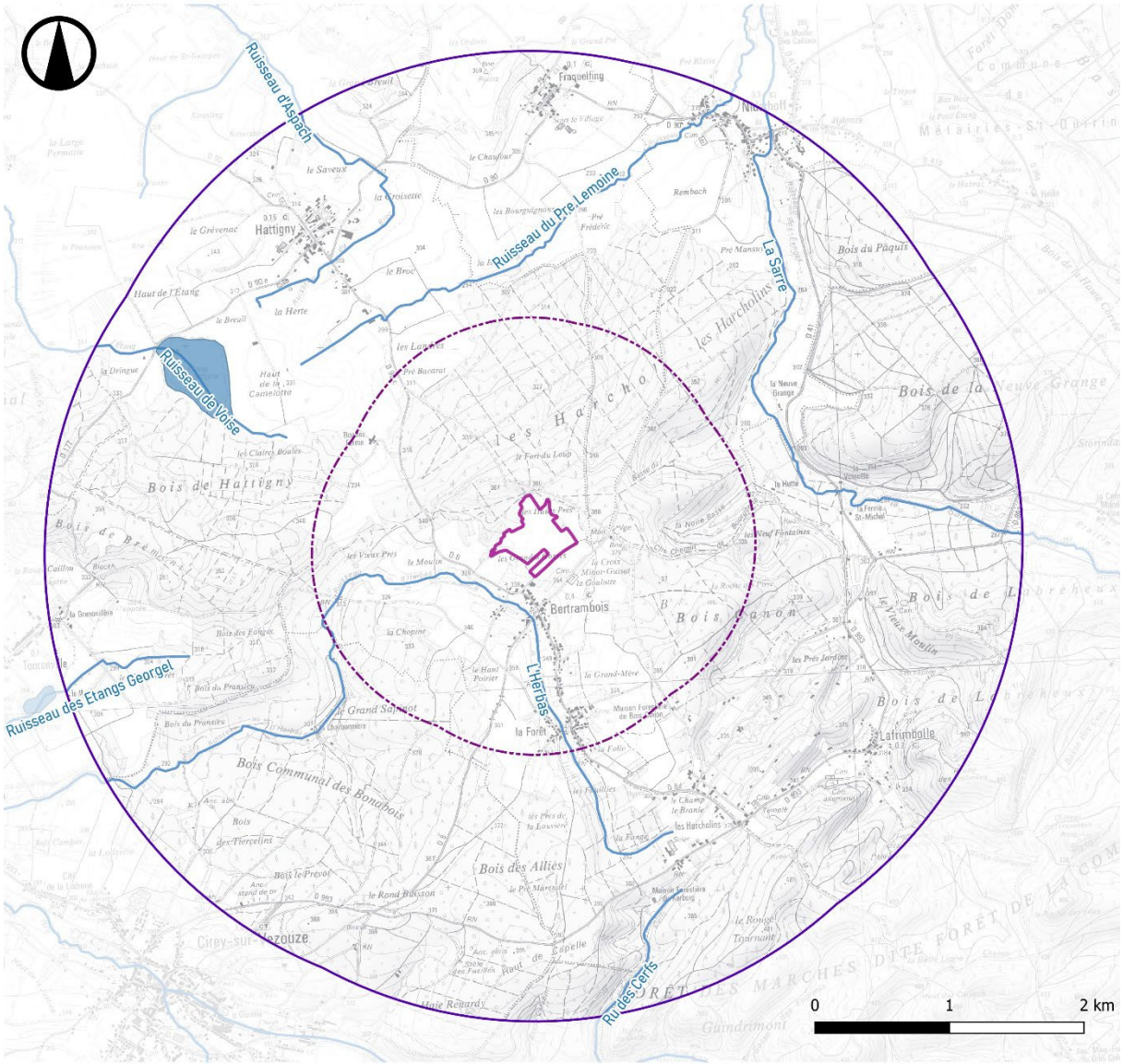
Code masse d'eau	Masse d'eau	Objectif d'état écologique	Objectif d'état chimique	
			Objectifs	Justification dérogation
FRCR415	Canal des Houillères de la Sarre	BP[1] 2021	Bon état depuis 2033	/

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des objectifs de qualité des masses d'eau superficielles étudiées (source : SDAGE Rhin-Meuse 2022-2027)

- *La zone d'implantation potentielle intègre le SDAGE Rhin-Meuse.*
- *Un écoulement traverse la partie nord de la zone d'implantation potentiel.*
- *La Sarre doit atteindre son bon état chimique en 2033 et a atteint son objectif d'état écologique en 2021.*
- *L'enjeu est modéré.*

[1] BP = Bon Potentiel

Réseau hydrographique



Légende

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aires d'étude

- Rapprochée (2 km)
- Eloignée (5 km)

Hydrologie

- Cours d'eau
- Plans d'eau

ATER Environnement

Juillet 2025

Source : IGN 25®, BD Cartage, BD Topo

Copie et reproduction interdites

Carte 5 : Réseau hydrographique de la zone de recherche

Masses d'eau souterraines

Deux masses d'eau souterraines se trouvent dans les aires d'étude mais une seule se trouve à l'aplomb de la zone d'implantation potentielle. Il s'agit de la nappe « calcaires et argiles du Muschelka ».

Il s'agit d'un aquifère[2] à écoulement à la fois libre et captif, mais majoritairement libre. La nappe a une surface de 4 930 km².

Code masse d'eau	Masse d'eau	Distance à la zone d'implantation potentielle
FRCG106	Calcaires et argiles du Muschelkalk	0 km
FRCG105	Grès du Trias inférieur au nord de la faille de Vittel	0,63 km

Tableau 2 : Masses d'eau souterraines situées dans les aires d'étude

Remarque : Un piézomètre est référencé dans la base de données ADES pour la nappe « Calcaires et argiles du Muschelkalk ». Cependant il se situe à plus de 35 km, la profondeur de la nappe ne peut donc pas être déterminée. En conséquence, lors de l'évaluation des incidences potentielles du projet sur la masse d'eau souterraine, il conviendra d'envisager le cas le plus impactant, donc de considérer que la nappe d'eau se situe très proche de la surface.

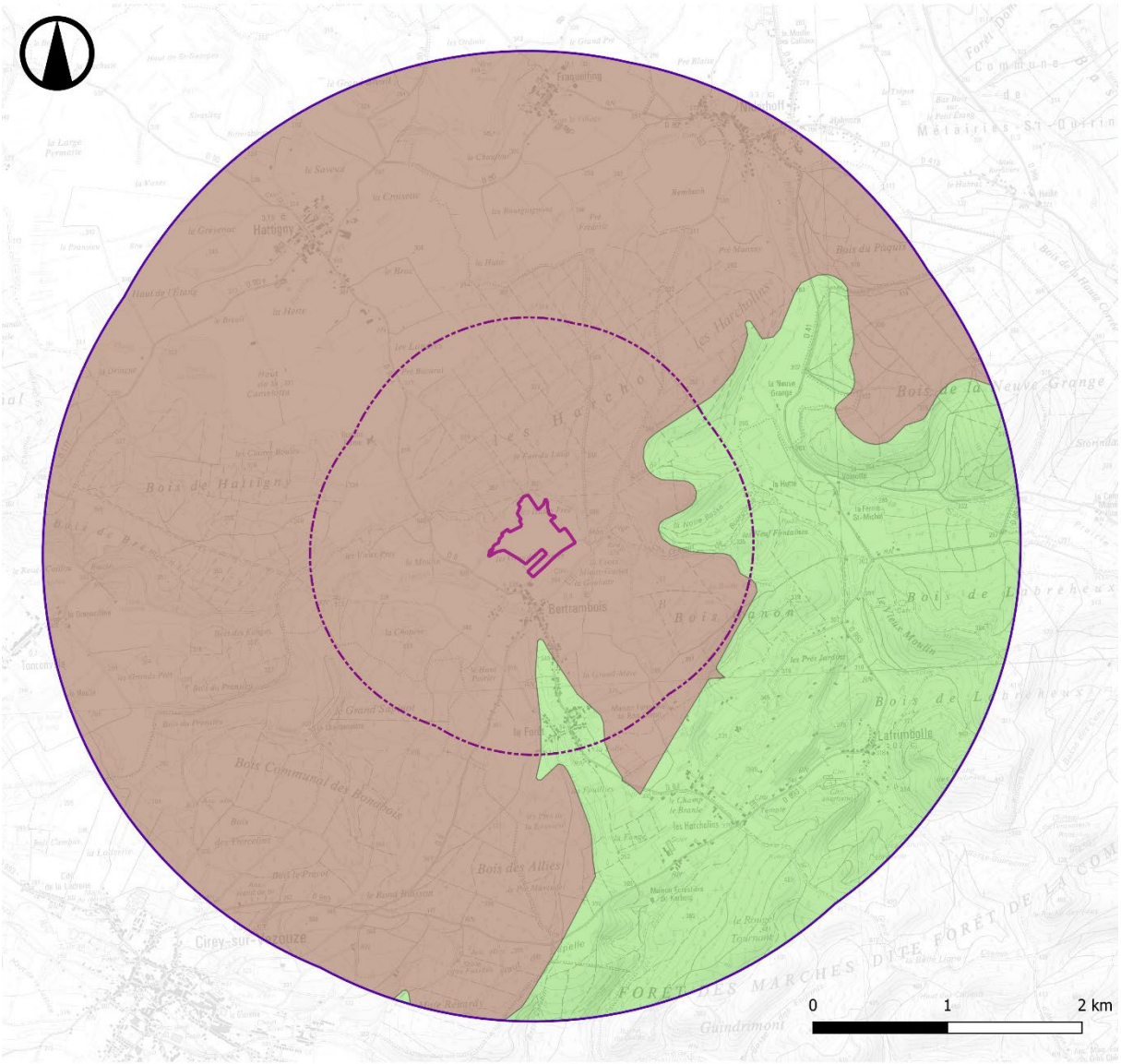
Code masse d'eau	Masse d'eau	Objectif d'état chimique	Objectif d'état quantitatif
FRCG106	Calcaires et argiles du Muschelkalk	Bon état depuis 2021	Bon état depuis 2015

Tableau 3 : Tableau récapitulatif des objectifs de qualité des masses d'eau souterraines étudiées (source : SDAGE Rhin-Meuse 2022-2027)

- *Seule la nappe d'eau souterraine « Calcaires et argiles du Muschelkalk r » est située à l'aplomb du projet. La totalité de sa surface est à l'affleurement et elle a atteint son bon état global depuis 2021.*
- *L'enjeu est fort.*

[2] Les masses d'eau souterraine associées à cette classe correspondent à des formations sédimentaires peu ou pas aquifères en grand, renfermant de petits aquifères disjoints, disséminés (source : Base de données Sandre, 2024).

Masses d'eau souterraines



Légende

Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aires d'étude

Rapprochée (2 km)

Eloignée (5 km)

Masses d'eau souterraines

Calcaires et argiles du Muschelkalk

Grès du Trias inférieur au nord de la faille de Vittel

ATER Environnement

Juillet 2025

Source : IGN 25®, BD Cartage, BD Topo

Copie et reproduction interdites

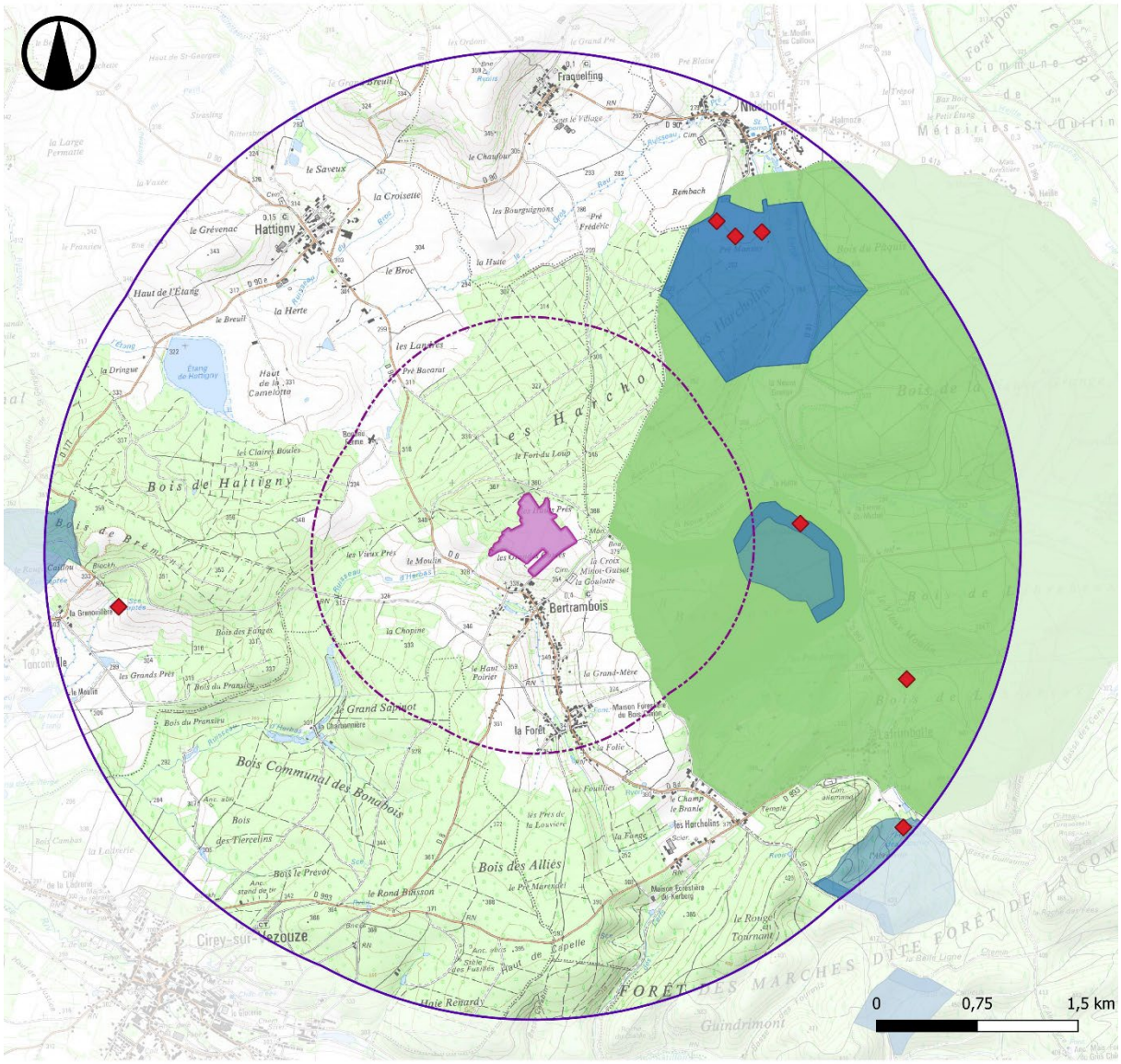
Carte 6 : Localisation des nappes d'eau souterraines présentes au sein de la zone de recherche

Captage d'eau potable

Sept captages d'alimentation en eau potable sont recensés au sein des aires d'étude, sur les communes de Bertrambois, Niderhoff, Lafrimbolle et Tanconville. Toutefois, la zone d'implantation potentielle ne recoupe pas le périmètre de protection éloignée des captages, puisqu'elle se situe au plus proche à 250 m à l'est de celui-ci.

- *Sept captages d'alimentation en eau potable se trouvent dans les aires d'étude. La zone d'implantation potentielle ne recoupe pas les périmètres de protection de ces captages.*
- *L'enjeu relatif aux captages d'alimentation en eau potable est faible.*

Périmètre de protection des captages d'eau potable



Légende

Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aires d'étude

Rapprochée (2 km)

Eloignée (5 km)

Captage d'eau potable

Point de captage

Périmètre de protection rapproché

Périmètre de protection éloigné

ATER Environnement

Juillet 2025

Source : IGN 25®

Copie et reproduction interdites

Carte 7 : Localisation des captages d'eau potable et de leurs périmètres de protection

Le projet intègre le bassin (SDAGE) Rhin-Meuse et ne fait partie d'aucun sous bassin ou SAGE.

Quelques cours d'eau sillonnent les aires d'étude, les plus importants étant la Sarre et l'Herbas. Un écoulement traverse la partie nord de la zone d'implantation potentielle mais n'est pas considéré comme un cours d'eau à part entière selon la BD Cartage. La Sarre devrait atteindre son bon état global d'ici 2033.

Seule la nappe d'eau souterraine « Calcaires et argiles du Muschelkalk » est située à l'aplomb du projet. La totalité de sa surface est à l'affleurement et elle a atteint son bon état global depuis 2021.

Sept captages d'alimentation en eau potable se trouvent dans les aires d'étude. La zone d'implantation potentielle ne recoupe pas les périmètres de protection de ces captages.

L'enjeu relatif à l'hydrologie et à l'hydrogéologie est fort en raison du manque de données concernant l'aquifère à l'aplomb du projet et de l'écoulement qui traverse la zone d'implantation potentielle.

5.1.3. Risques naturels

L'information préventive sur les risques majeurs naturels et technologiques est essentielle, à la fois pour renseigner la population sur ces risques, mais aussi sur les mesures de sauvegarde mises en œuvre par les pouvoirs publics.

Le droit à cette information, institué en France par la loi du 22 juillet 1987 et inscrit à présent dans le Code de l'Environnement, a conduit à la rédaction dans le département de Meurthe et Moselle d'un Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) approuvé le 17 décembre 2019.

- *L'arrêté préfectoral de Meurthe-et-Moselle, qui a approuvé le DDRM de Meurthe-et-Moselle en date du 17 décembre 2019, fixe la liste des communes concernées par un ou plusieurs risques majeurs.*

Inondation

Inondation par débordement de cours d'eau

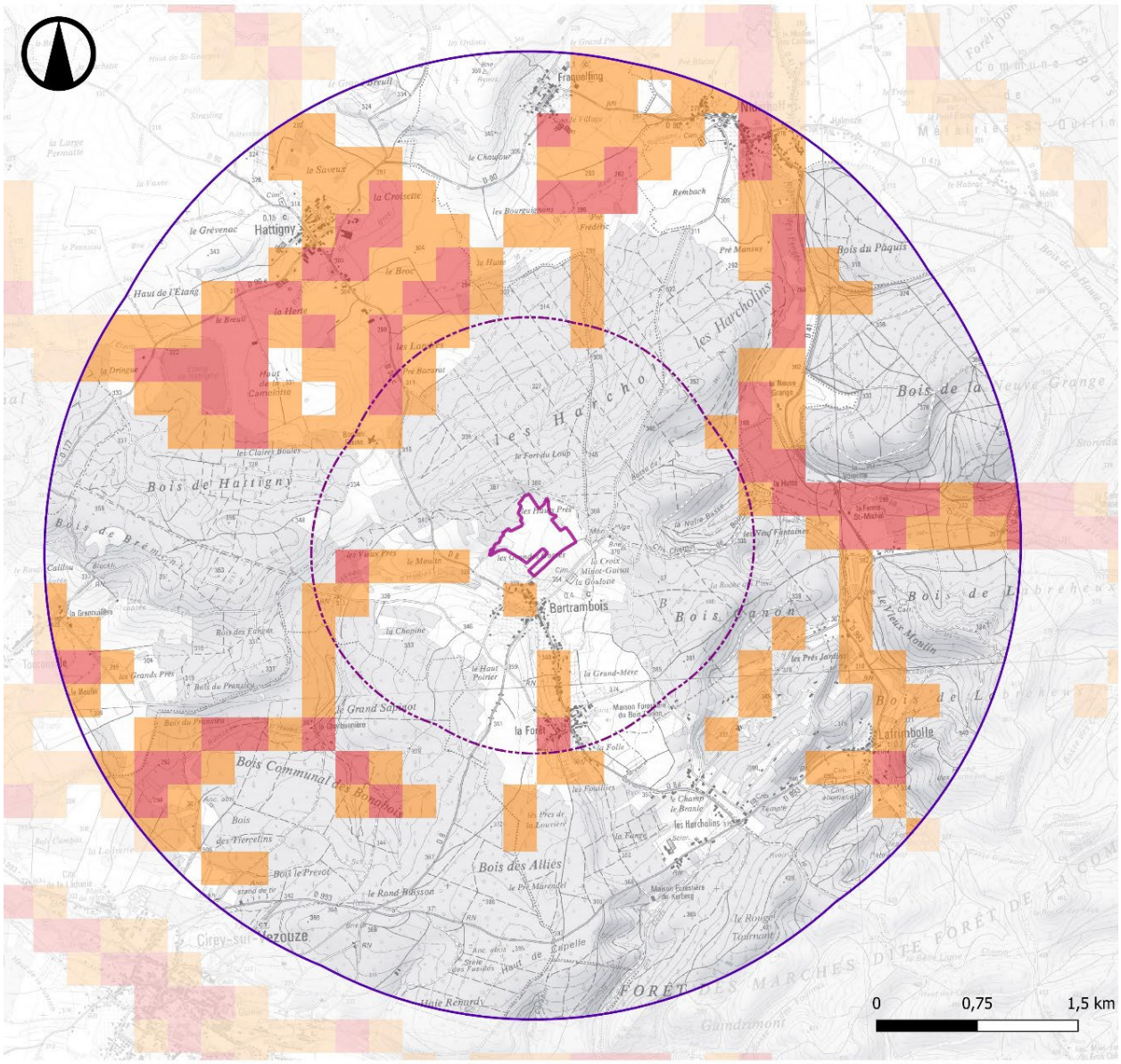
Selon le DDRM de Meurthe-et-Moselle, la commune de Bertrambois est pas concernée par le risque inondation par crue à débordement lent de cours d'eau. La commune n'intègre aucun PPRI ou AZI.

Inondation par remontée de nappe

La zone d'implantation potentielle est entièrement située dans une zone sans risque de débordement de nappe ni d'inondation de cave.

- *La commune de Bertrambois est concernée par le risque d'inondation selon le DDRM de Meurthe et Moselle. Cependant, la zone d'implantation potentielle est située hors des zonages réglementaires.*
- *La zone d'implantation potentielle est entièrement située dans une zone non sujette aux débordements de nappe ni d'inondation de cave.*
- *L'enjeu global est faible.*

Innondation par remontée de nappe



Légende

Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aires d'étude

Rapprochée

Eloignée

Aléa remontée de nappe

Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe

Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave

ATER Environnement

Juillet 2025

Source : IGN 25®, géorisque.gouv.fr

Copie et reproduction interdites

Carte 8 : Sensibilité des parcelles étudiées au phénomène d'inondation par remontée de nappe

Chute de blocs

D'après le DDRM de Meurthe et Moselle, la commune de Bertrambois est concernée par le risque de chute de blocs. Mais aucune chute n'a été recensée dans l'aire d'étude rapprochée.

Cavités

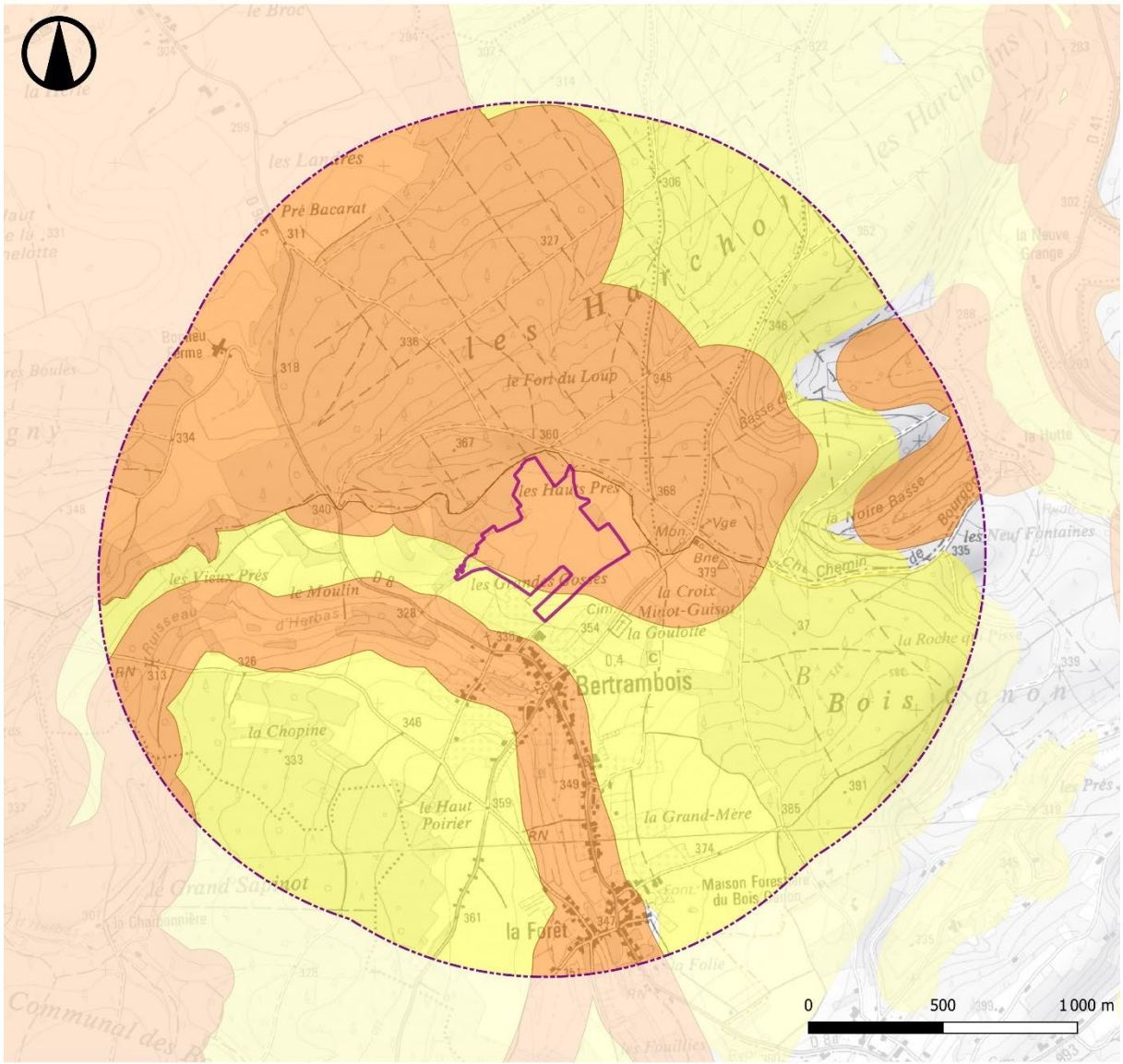
Aucune cavité n'est située sur la commune de Bertrambois. La plus proche est un ouvrage civil situé à environ 6 km au sud-est de la zone d'implantation potentielle.

Aléa retrait et gonflement des argiles

La zone d'implantation potentielle est presque entièrement située dans une zone soumise à un aléa retrait-gonflement des argiles modéré. Une petite partie au sud de la zone d'implantation potentielle est soumise à un aléa faible.

- *La commune de Bertrambois est concernée par le risque de chute de bloc, mais aucune chute n'a été recensée dans l'aire d'étude rapprochée.*
- *Aucune cavité n'est située sur la commune de Bertrambois.*
- *La zone d'implantation potentielle est soumise à un aléa de retrait-gonflement des argiles faible à modéré.*
- *L'enjeu global est modéré.*

Risque de mouvement de terrain



Légende

Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aire d'étude

Rapprochée (2 km)

Aléa retrait et gonflement des argiles

Faible

Moyen

ATER Environnement

Juillet 2025

Source : IGN 25®, géorisques.gouv.fr

Copie et reproduction interdites

Carte 9 : Mouvements de terrain

Risque feu de forêt

Ce risque n'est as recensé dans le DDRM de Meurthe et Moselle mais est présent sur le projet. En effet, celui-ci est accolé à de grandes zones boisées.

> ► *Un enjeu fort est présent concernant le risque de feu de forêt.*

Risque sismique

L'actuel zonage sismique classe la commune d'accueil du projet en zone de sismicité 3 (modérée).

Les bâtiments à risque normal n'appartenant pas aux structures stratégiques et indispensables à la gestion de crises (c'est-à-dire les bâtiments classés dans les catégories d'importance I et II selon la nouvelle réglementation parasismique de 2011) ne doivent intégrer aucune règle de construction parasismique particulière. Les bâtiments classés d'importance III ou IV (bâtiments recevant plus de 300 personnes, établissements sanitaires et sociaux, établissements scolaires, centres de production collective d'énergie, bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public, etc.) doivent intégrer des calculs de structures approfondis tenant compte du risque sismique. Ainsi le parc agrivoltaïque de Bertrambois ne doit intégrer aucune prescription particulière.

> ► *Les fondations respecteront les normes parasismiques. L'enjeu est cependant modéré.*

Foudre

Le climat global du département est moyennement orageux : la densité de foudroiement est de 1,8 impact de foudre par an et par km², ce qui est légèrement inférieur à la moyenne nationale de 2,0 impacts de foudre par an et par km².

> ► *Le risque de foudre est inférieur à la moyenne nationale. L'enjeu est globalement modéré.*

Les phénomènes climatiques

Le département des Bertrambois est situé dans une zone de climat océanique dégradé à influence continentale. Ainsi, il arrive que des phénomènes météorologiques généralement « ordinaires » deviennent extrêmes et donc dangereux et lourds de conséquences.

La commune de Bertrambois est concernée par le risque de phénomènes climatiques, à l'image de l'ensemble du département.

> ► *L'enjeu lié au risque de phénomènes climatiques est modéré.*

Le tableau suivant présente la synthèse des risques naturels présentés ci-avant à l'échelle de la zone de recherche.

Inondation			
Type (Débordement de cours d'eau, de nappe et inondation de cave)	PPRi (Approuvé ou Prescrit)	Autres plans (AZI, PAPI…)	Arrêtés de catastrophes naturelles (*Nombre)*
Faible	0	0	2 entre 1984 et 2004
Mouvement de terrain			
Retrait gonflement des argiles	Cavités	PPRn (Approuvé ou Prescrit)	Arrêtés de catastrophes naturelles *(Nombre)*
Modéré	0	0	1 en 1999
Autres risques naturels			
Phénomènes climatiques	**Feux de forêt**	**Foudre**	**Séisme**
Sensibilité	Sensibilité	Sensibilité	Sensibilité 1 (très faible) à 5 (forte)
Modérée	Forte	Moyenne	Modérée (3)

Légende :
Inondation : PPRi : Plan de Prévention des Risques d'inondation ; AZI : Atlas des Zones Inondables ; PAPI : Plan d'Action et de Prévention des Inondations ;
Mouvements de terrain : PPRn : Plan de Prévention des Risques naturels relatif aux mouvements de terrain.

Tableau 4 : Synthèse des risques naturels identifiés au niveau de la zone d'implantation potentielle (source : DDRM de Meurthe-et-Moselle, 2019)

Le projet étant situé en dehors des zonages réglementaires liés à un risque d'inondation et en zone non sujette aux débordements de nappe ni aux débordements de cave, l'enjeu est faible.

Le risque de feux de forêt est quant à lui considéré comme fort au vu de la proximité du projet à des zones boisées.

Le risque de mouvement de terrain modéré, tout comme le risque sismique, le risque de phénomènes climatiques et le risque de foudre.

L'enjeu global concernant les risques naturels est modéré.

5.1.4. Synthèse du milieu physique

Les niveaux d'enjeux relatifs à chacune des thématiques du milieu physique, pour la zone d'implantation potentielle, sont récapitulés ci-après.

Ces niveaux d'enjeux sont hiérarchisés de la manière suivante :

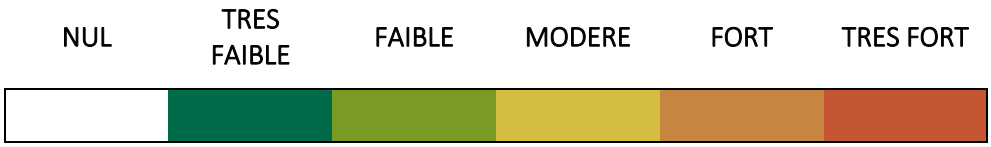


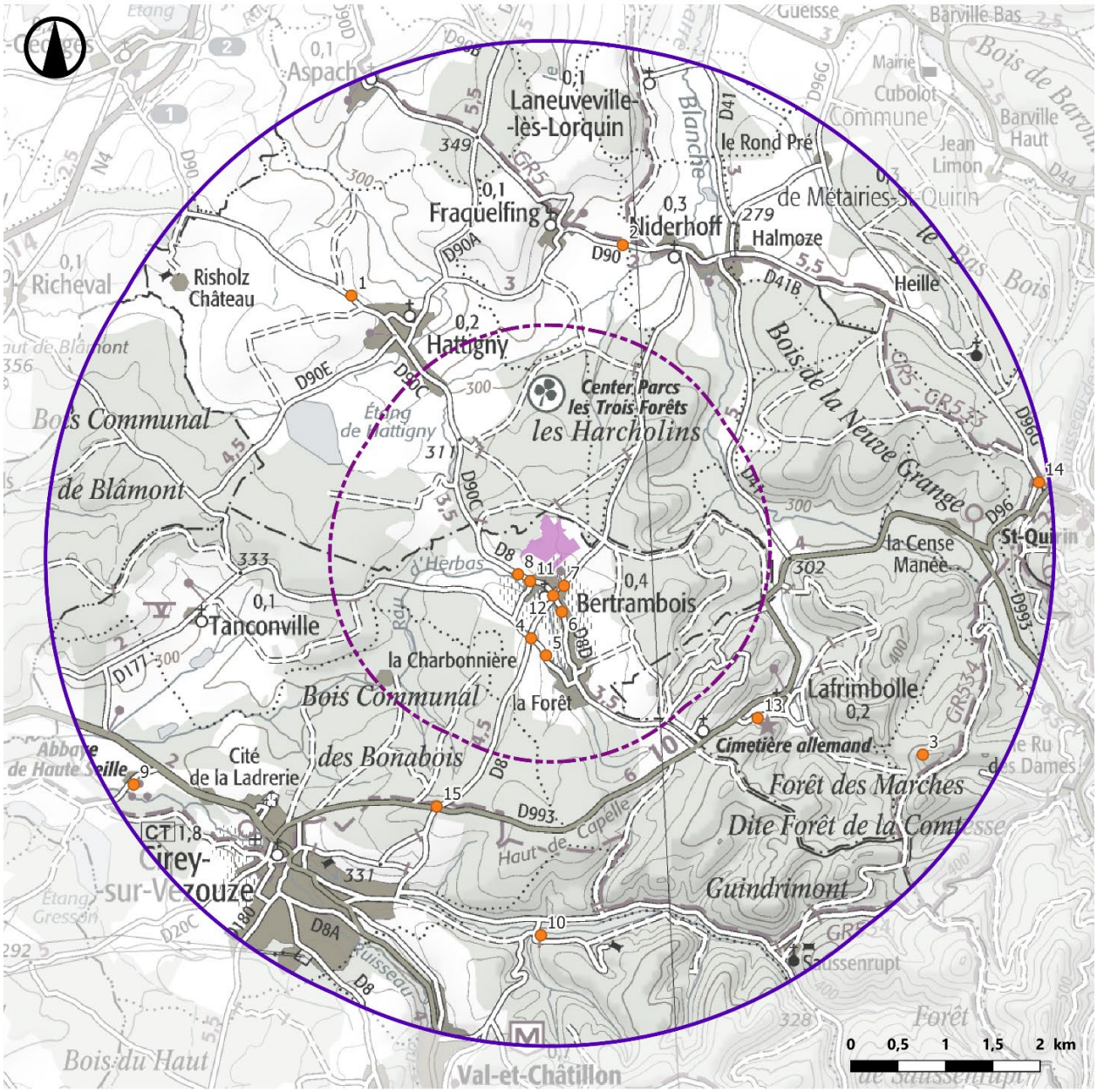
Tableau 5 : Echelle de couleurs des niveaux d'enjeu

Thématiques		Zone d'implantation potentielle
Sol et sous-sol		Faible
Hydrologie et hydrogéologie	Masses d'eau superficielles	Modéré
	Masses d'eau souterraines	Fort
	Captage d'eau potable	Faible
Risques naturels	Inondations	Faible
	Mouvements de terrain	Modéré
	Feu de forêt	Fort
	Risque sismique	Modéré
	Foudre	Modéré
	Phénomènes climatiques	Modéré

Tableau 6 : Synthèse des enjeux relatifs à la zone d'implantation potentielle pour le milieu physique

5.2. LE MILIEU PAYSAGER

Localisation des illustrations



Légende

- Zone d'implantation potentielle
- Localisation illustrations

Aires d'étude

- Aire d'étude rapprochée (2 km)
- Aire d'étude éloignée (5 km)

ATER Environnement

Juillet 2025

Sources : IGN 100®

Copie et reproduction interdites

Carte 10 – Relief et hydrographie

5.2.1. Ambiances paysagères locales et visibilités potentielles

Le projet agrivoltaïque de Bertrambois s'inscrit dans un paysage caractéristique de la transition entre les reliefs montagneux des Vosges et les côtes de la Meurthe-et-Moselle. Au nord-ouest du périmètre d'étude, les ondulations du relief, façonnées par de larges vallées, accueillent les étendues agricoles du plateau pré-vosgien. Depuis ces espaces ouverts, le regard se dégage vers l'horizon, où se dessinent les premiers reliefs vosgiens, enveloppés d'une végétation dense.
A l'inverse, le sud-est du périmètre présente les traits typiques des Vosges moyennes : un relief plus accentué, des altitudes plus élevées et un couvert forestier continu, conférant au paysage un caractère plus fermé et boisé.



Figure 1 : Depuis le nord de Hattigny - Vue lointaine sur les Vosges en direction de la ZIP, depuis les plaines cultivées du plateau pré-vosgien (©ATER Environnement, 2025)



Figure 2 : Depuis l'ouest de Niderhoff - Vue en direction de la ZIP depuis les ondulations du relief induites par la vallée du ruisseau Pré Lemoine (©ATER Environnement, 2025)

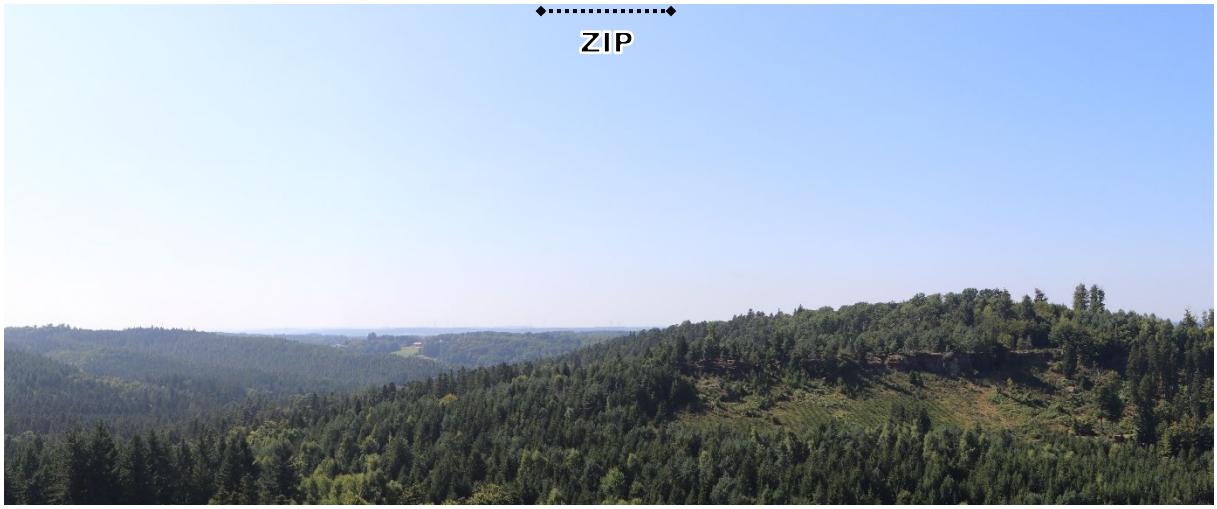


Figure 3 : Depuis les Vosges moyennes – Vue en direction de la ZIP depuis le couvert et le végétal et relief montagneux (©ATER Environnement, 2025)



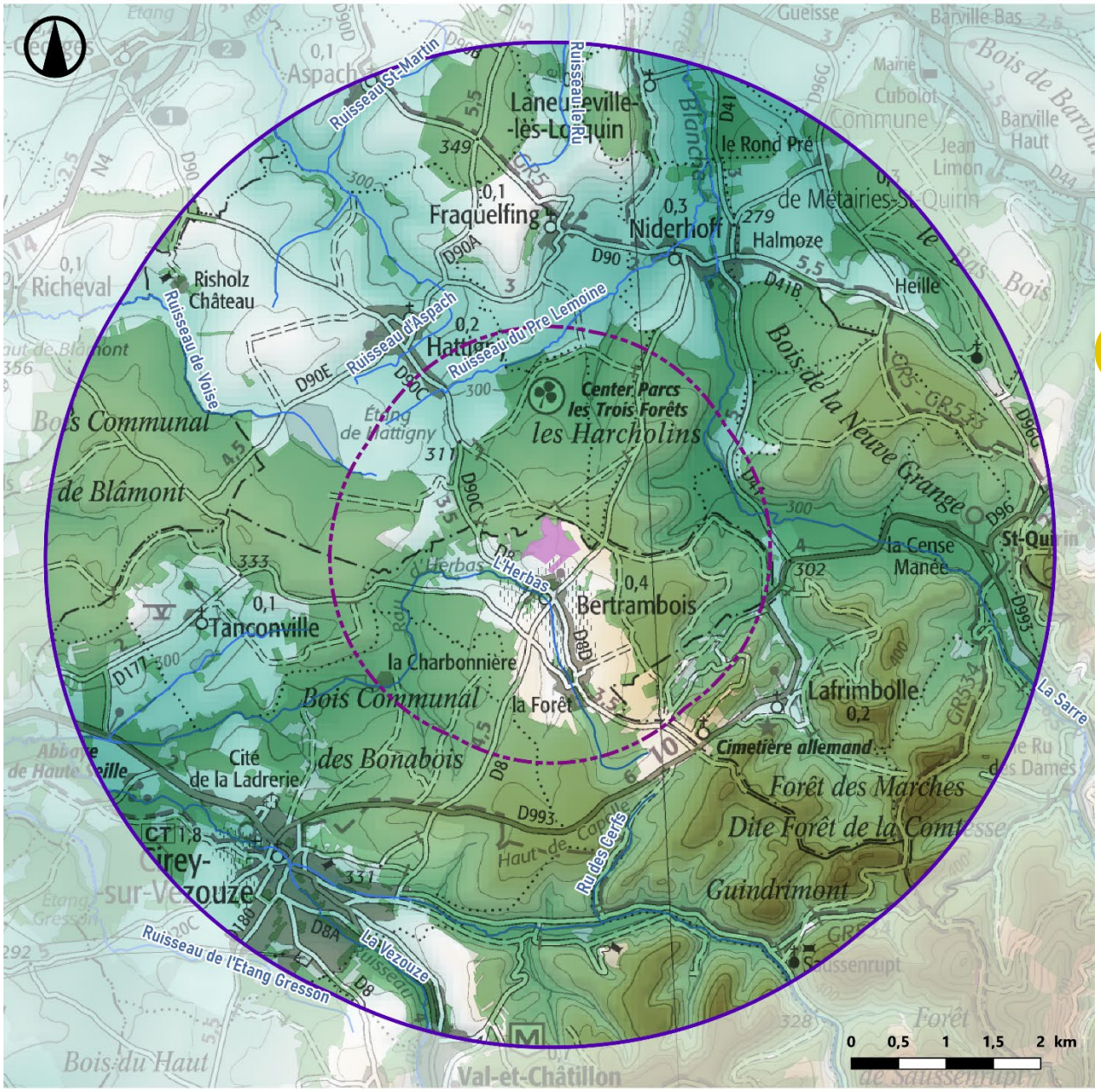
Figure 4 : Depuis le croisement entre la D8 et une route locale – Vue en direction de la ZIP depuis la clairière rapidement bloquée par de petits boisements et la ripisylve de l'Herbas (©ATER Environnement, 2025)

La zone d'implantation potentielle se situe au sein de l'unité paysagère du Piémont Vosgien, caractérisé par une mosaïque de clairières agricoles adossées aux pentes boisées du Massif vosgien (Atlas des paysages de Meurthe-et-Moselle). Implantée dans l'une de ces clairières, la zone de projet occupe une légère pente orientée vers le sud, bordée au nord par le boisement dense des Harcholins. Le paysage alentour s'organise autour d'un ensemble de massifs boisés continus - les bois de Hattigny, de Canon, des Alliés et des Bonabois - formant une trame forestière quasi ininterrompue autour du site. Cette structure végétale confère au secteur un caractère globalement fermé et boisé, limitant les perceptions à ses abords immédiats.

La carte ci-après illustre le relief du périmètre d'étude et les masques visuels générés par les boisements environnants.

- *La zone d'implantation potentielle se situe au sein de l'unité paysagère du Piémont Vosgien, attenante à celles du plateau pré-vosgien et des Vosges Moyennes.*
- *La topographie et l'épais couvert forestier qui structurent le périmètre d'étude limitent fortement la perception du projet.*

Topographie et hydrographie



Légende

Zone d'implantation potentielle

Aires d'étude

Aire d'étude rapprochée (2 km)

Aire d'étude éloignée (5 km)

Hydrographie

Cours d'eau

Relief (mètre NGF)

435

270

Principaux masques visuels

Principaux boisements

ATER Environnement

Juillet 2025

Sources : IGN 100®, BD Alti75, BD Carthage, BD Forêt

Copie et reproduction interdites

Carte 11 - Relief et hydrographie

5.2.2. Lieux de vie

Les enjeux correspondant aux lieux de vie sont évalués en fonction du nombre de bourgs et de leur nombre d'habitants.

Huit petites communes sont relevées dans le périmètre d'étude. Le tableau ci-après résume le nombre d'habitants par commune et leur distance au projet :

Bourg	Nombre d'habitants (INSEE 2022)	Distance avec le projet (en km)
Bertrambois	318	0.5
Hattigny	220	1.6
Lafrimbolle	207	2.5
Fraquelfing	84	2.7
Niderhoff	277	2.8
Tanconville	106	3.3
Cirey-sur-Vezouze	1 579	3.6
Laneuveville-lès-Lorquin	105	4.4

Tableau 4 : Lieux de vie aux abords de la ZIP, nombre d'habitants et distance au projet (en km)

Distance inférieure à 2 km
Distance supérieure à 2 km

Les lieux de vie se composent essentiellement de de communes rurales à habitat dispersé, complétées par quelques lieux-dits disséminés au sein du périmètre d'étude. A l'exception de Hattigny et Bertrambois, l'ensemble des bourgs se situent à plus de 2 km du projet, limitant ainsi les potentielles visibilités. L'enjeu associé aux lieux de vie est considéré comme globalement faible.



Figure 5 : Vue sur Bertrambois en direction de la ZIP depuis une route locale au sud (©ATER Environnement, 2025)

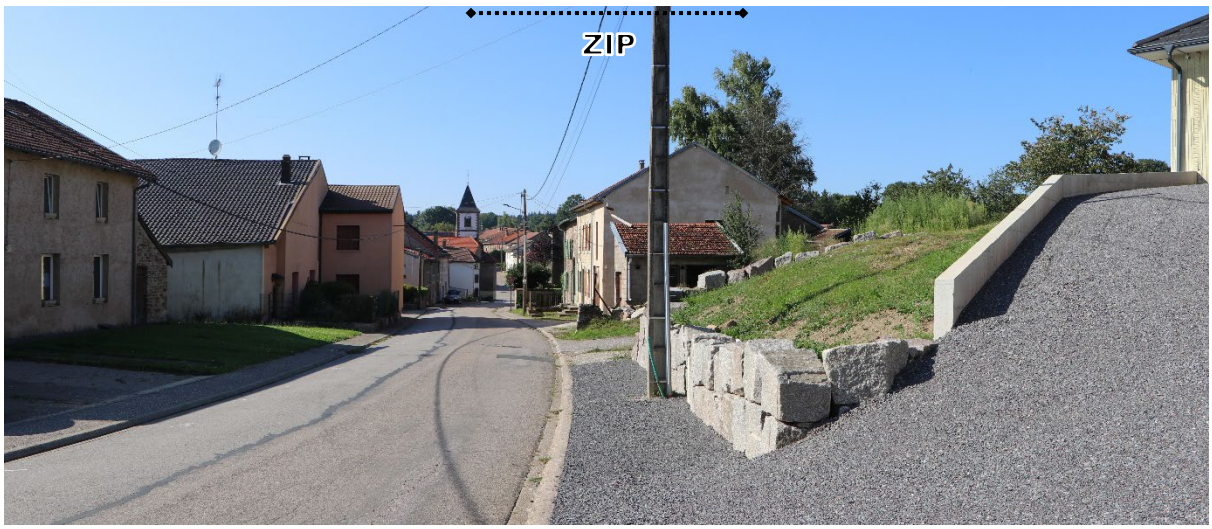


Figure 6 : Vue en direction de la ZIP depuis le bourg de Bertrambois (©ATER Environnement, 2025)



Figure 7 : Vue en direction de la ZIP depuis la sortie nord-est de Bertrambois (©ATER Environnement, 2025)



Figure 8 : Vue en direction de la ZIP depuis la sortie nord-ouest de Bertrambois sur la D8 (©ATER Environnement, 2025)

- *L'enjeu porté par les lieux de vie est faible. Parmi les huit communes rurales présentes sur le périmètre d'étude.*
- *Seuls les bourgs de Hattigny et de Bertrambois se situent à une distance inférieure à 2 km du projet.*

5.2.3. Axes de communication

L'évaluation des enjeux représentés par les axes de communication se base sur le nombre d'axes majeurs dans les aires d'étude, de leur nature et de leur fréquentation.
Trois axes majeurs desservent le périmètre d'étude : la D993, la D993A et la D96. Le reste du réseau viaire est complété par des liaisons locales. **L'enjeu lié aux axes de communication est considéré comme globalement faible.**

5.2.4. Patrimoine

Monuments historiques classés ou inscrits

Les enjeux liés aux monuments historiques sont évalués à partir du nombre de monuments protégés présents au sein des aires d'études. La distance à la zone d'implantation potentielle renseignée dans le tableau ci-dessous est à titre indicatif.

Seuls deux monuments historiques sont recensés au sein du périmètre d'étude : il s'agit de l'Abbaye de Haute-Seille et du Château de Châtillon, tous deux situés dans l'aire d'étude éloignée. **L'enjeu lié aux monuments historiques est globalement faible.**

Monument	Commune	Statut de protection	Distance à la ZIP en km
Abbaye de Haute-Seille	Cirey-sur-Vezouze	Inscrit	4,6
Château de Châtillon	Val-et-Châtillon	Inscrit	4,1

Tableau 7 : Liste des monuments historiques inventoriés au sein des aires d'étude (source : Atlas des patrimoines, 2025)



Figure 9 : L'Abbaye de Haute-Seille à Cirey-sur-Vezouze – ZIP hors champ visuel (©ATER Environnement, 2025)



Figure 10 : Vue depuis l'entrée du domaine privé du Château de Châtillon – ZIP hors champ visuel (©ATER Environnement, 2025)

- *L'enjeu lié aux monuments historiques est globalement faible.*
- *La distance qui les sépare du projet, associée à leur position en cœur de forêt, laisse présager qu'aucune interaction visuelle avec le projet ne sera possible.*

UNESCO

Aucun bien inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO n'est recensé au sein des aires d'étude.

- *L'enjeu est nul.*

Patrimoine vernaculaire

L'enjeu relevé par le patrimoine vernaculaire est considéré au regard du nombre d'éléments en faisant partie et de leur diversité.

Quelques éléments du petit patrimoine sont présents dans les aires d'étude. Il s'agit essentiellement d'églises, de calvaires, de monuments aux morts ou de cimetières. Également, un cimetière militaire allemand est recensé à Lafrimbolle.

- *L'enjeu lié au patrimoine vernaculaire est globalement très faible.*



Figure 11 : Vue en direction de la ZIP depuis le calvaire au nord de Bertrambois (©ATER Environnement, 2025)

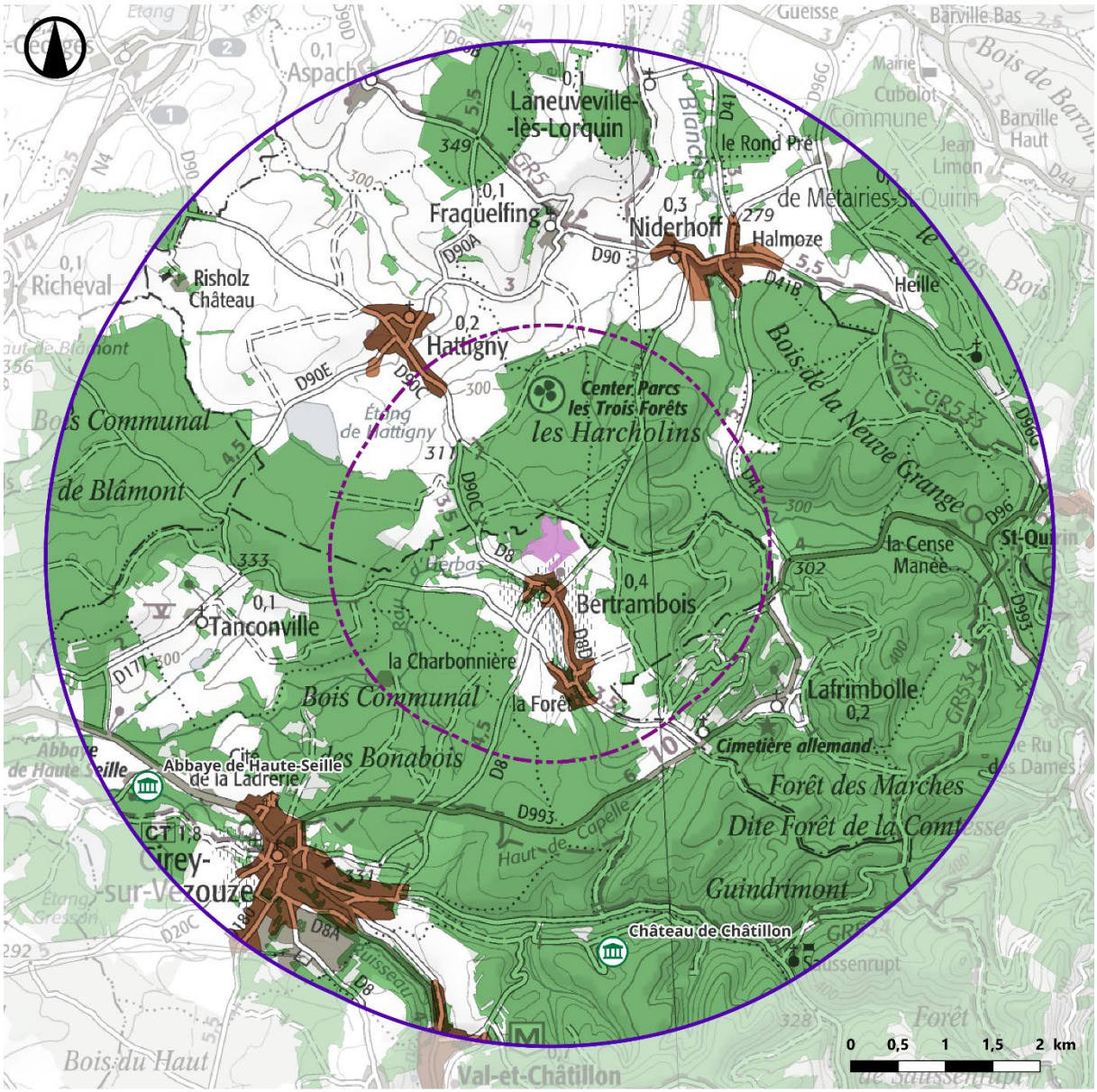


Figure 12 : Vue en direction de la ZIP depuis le monument aux morts de Bertrambois (©ATER Environnement, 2025)



Figure 14 : Vue en direction de la ZIP depuis le cimetière allemand de Lafrimbolle (©ATER Environnement, 2025)

Patrimoine



Légende

Zone d'implantation potentielle

Aires d'étude

Aire d'étude rapprochée (2 km)

Aire d'étude éloignée (5 km)

Principaux masques visuels

Tissu urbain dense

Principaux boisements

Monuments historiques

Inscrit

ATER Environnement

Juillet 2025

Sources : IGN 100®, CLC 2018, BD Forêt, Atlas des patrimoines

Copie et reproduction interdites

Carte 12 : Carte des enjeux patrimoniaux

5.2.5. Tourisme

L'enjeu touristique est déterminé selon l'importance et la fréquentation des itinéraires et sites d'hébergement touristiques recensés dans le périmètre d'étude. Comme pour le reste des enjeux déterminés dans les parties précédentes, il est décorrélé de la position du site d'implantation du projet et ne reflète donc pas les potentielles visibilités sur celui-ci.

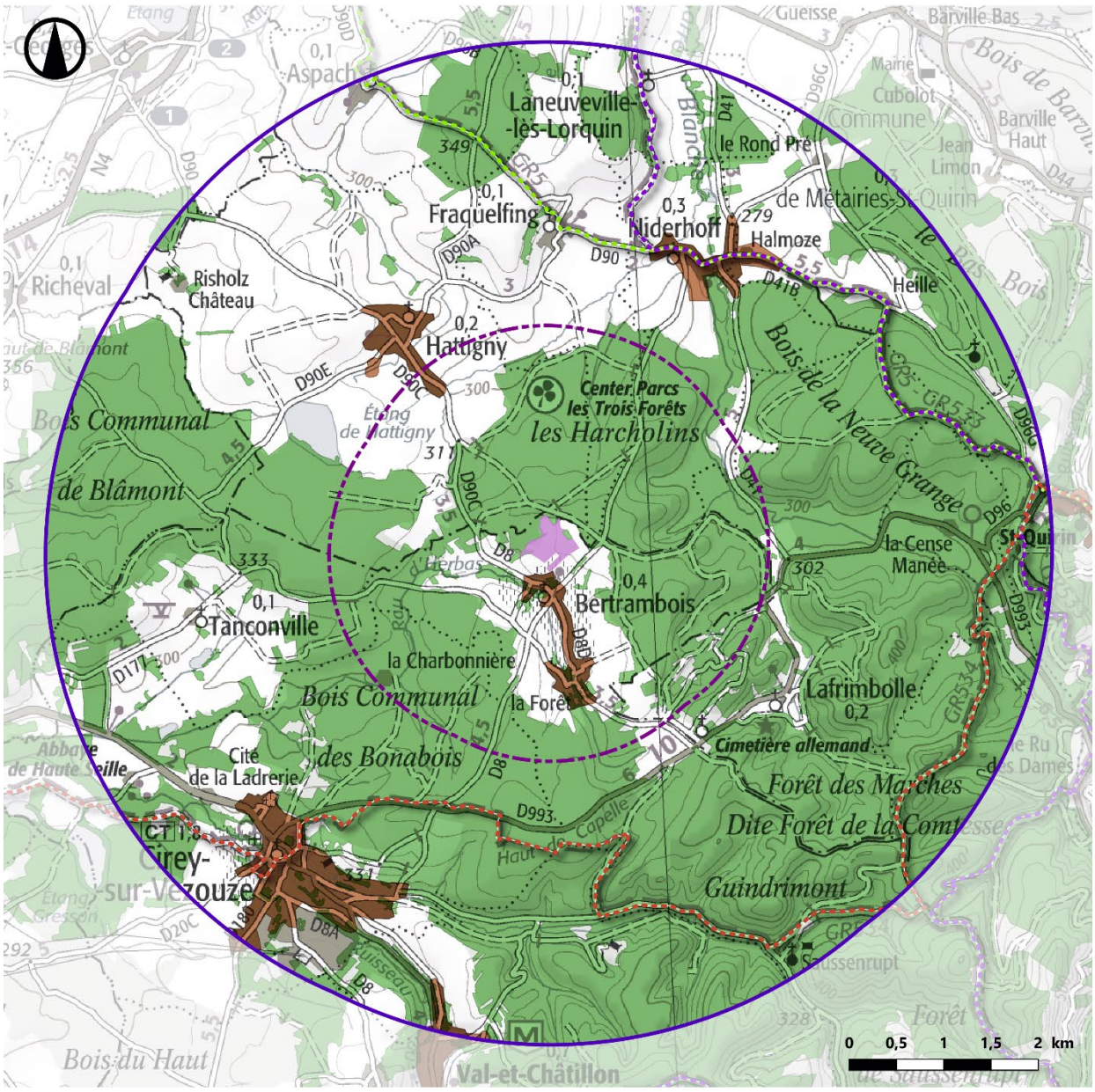
Trois parcours de Grande Randonnée sont recensés au sein du périmètre, tous situés dans l'aire d'étude éloignée : le GR5 « Du Luxembourg à la Méditerranée », le GR533 « Crêtes et lacs des Vosges » et le GR534 « Sentier Stanislas-Kléber ». Un Center Parc est également recensé : il s'agit du Center Parc des Trois Forêts, situé dans l'aire d'étude rapprochée, au nord du projet. Il constitue un site d'hébergement touristique important. Ces sites touristiques présentent une fréquentation importante. L'enjeu associé au tourisme est donc globalement fort.

- *L'enjeu porté par le tourisme est jugé fort.*
- *Toutefois, la position en cœur de forêt des GR et du Center Parc recensés ne laisse présager aucune vue en direction du projet agrivoltaïque de Bertrambois.*



Figure 14 : Le croisement de tous les GR à l'est de l'aire d'étude éloignée – ZIP hors champ visuel (©ATER Environnement, 2025)

Tourisme



Légende

Zone d'implantation potentielle

Aires d'étude

Aire d'étude rapprochée (2 km)

Aire d'étude éloignée (5 km)

Principaux masques visuels

Tissu urbain dense

Principaux boisements

Itinéraires de randonnée

GR®5 Du Luxembourg à la Méditerranée

GR®533 Crêtes et lacs des Vosges

GR®534 Sentier Stanislas-Kléber

Center Parc

ATER Environnement

Juillet 2025

Sources : IGN 100®, CLC 2018, BD Forêt, gr-infos.com

Copie et reproduction interdites

Carte 13 : Carte de synthèse des enjeux touristiques

5.2.6. Synthèse du milieu paysager

Les niveaux d'enjeux relatifs à chacune des thématiques du milieu paysager sont récapitulés ci-après.

Ces niveaux d'enjeux sont hiérarchisés de la manière suivante :

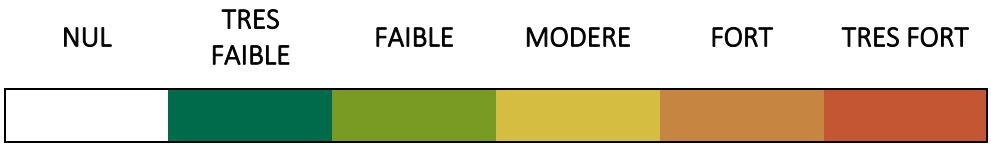


Tableau 8 : Echelle de couleurs des niveaux d'enjeu

Thématiques		Enjeu relevé
Lieux de vie	Un bourg de près de 1500 habitants et sept autres de moins de 400 habitants sont présents dans le périmètre d'étude, complétés par des lieux dits disséminés sur le territoire. L'enjeu est faible.	Faible
Axes de communication	Trois liaisons régionales desservent l'aire d'étude éloignée. Le reste du réseau viaire est composé de routes locales. L'enjeu est faible.	Faible
Patrimoine	Deux monuments historiques inscrits sont inventoriés dans l'aire d'étude éloignée. Quelques églises, calvaires et monuments aux morts viennent compléter ce patrimoine. L'enjeu est jugé très faible.	Faible
Tourisme	Trois parcours de Grande Randonnée sont identifiés au sein du périmètre, tous situés dans l'aire d'étude éloignée. Un Center Parc est également recensé : il s'agit du Center Parc des Trois Forêts, situé dans l'aire d'étude rapprochée. L'enjeu lié au tourisme est jugé fort.	Fort

Tableau 9 : Synthèse des enjeux relatifs au projet agrivoltaïques de Bertrambois, pour le milieu paysager

Les enjeux relevés dans les aires d'étude du projet agrivoltaïque de Bertrambois sont globalement faibles pour les lieux de vie, les axes de communication et le patrimoine, et globalement forts pour le tourisme.

5.3. LE MILIEU ECOLOGIQUE

Le Maître d'Ouvrage a confié au bureau d'études écologique ECOSPHERE, l'évaluation des enjeux sur le milieu naturel. La notice écologique est disponible dans un document séparé de celui-ci. Le lecteur peut donc s'y reporter pour connaître les impacts sur le contexte écologique.

5.4. LE MILIEU HUMAIN

5.4.1. Planification urbaine

Commune de Bertrambois

Le territoire communal de Bertrambois ne dispose ni d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) rendu public ou approuvé, ni d'un document ayant la même fonction. Il est donc soumis au Règlement National d'Urbanisme (RNU).

Définition

Le Règlement National d'Urbanisme (dit RNU) s'applique sur l'ensemble du territoire. Les règles qui le constituent figurent aux articles L. 111-1 et R. 111-1 à R. 111-24 du code de l'urbanisme.
Elles portent notamment sur :

- La localisation et la desserte des constructions (prise en compte de la sécurité, de la salubrité, des mesures du bruit et de la voirie et des réseaux divers) ;
- Les conditions d'implantation et le volume des constructions ;
- Les règles relatives à l'aspect des constructions (notamment pour préserver les sites et les paysages naturels, agricoles ou urbains).

Toutefois, certaines de ces règles ne s'appliquent pas sur les territoires où un plan local d'urbanisme, un document d'urbanisme en tenant lieu ou une carte communale est applicable. C'est par exemple le cas de la règle de constructibilité limitée prévue à l'article L. 111-3 du code de l'urbanisme.

Compatibilité d'un parc photovoltaïque avec le RNU

L'article L 101-3 du code de l'urbanisme dispose : « La réglementation de l'urbanisme régit l'utilisation qui est faite du sol, en dehors des productions agricoles, notamment la localisation, la desserte, l'implantation et l'architecture des constructions. ».

Une des dispositions législatives essentielles des communes soumises au RNU est la règle dite de constructibilité limitée. Celle-ci implique qu'*« En l'absence de plan local d'urbanisme, de tout document d'urbanisme en tenant lieu ou de carte communale, les constructions ne peuvent être autorisées que dans les parties urbanisées de la commune »* (article L 111-3 du code de l'urbanisme).
Peuvent toutefois être autorisés en dehors des parties urbanisées de la commune (article L 111-4 du code de l'urbanisme) :
1° L'adaptation, le changement de destination, la réfection, l'extension des constructions existantes ou la construction de bâtiments nouveaux à usage d'habitation à l'intérieur du périmètre regroupant les bâtiments d'une ancienne exploitation agricole, dans le respect des traditions architecturales locales ;
2° Les constructions et installations nécessaires à l'exploitation agricole, à des équipements collectifs dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées*, à la réalisation d'aires d'accueil ou de terrains de passage des gens du voyage, à la mise en valeur des ressources naturelles et à la réalisation d'opérations d'intérêt national ;*
3° Les constructions et installations incompatibles avec le voisinage des zones habitées et l'extension mesurée des constructions et installations existantes ;
4° Les constructions ou installations, sur délibération motivée du conseil municipal, si celui-ci considère que l'intérêt de la commune, en particulier pour éviter une diminution de la population communale, le justifie, dès lors qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages, à la salubrité et à la sécurité publiques, qu'elles n'entraînent pas un surcroît important de dépenses publiques et que le projet n'est pas contraire aux objectifs visés à l'article L. 101-2 et aux dispositions des chapitres I et II du titre II du livre Ier ou aux directives territoriales d'aménagement précisant leurs modalités d'application. » – Articles L. 111-3 et 4 du Code de l'Urbanisme.

La zone d'implantation potentielle se situe en-dehors des zones urbanisées.
Un parc photovoltaïque est compatible avec cette zone sous réserve de ne pas être incompatible avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain d'implantation à la réalisation d'aires d'accueil ou de terrains de passage des gens du voyage, à la mise en valeur des ressources naturelles et à la réalisation d'opérations d'intérêt national.

> ► *Le projet est compatible avec le Règlement National d'urbanisme (RNU).*

Intercommunalités

La commune de Bertrambois intègre la Communauté de communes de Vezouze en Piémont.

Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

La commune de Bertrambois intègre le SCoT Nancy Sud Lorraine, approuvé le 12 octobre 2024.

Un des trois grands axes du SCoT, repris dans le Projet d'Aménagement Stratégique (PAS), est « Transition(s) : une multipôle plus sobre et résiliente ».

Au sein de cet axe, le PAS présente dans l'objectif 1.1 intitulé « *Construire un territoire sobre en énergie pour réduire l'empreinte environnementale et gagner en autonomie* », les grands objectifs de développement des énergies renouvelables et notamment les points suivants qui concernent l'énergie photovoltaïque :

- « Organiser une stratégie territoriale de production d'énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) pour atteindre au moins 50% des consommations du Sud54 couvertes par la production d'ENR&R en 2050 (soit environ 4670 GWh produits) ;
- Concevoir un schéma directeur de des énergies renouvelables, garant des équilibres territoriaux et de la qualité environnementale des projets, pour mobiliser tous les potentiels ;
- Prioriser le développement des EnR&R sur les espaces déjà artificialisés en prenant en considération les enjeux paysagers et préserver les fonctions alimentaires du sol et les réservoirs de biodiversité du SCoT :
- Solaire photovoltaïque : le SCoT affirme la volonté de préserver l'usage de production alimentaire des terres agricoles et d'interdire son implantation dans les espaces naturels et réservoirs de biodiversité. Il est important d'affiner la connaissance des espaces de production agricole et de leurs potentiels alimentaires pour mieux les préserver. En revanche, certains espaces sont classés comme agricoles mais pourraient avoir une vocation de production énergétique. Ce travail doit être mené en partenariat avec la profession agricole ; »

Un parc agrivoltaïque, par sa nature, permet de conserver l'activité agricole présente sur les parcelles du projet. Le projet de Bertrambois est donc compatible avec le SCoT dès lors qu'il n'a pas d'impact sur l'activité agricole qui a lieu sur les parcelles qui le concernent.

> ► *La commune d'accueil du projet intègre un SCoT qui encourage le développement des énergies renouvelables, et notamment du photovoltaïque sous certaines conditions.*
> ► *Le projet est compatible avec le SCoT dès lors qu'il n'a pas d'impact sur l'activité agricole qui a lieu sur les parcelles qui le concernent.*

La zone d'implantation potentielle se situe en dehors des zones urbanisées du Règlement National d'Urbanisme.

La commune de Bertrambois intègre la Communauté de communes de Vezouze en Piémont et le périmètre du SCoT Nancy Sud Lorraine.

Le projet est compatible avec tous les documents d'urbanisme et territoriaux, dès lors qu'il n'a pas d'impact sur l'activité agricole qui a lieu sur les parcelles qui le concernent.

L'enjeu est faible.

5.4.2. Contexte socio-économique

Remarque : L'analyse socio-économique est réalisée à l'échelle de la commune de Bretrambois ainsi qu'au niveau des territoires dans lesquels elle s'insère : intercommunalité-Métropole de Vezouze en Piémont, le département de Meurthe et Moselle et la région Grand-Est.

Démographie

Commune de Bertrambois

La population de la commune de Bertrambois est estimée à 318 habitants en 2022, contre 317 habitants en 2016 (source : Insee, Recensements de la population en 2016 et 2022). Ainsi, depuis 2016, la population suit une très légère tendance à la hausse (0,1 %).

Entre 2016 et 2022, le taux annuel moyen de variation de population a été de 0,1 %, dont - 0,4 % dû au solde naturel négatif (taux de mortalité supérieur au taux de natalité) et + 0,5 % dû au solde apparent des entrées et sorties (arrivée des habitants sur la commune). La commune est moyennement attractive au niveau démographique.

La densité moyenne de population estimée en 2022 à l'échelle de la commune s'établit à 17,2 hab./km^2.

> ► *La commune de Bertrambois a vu sa population augmenter légèrement entre 2016 et 2022. Celle-ci était de 318 habitants en 2022.*

Emploi-chômage

Commune de Bertrambois

En 2022, 184 personnes de 15 à 64 ans ont été recensées sur la commune de Bertrambois. Le taux d'actifs ayant un emploi a atteint 65,8 % la même année.

Le taux de chômage était de 9,8 % en 2022 (en recul par rapport à 2016 où le taux était de 13,2 %). Ce taux de chômage est supérieur à celui des territoires dans lesquels la commune s'insère (9,8 % pour l'intercommunalité, 8,4 % dans le département et 8,7 % dans la région). La commune de Bertrambois est donc moyennement attractive. Ces données sont cependant à relativiser vu le faible nombre d'actifs sur cette commune.

Les personnes considérées comme inactives au sens de l'INSEE correspondent majoritairement à des « Elèves, étudiants et stagiaires non rémunérés » pour la commune de Bertrambois (9,8 % des habitants).

- *65,8 % des habitants de Bertrambois en âge de travailler ont un emploi. Le taux de chômage de la commune est supérieur à celui des territoires dans lesquels elle s'insère. Elle est donc moyennement attractive.*

Secteurs d'activités

Remarque : les données concernant les emplois par secteurs d'activité n'étant pas disponibles pour la commune de Bertrambois, celle-ci ayant un nombre d'habitants trop faible, l'analyse de ces données se fait au niveau de l'intercommunalité.

Communauté de communes de Vezouze en Piémont

Concernant la répartition des emplois par secteurs d'activités, la majorité des emplois sur la Communauté de communes de Vezouze en Piémont est dans le secteur de l'administration publique, enseignement, santé et action social (39 %) et dans le commerce, transport, services divers (23,3 %).

En comparaison avec le département de Meurthe et Moselle et la région Grand-est, les secteurs de l'industrie et du commerce, transports, services divers sont sous-représentés, alors que les secteurs de l'agriculture et de la construction sont surreprésentés.

- *La majorité des emplois de la Communauté de communes de Vezouze en Piémont se concentre dans le secteur tertiaire et le secteur du commerce et transport. Les secteurs de l'agriculture et de la construction sont surreprésentés par rapport au département et à la région, tandis que ceux de l'industrie et du commerce, transport et services sont sous-représentés.*

La commune de Bertrambois suit une tendance démographique légèrement à la hausse depuis 2016, mais le taux de chômage de la commune est supérieur à celui des territoires dans lesquels elle s'insère. Concernant les secteurs d'activités, la majorité des emplois de l'intercommunalité se concentre dans le secteur tertiaire et le secteur du commerce et du transport. Les secteurs de l'industrie et du commerce, transport et service sont sous-représentés par rapport au département et à la région.

L'enjeu relatif au contexte socio-économique est faible pour la commune de Bertrambois.

5.4.3. Infrastructures de transports

Réseau et trafic routier

Le réseau routier est relativement peu dense au niveau des aires d'étude et est uniquement constitué de routes départementales et de voies communales. Les aires d'étude ne sont desservies par aucune route nationale, ni aucune liaison autoroutière.

L'infrastructure routière principale est la RD 993. La route la plus proche du projet est la RD 8, elle passe à 150 m au sud de la zone d'implantation potentielle.

Selon des comptages routiers recueillis par le département de Meurthe et Moselle, aucune des infrastructures routières des aires d'étude n'est structurante (> 2 000 véhicules). Aucune des routes départementales des aires d'étude n'est classée à grande circulation selon le décret n°2009-615.

Infrastructure	Date des comptages	Trafic moyen journalier	Proportion de poids-lourds	Catégorie
RD993	2023	835 véhicules	-	2
RD8	2023	913 véhicules	-	3

Tableau 10 : Trafics moyens journaliers des routes départementales des aires d'étude

(source : Conseil départemental de Meurthe et Moselle, 2023)

> ► *Parmi les infrastructures routières importantes des aires d'étude, aucune des routes n'est classée à grande circulation ou structurante.*

Réseau et trafic aérien

Aucune infrastructure aéronautique ne se situe à proximité du projet. L'aérodrome le plus proche est l'aéroport de Sarrebourg, situé à 13,2 km au nord-est de la zone d'implantation potentielle.

> ► *Aucun aérodrome n'est présent à proximité du projet.*

Réseau et trafic ferroviaire

Aucune voie ferrée n'est recensée à proximité du projet. La plus proche passe à 8,5 km au nord-ouest de la zone d'implantation potentielle et permet de relier Nancy à Strasbourg.

> ► *Aucune voie ferrée n'est recensée à proximité du projet.*

Réseau et trafic fluvial

Aucune voie navigable n'est recensée à proximité du projet. La plus proche est le cours d'eau de la « Sarre rouge », à 6 km au nord-est de la zone d'implantation potentielle.

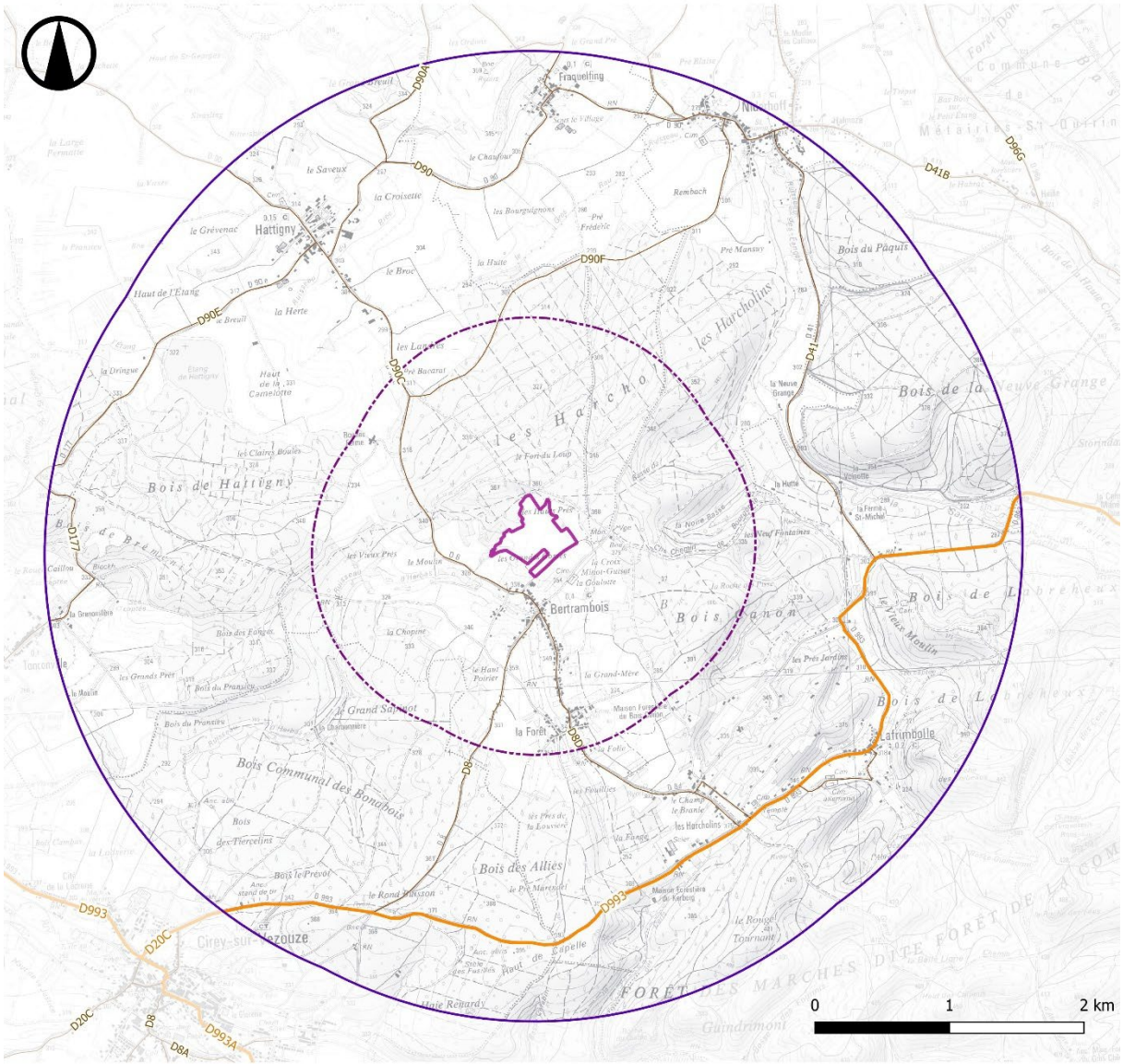
> ► *Aucune voie navigable n'est recensée à proximité du projet.*

Les seules infrastructures de transport recensées à proximité du projet sont routières. Le réseau est peu dense, composé uniquement de routes départementales et de voies communales. La route la plus proche du projet est la RD 8, elle se situe à 150 m au sud de la zone d'implantation potentielle.

Parmi les infrastructures routières importantes des aires d'étude, aucune route n'est classée comme structurante (> 2 000 véhicules journaliers) ou à grande circulation.

L'enjeu lié aux infrastructures de transport est faible.

Infrastructures de transport



Légende

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aires d'étude

- Rapprochée (2 km)
- Eloignée (5 km)

Infrastructures routières

- Route départementale principale
- Route départementale secondaire

ATER Environnement

Juillet 2025

Source : IGN 25®

Copie et reproduction interdites

Carte 14 - Axes de communication aux abords de l'aire d'étude

5.4.4. Infrastructures électriques

Postes sources

Aucun poste source n'intègre les aires d'étude. Le plus proche est le poste 63 kV de CIREY situé à 4,8 km au sud-ouest de la zone d'implantation potentielle. Il dispose encore de 21,2 MW de capacité à affecter aux EnR (source : capareseau.fr, mis à jour le 23/09/2025). Le choix du scénario de raccordement sera cependant réalisé en concertation avec le gestionnaire du réseau.

Remarque : Le poste source de Cirey-sur-Vezouze dispose d'un départ à Bertrambois, à environ 1 km du projet

> ► *Aucun poste source n'intègre les aires d'étude. Le plus proche, le poste de CIREY, dispose de 21,2 MW à affecter.*

Lignes électriques haute tension

Aucune ligne aérienne haute tension ne traverse les aires d'étude. La plus proche passe à 4,8 km au sud-ouest de la zone d'implantation potentielle.

> ► *Aucune ligne à haute tension ne traverse la zone d'implantation potentielle et ses aires d'étude.*

Plusieurs possibilités de raccordement sont possibles en fonction de l'évolution des réseaux électriques : raccordement sur un poste existant situé hors des aires d'étude ou création d'un poste de transformation électrique. Le choix du scénario sera réalisé en concertation avec les services gestionnaires du réseau.

Une ligne haute tension 45 kV passe à 4,8 m au sud-ouest de la zone d'implantation potentielle.

L'enjeu est modéré, en raison de l'absence de poste source dans les aires d'étude.

5.4.5. Activités de tourisme et de loisirs

Circuits de randonnée

Grande randonnée

Deux circuits de grande randonnée de pays (GRP), passe dans les aires d'étude. Le GRP 5 de Dieuze à Andlau, passe au plus proche à 3 km au nord de la zone d'implantation potentielle. Le GRP534 Sentier de Stanislas-Kléber, passe au plus proche à 2,6 km au sud de la zone d'implantation potentielle.

Petite randonnée

Aucun sentier de randonnée ne sillonne les aires d'étude cependant les routes communales et les chemins qui traversent la zone d'implantation potentielle peuvent être empruntés par des promeneurs.

Activités touristiques

Peu d'activités touristiques sont présentes sur la commune de Bertrambois. On peut néanmoins citer le monument des passeurs Lorrains, situé à 300 m au sud de la zone d'implantation potentielle.

Aux alentours de la commune de Bertrambois, il est possible de découvrir le Center Parcs les trois forêts à moins de 1 km au nord de la zone d'implantation potentielle. Le cimetière allemand de Lafrimbolle se situe lui à 2,7 km au sud-est de la zone d'implantation potentielle.

Les signes d'identification de qualité et de l'origine

D'après les données de l'INAO (inao.gouv.fr), la commune de Bertrambois est associée à 4 signes d'identification de la qualité et de l'origine. Ces signes, sont les suivants :

- AOC/AOP Miel de sapin des Vosges ;
- AOC-AOP Munster ;
- IGP Bergamotes de Nancy ;
- IGP Mirabelles de Lorraine.

Le projet est situé sur la commune de Bertrambois où peu d'activités touristiques sont répertoriées le Center Parc les trois forêts se situe tout de même à moins d'1 km de la ZIP. Quelques activités centrées sur le patrimoine architectural et historique sont néanmoins recensées à proximité (monument des passeur Lorrain). Le circuit de grande randonnée le plus proche est le « GRP Sentier de Stanislas-Kléber », situé au plus près à 2,6 km au sud de la zone d'implantation potentielle. La commune de Bertrambois compte 4 signes d'identification de la qualité et de l'origine.

L'enjeu lié aux activités de tourisme et de loisirs est faible.

5.4.6. Risques technologiques

L'information préventive sur les risques majeurs naturels et technologiques est essentielle, à la fois pour renseigner la population sur ces risques, mais aussi sur les mesures de sauvegarde mises en œuvre par les pouvoirs publics.

Le droit à cette information, institué en France par la loi du 22 juillet 1987 et inscrit à présent dans le Code de l'Environnement, a conduit à la rédaction dans le département de Meurthe et Moselle d'un Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), approuvé le 17 décembre 2019.

Risque industriel

Dans le département de Meurthe et Moselle

Etablissements SEVESO

Le département de Meurthe-et-Moselle compte 7 établissements « SEVESO Seuil Haut AS » et 2 établissements « SEVESO Seuil Bas ». Aucun établissement SEVESO n'intègre les aires d'étude. Le plus proche appartient à la société RESOLEST et se situe à 46 km à l'ouest de la zone d'implantation potentielle.

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

Une seule ICPE est implantée sur la commune de Bertrambois. Il s'agit de l'entreprise SCIERIE DECKER spécialisée dans le travail du bois et fabrication d'articles en bois et en liège, à l'exception des meubles ; fabrication d'articles en vannerie et sparterie et située à 1,1 km au sud de la zone d'implantation potentielle.

Remarque : ne sont prises en compte que les ICPE à autorisation et enregistrement.

- *Aucun établissement SEVESO ne se situe dans les aires d'étude.*
- *Une seule ICPE est implantée sur la commune de Bertrambois, à 1,1 km de la zone d'implantation potentielle.*
- *Le risque industriel est donc très faible au niveau de la zone d'implantation potentielle.*

Risque nucléaire

La centrale nucléaire la plus proche est celle de Cattenom, située à 105 km au nord-ouest de la zone d'implantation potentielle.

- *Le risque nucléaire au niveau de la zone d'implantation potentielle est donc considéré comme très faible au vu de la distance avec la centrale nucléaire la plus proche.*

Risque lié au transport de matières dangereuses (TMD)

Dans la commune d'accueil du projet

D'après le DDRM de Meurthe-et-Moselle, la commune de Bertrambois n'est traversée ni par un axe routier ou ferroviaire à risque, ni par un pipeline, ni par une canalisation de gaz, et n'est donc pas concernée par le risque TMD.

- *Ainsi, le risque lié au transport de matières dangereuses est faible.*

Risque ruptures de barrages et de digues

Dans la commune d'accueil du projet

D'après le DDRM de Meurthe et Moselle, le département recense 2 barrages. La commune de Bertrambois n'est pas identifiée parmi les communes concernées par le risque de rupture de barrage.

- *Le risque de rupture de barrage peut être considéré comme très faible.*

Risque minier

Dans la commune d'accueil du projet

Selon le DDRM de Meurthe et Moselle, des mines de sel, de fer, de houille et de charbon implantées dans le département constituent un risque d'effondrement ou d'affaissement. Aucune de ces mines ne se situe sur la commune de Bertrambois qui n'est pas concernée par ce risque.

- *Le risque minier est nul pour la commune de Bertrambois.*

Risque « engins de guerre »

Les deux guerres qui se sont déroulées sur le territoire français en moins d'un siècle ont truffé le sol de nombreux engins de guerre non explosés. Par la violence des combats livrés dans le département de la Marne, on peut encore aujourd'hui parler d'une véritable pollution du sol par les engins de guerre.

Le risque « engins de guerre » correspond au risque d'explosion et/ou d'intoxication lié à la manutention d'une ancienne munition de guerre (bombe, obus, mine, grenade, détonateur, etc.) après découverte, ou lié à un choc lors de travaux de terrassement par exemple. Les armes chimiques en particulier utilisées pendant la guerre renferment des agents toxiques mortels, et l'enveloppe de ces armes se dégrade au fil du temps, pouvant provoquer un risque d'échappement de gaz en cas de choc.

Dans la commune d'accueil du projet

Dans le Dossier Départemental des Risques Majeurs de Meurthe-et-Moselle, ce risque est évoqué. Après les guerres, à défaut d'être détruites, la plupart des munitions étaient stockées dans des trous, sapes, fourneaux de mines qui étaient recouverts à l'issue. Ces endroits devenaient avec le temps des dépôts enterrés dont on a perdu progressivement les emplacements précis. Aujourd'hui, beaucoup de dépôts n'ont pas été mis au jour et les sols recèlent, sur certains secteurs, des réserves très conséquentes de munitions des guerres de 1870-1871, 1914-1918 et 1939-1945.

Aucune zone n'est définie concernant ce risque. Une vigilance particulière devra donc être portée à ce risque lors de la phase de chantier du projet.

> ► *L'enjeu lié au risque de découverte d'engins de guerre est modéré dans la commune d'accueil du projet.*

Synthèse des risques technologiques

Le tableau suivant présente la synthèse des risques technologiques identifiés ci-avant.

Industriel			Nucléaire	TMD
Sites SEVESO (Nb de site)	ICPE (nb de site)	PPI (Plan Particulier d'Intervention)	Sensibilité	Sensibilité
0	1	/	Très faible	Faible

Rupture de barrages et de digues	Risque minier	Risque engin de guerre
Sensibilité	Sensibilité	Sensibilité
Très faible	Nulle	Modérée

Légende :
Risques nucléaires et technologiques : PPRt : Plan de Prévention des Risques technologiques.

Tableau 11 : Synthèse des risques technologiques identifiés au niveau de la zone d'implantation potentielle, de la commune de Bertrambois et du département de Meurthe-et-Moselle (source : DDRM de Meurthe-et-Moselle, 2019)

Concernant les risques technologiques, l'enjeu le plus important est au niveau du risque engin de guerre qui est modéré en raison du passé historique du département concerné par les guerres de 1870-1871, 1914-1918 et 1939-1945.

L'ensemble sensibilités des risque restant (industriel, nucléaire, TMD, rupture de barrages et de digues et risque minier.) sont quant à eux très faible à faible

L'enjeu lié aux risques technologiques est faible.

5.4.7. Synthèse du milieu humain

Les niveaux d'enjeux relatifs à chacune des thématiques du milieu humain, pour l'ensemble des parcelles d'étude, sont récapitulés ci-après.

Ces niveaux d'enjeux sont hiérarchisés de la manière suivante :

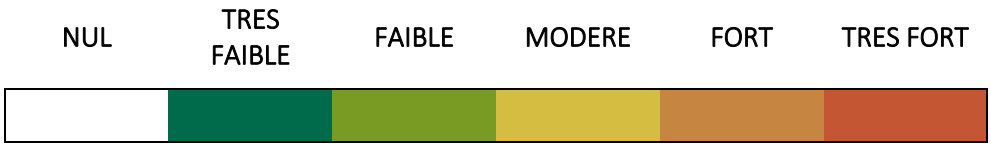


Tableau 12 : Echelle de couleurs des niveaux d'enjeu

Thématiques		Zone d'implantation potentielle
Planification urbaine		Faible
Contexte socio-économique		Faible
Infrastructures de transports		Faible
Infrastructures électriques		Modéré
Activités de tourisme et de loisirs		Faible
Risques technologiques	Industriel	Très faible
	Nucléaire	Très faible
	Risque TMD	Faible
	Rupture de barrage	Très faible
	Risque minier	Nul
	Engin de guerre	Modéré

5.5. SYNTHESE DES ENJEUX ET SENSIBILITES IDENTIFIES

Dans le cadre du projet, une zone d'implantation potentielle a été étudiée au travers de quatre grands milieux : physique, paysager, écologique et humain. Cette étude a mise en valeur plusieurs enjeux qui devront être pris en compte dans le développement du projet agrivoltaïque de Bertrambois.

Le milieu physique

Concernant le milieu physique, un enjeu fort a été identifié concernant l'hydrogéologie, en raison de la présence d'une nappe d'eau souterraine affleurante à l'aplomb de la zone d'implantation potentielle. L'enjeu est faible concernant les masses d'eau superficielles.

Des enjeux nuls à modérés sont également identifiés concernant les risques naturels. En effet, le risque mouvement de terrain, sismique, foudre et les phénomènes climatiques sont modérés aux alentours de la zone de projet. L'enjeu lié aux inondations et au risque feu de forêt est faible.

Le milieu paysager

Des enjeux globalement faibles ont été identifiés pour les lieux de vie, les axes de communication et le patrimoine. Les communes recensées sont essentiellement rurales, ne dépassant pas les 400 habitants hormis pour Cirey-sur-Vezouze (1 500 habitants). Le réseau viaire, quant à lui, se compose principalement de liaisons locales. Enfin, seuls deux monuments historiques inscrits sont inventoriés, tous situés dans le périmètre éloigné.

Seul le tourisme présente un enjeu fort, en lien avec la présence de trois circuits de grande randonnée et d'un site d'hébergement touristique majeur.

Le caractère agricole et forestier du périmètre d'étude, combiné au relief des pré-Vosges, ne laisse présager que de rares possibilités de visibilités sur le projet, limitées à l'aire d'étude rapprochée.

Le milieu écologique

Le Maître d'Ouvrage a confié au bureau d'études écologique ECOSPHERE, l'évaluation des enjeux sur le milieu naturel. La notice écologique est disponible dans un document séparé de celui-ci. Le lecteur peut donc s'y reporter pour connaître les impacts sur le contexte écologique.

Le milieu humain

Dans l'ensemble du contexte humain, la majorité des enjeux sont très faibles ou faibles. Seules les infrastructures électriques et le risque engins de guerre représentent un enjeu modéré. En effet, après les guerres, à défaut d'être détruites, la plupart des munitions étaient stockées dans des trous, sapes, fourneaux de mines qui étaient recouverts à l'issue. Une certaine vigilance sera donc nécessaire afin d'éviter tout accident.

6. PRESENTATION DU PROJET

6.1. CHOIX DU SITE

En complément de la synergie avec l'activité agricole, le choix d'un site repose aussi sur les ambitions d'un territoire en terme d'ENR et leur déclinaison au sein des politiques d'aménagement du territoire, ainsi que sur la faisabilité technique et environnementale du projet.
Le site du projet a également été sélectionné sur la base de critères pertinents et indispensables pour une activité de production solaire photovoltaïque, mais également sur la base des enjeux humains et environnementaux du territoire en termes de biodiversité, de préservation des paysages, et de la protection des biens et des personnes.

- Compatibilité avec le territoire : respect des stratégies et des enjeux locaux (politiques et réglementaires), recherche d'adéquation avec les ambitions territoriales en matière de production d'énergie photovoltaïque.
- Compatibilité agricole : Besoin de l'agriculteur pour améliorer la conduite de sa culture /son élevage ; Terrains compatibles avec l'agrivoltaïsme et notamment avec les installations agrivoltaïques développées par TSE :
- Compatibilité environnementale et paysagère :
    - L'absence de zonage d'inventaire ou réglementaire relatif aux milieux naturels au droit du site : Zone Spéciale de Conservation et Zone de Protection Spéciale du réseau Natura 2000, Espace Naturel Sensible, Réserve Naturelle Régionale, Arrêté de Préfectoral de Protection de Biotope, Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type 1 ;
    - L'absence de zone forestière au droit du site ;
    - L'absence de zonages patrimoniaux (site classé et/ou inscrits, périmètre de protection de monument historique, site patrimonial remarquable).
- Compatibilité technique : Sur les secteurs ainsi mis en évidence, des vérifications plus précises sont menées grâce à des recherches bibliographiques et/ou de terrain, telles que :
    - La possibilité de raccordement électrique sur un poste source existant à proximité des accès au projet ;
    - L'absence de servitude non compatible avec l'implantation du projet ;
    - L'absence de risques naturels et/ou technologiques non compatibles ;
    - La présence d'une topographie favorable.

La conception du projet est affinée de manière itérative au cours de l'avancement des études environnementales afin de définir un projet de moindre impact.

6.2. DESCRIPTION DU PROJET

6.2.1. Description générale et chiffres-clés

Un parc agrivoltaïque crée une synergie entre une activité agricole et une production photovoltaïque. Cette dernière se traduit par une installation de production d'électricité par l'exploitation des rayonnements du soleil.

Dans le présent projet, les tables photovoltaïques sont montées sur un système mobile de « tracking », permettant de suivre la trajectoire du soleil pendant la journée pour capter un maximum de rayonnement solaire et favoriser un ombrage tournant et une protection des sous-jacentes.

L'ombrière de culture se compose de panneaux photovoltaïques posés sur une structure mobile permettant ainsi de capter le rayonnement du soleil et le transformer en électricité. L'ensemble des panneaux est raccordé à des onduleurs ceux-ci sont eux-mêmes raccordés à des postes de transformation puis à un poste de livraison qui agit comme interface entre la centrale et le réseau électrique. Les principales caractéristiques du projet sont détaillées dans le tableau ci-après.

Données générales	
Adresse	BERTRAMBOIS PV 54480, Bertrambois
Puissance installée (MWc)	5,03 MWc
Production prévisionnelle [MWh]	6 782MWh/an
Superficie d'emprise (clôturée) [ha]	11,8 ha
Données techniques	
Modules PV	
Volume modules PV (nbr)	7 800
Nombre de tables	166 (format : 134 en 2V26 et 32 en 2V13)
Surface module PV (m²)	2,70 m²
Puissance unitaire module (kWc)	645 kWc
Surface projetée des panneaux au sol (ha)	2,11 ha
Surface totale de pieux (m²)	3,294 m²
Inter-pieux (m)	15 m
Hauteur Min Modules (m)	0,5 m en l'absence d'animaux – 1m80 en présence de vaches
Hauteur Max Modules (m)	4,66 m, quand le panneau descend à 50 cm du sol
Taux de couverture du terrain (%) (surface projetée sur surface d'implantation des modules)	29 %
Surfaces perdues pour l'exploitation agricole (%)	A définir dans l'EPA

Postes électriques	
Nombre de postes de transformation (nbr et m²)	1 poste de transformation mutualisé avec le PDL de 36 m²
Nombre de postes de livraison (nbr et m²)	-
Accès et clôture	
Pistes (m² et ml)	1 043 ml de pistes de 4 m de large dont 330mL de création sur chemins existant pour accéder au site
Surface totale de grave (pistes, talus pour les postes et aires de retournement)	5 950 m² dont 1 422 m² de création sur chemins existant pour accéder au site
Linéaire de clôture (ml)	1 593 ml
Aménagement annexes	
Citerne incendie (nbr, m² et m³)	1 citerne de 30 m^3
Local maintenance (nbr et m²)	Aucun
Nouveaux aménagements agricoles (nature et surfaces)	A définir dans l'EPA

6.2.2. Description détaillée des éléments composant le projet

Les modules photovoltaïques

Les modules solaires photovoltaïques permettent de convertir l'énergie lumineuse en énergie électrique. Pour la plus grande majorité du marché (95 %), ils sont à technologie silicium cristallin. TSE est une société portée vers l'innovation, ainsi les modules du projet seront de modules de dernière génération. Ils intégreront entre 60 et 72 cellules photovoltaïques formant un module dont les dimensions maximales seront : 1,303 x 2,384 = 3,1 m²

Les modules seront bifaciaux afin de capter un maximum de rayonnement non seulement en face avant mais également par l'arrière du module. Le fabriquant des modules n'est pas encore déterminé à ce stade du développement du projet puisque les évolutions sont très rapides à la fois en termes de performance et de coûts.

Enfin, les modules que nous utiliserons, à base de verre trempé, ne contiennent ni métaux lourds ni terres rares. Les cellules sont en silicium, un matériau non toxique et stable. Ainsi, même en cas de casse, nos modules ne présentent aucun risque de pollution.

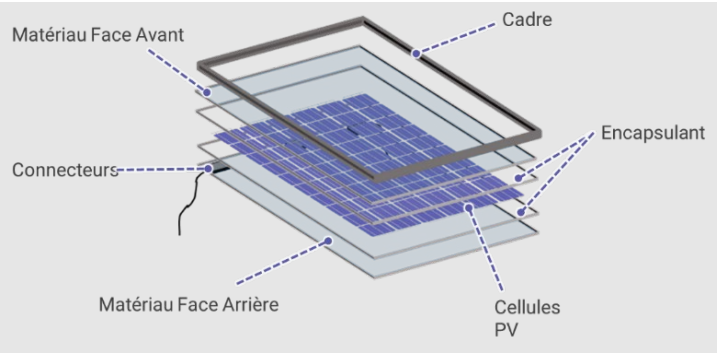


Figure 5 : Schéma éclaté d'un module PV au silicium cristallin

Chaque structure métallique forme un support en acier galvanisé, composés de pieux centraux enfoncés dans le sol. L'ensemble des modules et support forme un ensemble dénommé « table ». Elle se compose de 2 modules de panneaux photovoltaïques consécutifs format portrait, on parle d'une configuration en 2 V. La longueur des tables correspondra à un optimum de connexion électrique. Ainsi, les tables seront composées de 13 à 56 modules adjacents dans le sens de la longueur selon la technologie de module PV choisie.

Les tables suivront la courbe du soleil est-ouest grâce à la technologie Tracker permettant de capter un maximum de rayonnement solaire et de favoriser un ombrage tournant et une protection des cultures. Ce système de « tracking », permettant de suivre la trajectoire du soleil pendant la journée, et aussi des manœuvres spécifiques de positionnement en fonction des besoins (interventions agricoles, position verticale lorsqu'il pleut pour irrigation du sol, position repos la nuit, inclinaison spécifique en fonction de certaines conditions de vent pour réduire les efforts sur la structure.

Les tables seront implantées avec un espacement entre deux tables de 15 m entre les poteaux afin de permettre le passage des engins agricoles. En position horizontale, l'ensemble du projet couvriront environ 30 % de la surface au sol. Le tout sera dimensionné de façon à résister aux charges de neige et de vents propres au site et sera adapté aux pentes et/ou aux irrégularités du terrain, de manière à limiter au maximum les terrassements.

La hauteur maximale avoisine environ les 4,66 m en position verticale et 2,6 m en position horizontale. Le point bas sera donc de 50 cm au sol.

Afin de s'ajuster à la hauteur des animaux et au travail agricole, un système de pilotage intelligent est intégré aux structures.

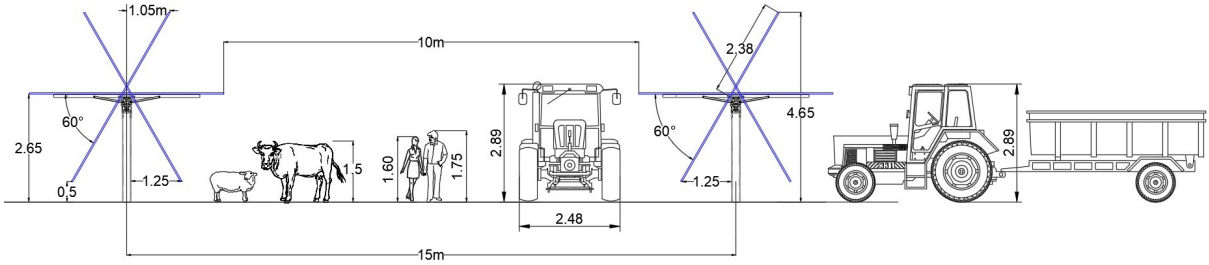


Figure 6 : Schéma de principe d'une ombrière d'élevage 2 V

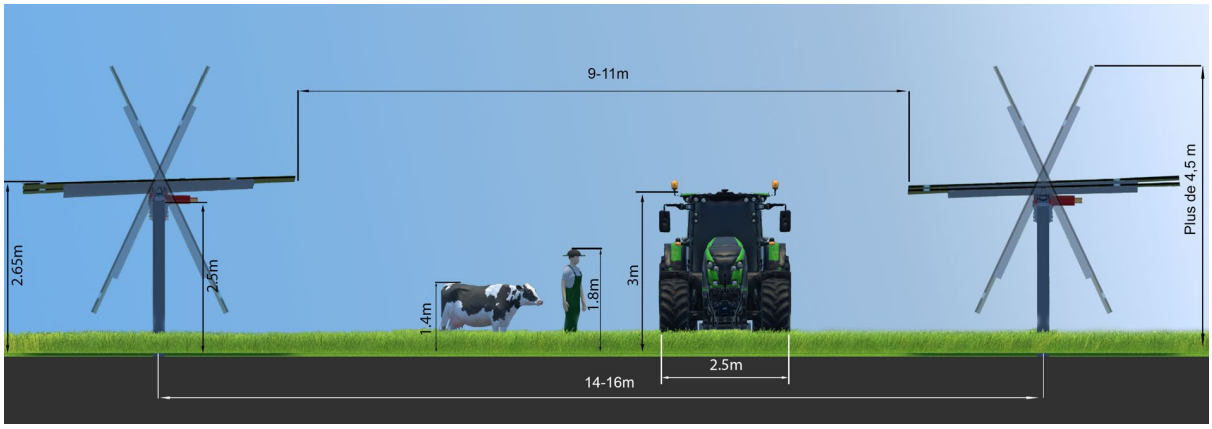


Figure 7 : Plan de coupe de l'ombrière d'élevage, inter table de 10 m et inter pieux de 15m pour le projet de Bertrambois

Fondations

Quand le sol le permet, la structure sera ancrée via l'intermédiaire de pieux métalliques battus dans le sol à l'aide d'un marteau hydraulique. Une étude géotechnique sera réalisée en phase d'études pré-construction afin de caractériser précisément les propriétés mécaniques du sol et pour définir la longueur des pieux métalliques ou un recours à un renforcement des pieux. La profondeur est généralement de 2 mètres (± 50 cm).
En cas d'étude géotechnique défavorable au battage des pieux (présence de blocs, sols trop meuble ou indurés par exemple), des fondations par micropieux seront réalisées. Il s'agit de pieux forés constitués d'armatures métalliques centrales, enrobées dans du mortier ou de ciment.

Onduleurs

Les onduleurs sont les éléments permettant de transformer le courant continu (DC) produit par les modules en courant alternatif (AC) acceptable par le réseau électrique donc à une fréquence de 50Hz. Ils seront de type décentralisés (strings). Ils sont installés à même les tables de modules et répartis sur l'ensemble de la surface du projet. Le fabricant n'est pas encore déterminé de manière définitive.

Ces onduleurs strings permettront également de transformer le courant continu, arrivant des modules photovoltaïques, en courant alternatif compatible avec le réseau public de distribution d'ENEDIS (50Hz).

Postes électriques

Une centrale solaire nécessite systématiquement la mise en place de locaux techniques à l'intérieur desquels on trouve les appareillages électriques et leurs protections. On distingue deux types de postes : le poste de transformation PTR et le poste de livraison PDL.

Les postes de transformation (PTR)

Les PTR sont les éléments de la centrale solaire qui permettent d'élever la tension de sortie des onduleurs au niveau de la tension du réseau au point de raccordement. Ils seront équipés de transformateurs BT/HTA et d'un tableau général basse tension.
Les postes de transformation seront conformes à la réglementation NF C13-200 et C13-100.

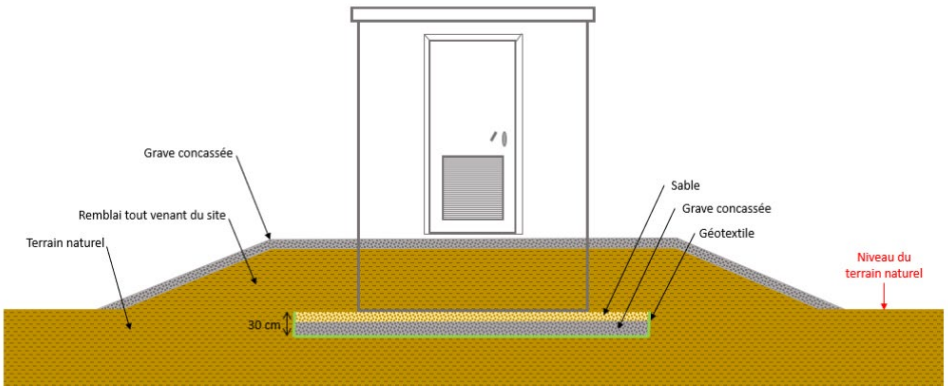


Figure 8 : Schéma de principe de l'assise d'un poste électrique

Le poste de livraison (PDL)

L'électricité produite, après avoir été éventuellement rehaussée en tension, est injectée dans le réseau électrique français au niveau du poste de livraison. Il constitue donc l'interface physique et juridique entre l'installation et le réseau public de distribution de l'électricité. C'est également le point de comptage de l'électricité produite par la centrale qui sera injectée dans le réseau public. Il est situé à proximité de l'entrée, en limite de clôture et sera raccordé en souterrain au réseau d'ENEDIS moyenne tension.

Les locaux techniques seront équipés de bacs de rétention, afin de prévenir des éventuelles fuites d'huile.

Les bâtiments seront homogènes et en préfabriqué béton monobloc avec un toit plat étanche. Ils seront posés sur une assise stabilisée et aplanie sans risque de remontée d'eau Pour cela, le sol au droit du poste est décaissé sur environ 30 cm. Le remblai de terre, disposé tout autour du poste, permettra de rehausser le niveau du sol au niveau du plancher du poste et d'enterrer le vide technique.
Les dimensions de ces bâtiments sont les suivantes :

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

Dans le cadre du projet de Bertrambois, les postes de livraison et de transformation seront dans un même bâtiment de 36 m² de 2,5 m de haut au-dessus du talus. Le revêtement choisi en termes de coloris pour faciliter la cohérence des bâtiments avec l'environnement et favoriser leur intégration dans le paysage est gris-vert : RAL 6005.

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

Tableau 13 : Exemples de coloris possible pour les bâtiments

Pistes

Les pistes ou les chemins d'exploitation en grave concassée permettent d'accéder au site et aux locaux techniques en phase de chantier et d'exploitation. Les pistes ou les chemins temporaires de chantier serviront pour la circulation interne des véhicules le temps du chantier et seront supprimés à la fin du chantier. Les pistes ou les chemins demandés par le SDIS seront également ou partiellement en grave concassée et permettront le maintien des fonctions drainantes du sol.

Les préconisations émises par le SDIS seront respectées et intégrées au projet (renforcement de la piste extérieure plutôt que de consommer de la surface agricole pour en créer une à l'intérieure de la clôture, ajouts de portails).

Ainsi sur le projet de Bertrambois, seule la plateforme de levage du poste électrique double (livraison et transformation) sera à créer.



Figure 9 : Exemples de pistes

Clôtures et portails

Pour des raisons de sécurité, le projet sera doté d'une clôture d'environ 2 m de hauteur. Il s'agira d'un grillage à mailles soudées progressives galvanisées (sans enrobage), dont la teinte offrira une perception visuelle de gris anthracite. Les mailles rectangulaires pourront varier selon les dimensions suivantes sur le premier mètre de hauteur : 25 x 150 mm, 50 x 150 mm ou 100 x 150 mm.

Des poteaux en acier galvanisé avec un système d'implantation qui ne nécessite pas l'utilisation de béton sont privilégiés.

L'enceinte du parc solaire sera accessible par un ou plusieurs portails manuels, implantés de manière à permettre à l'exploitant d'accéder facilement à sa parcelle et garantir en tout temps l'accès rapide des engins du SDIS. Ces portails pourront être de la même couleur que la clôture (RAL 6005.



Figure 10: Exemples de clôtures

6.3. LE CABLAGE ET LES TRANCHEES

Les raccordements entre les onduleurs et les postes de transformation contenant les transformateurs seront réalisés par câbles enterrés. De ce fait, il n'y aura aucun réseau aérien apparent dans l'enceinte de l'unité afin de minimiser au maximum l'impact visuel et l'usage agricole. Les câbles sont posés sur une couche de 10 cm de sable au fond d'une tranchée dédiée aux câbles d'une profondeur de 80 ± 10 cm.

6.4. AMENAGEMENTS SPECIFIQUES

Un dégagement de 15 m sera prévu sur la totalité du pourtour de l'implantation afin de permettre à l'exploitant de se retourner en bout de rangées.

6.4.1. Raccordement de l'installation au réseau électrique

Le raccordement au réseau électrique national depuis le poste de livraison de la centrale photovoltaïque est l'interface entre le réseau public et le réseau propre aux installations. C'est à l'intérieur du poste de livraison que l'on trouve notamment les cellules de comptage de l'énergie produite.
Cet ouvrage de raccordement qui sera intégré au Réseau de Distribution fait l'objet d'une demande de raccordement (demande de PTF - Proposition Technique et Financière) auprès du Gestionnaire du Réseau public de Distribution (généralement ENEDIS).

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

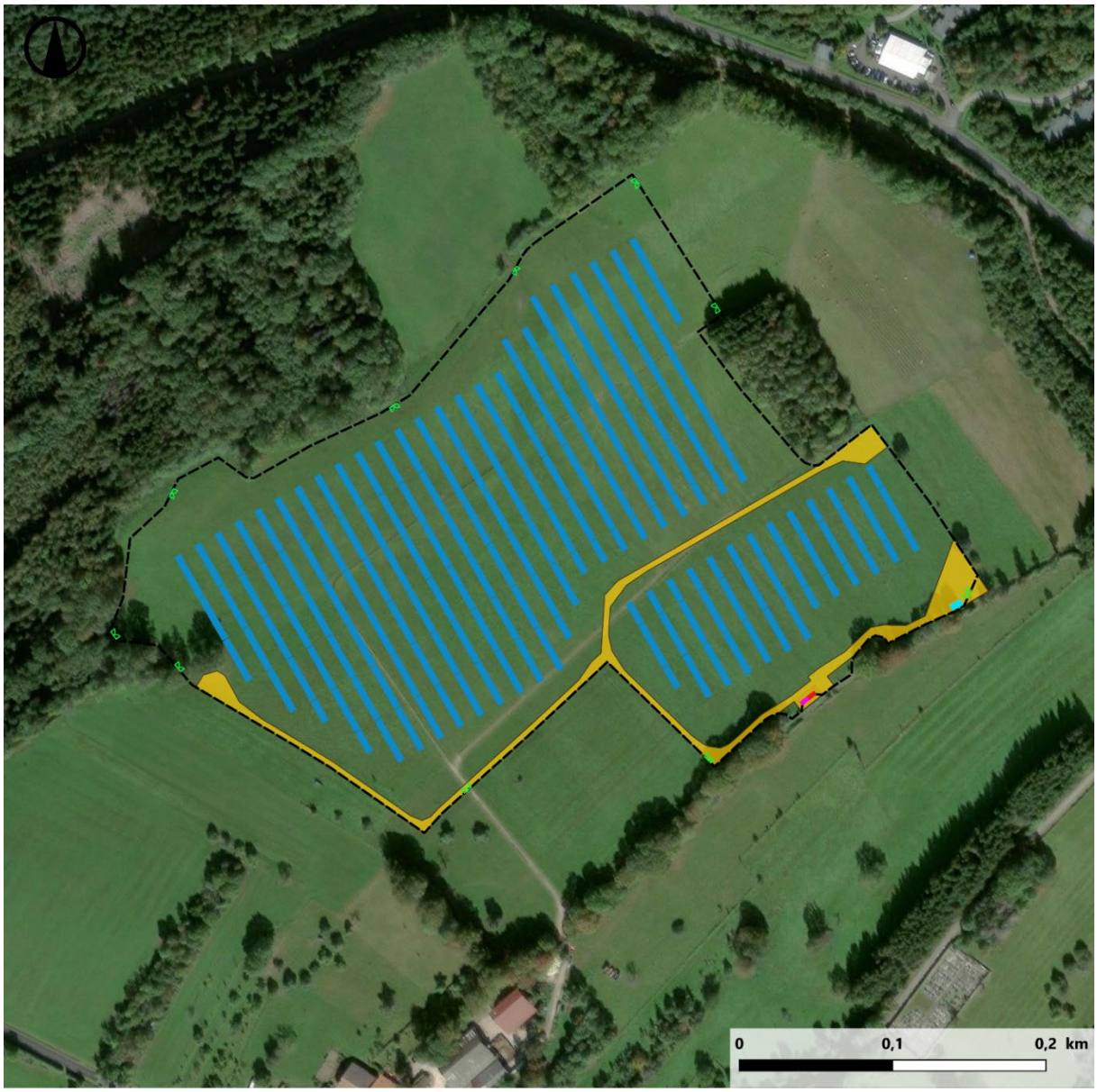
La PTF définira de manière précise la solution et les modalités de raccordement de la centrale solaire. L'arrêté du permis de construire doit être obtenu pour pouvoir faire cette demande de raccordement auprès d'ENEDIS.

La solution de raccordement sera déterminée par le Gestionnaire du Réseau public de distribution selon la disponibilité du réseau. La capacité d'accueil dépend de la capacité d'évacuation d'énergie permise par les lignes de transport qui alimentent un poste source, des projets de production en attente de raccordement et des équipements déjà en place sur le poste (transformateur HTA/HTB, jeux de barre). Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera donc connu qu'une fois la Proposition Technique et Financière réalisée. La distance de raccordement sera précisée dans la Proposition Technique et Financière d'ENEDIS. Néanmoins, la priorité sera mise sur un passage au plus court le long des voiries existantes.

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

A ce jour, la pré-étude projette un raccordement prévisionnel au poste source de Cirey-sur-Vezouze, sur un départ existant situé à Bertrambois, à une distance d'environ 1 km du projet.

Présentation de l'installation



Légende

Projet d'ombrières agrivoltaïques de Bertrambois

- Clôture
- Portail
- Piste
- Module
- Citerne
- Poste de livraison
- Poste de transformation

ATER Environnement

Octobre 2025

Sources : TSE®, server.arcgisonline.com

Copie et reproduction interdites

Carte 15 : Présentation de l'installation



Carte 16 : Plan de masse du projet agrivoltaïque de Bertrambois (source : TSE, 2025)

6.5. MAINTENANCE ET GESTION DES DECHETS

Le site du projet d'ombrières agrivoltaïques de Bertrambois est conçu pour être autonome. Pour cela, une gestion à distance est prévue. Cependant, des opérations d'entretien et de maintenance seront réalisées directement sur le site. A noter que le site du projet est totalement clôturé.

En phase de travaux, des déchets pourront être produits et seront éliminés dans des conditions n'engendrant pas de nuisances sur l'environnement ou la santé humaine, et conformément aux dispositions réglementaires du code de l'environnement, via des filières de traitement adaptées.

En phase d'exploitation, le site du parc agrivoltaïque générera uniquement des déchets issus de la maintenance, qui seront évacués vers les filières de traitement adaptées.

6.6. PREVENTION ET GESTION DES RISQUES INCENDIE

Le projet dispose d'une seule citerne souple, facilement accessible par les moyens de secours, dont la position et contenance a été définie conjointement avec le SDIS 54. Elle est posée sur une assise stabilisée et aplanie. Les dimensions de la citerne utilisée sont :

- Citerne de 30 m^3 (7,5m x 4,4m x 1,3m), couleur verte.

Une vidéosurveillance sera mise au niveau des postes pour des raisons techniques, agronomique et d'assurance matériels.



Figure 11 : Exemple de citerne incendie

7. INCIDENCES POTENTIELLES DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

7.1. EVALUATION DES INCIDENCES POTENTIELLES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

7.1.1. Analyse des incidences

Sol et sous-sol

Remaniement du sol

La réalisation d'une étude géotechnique va permettre de d'adapter les fondations aux structures du sol et confirmer l'absence de cavités au droit du projet.

La surface clôturée du projet est de 11,8 ha. Bien que celle-ci soit relativement importante, l'emprise au sol des installations en elle-même est relativement limitée. Seuls, le poste électrique double et la citerne nécessitent des fondations (type talus en graves). Ce seront les seules surfaces imperméabilisées. A cette emprise, on ajoute les pieux sur lesquels sont implantées les tables photovoltaïques et les pistes d'accès (en grave concassées).

Les terres extraites seront stockées sur place avant d'être évacuées vers des filières de traitement ou de recyclage adaptées. La résistance du sol, si elle doit être prise en compte dans la construction, ne sera pas modifiée par l'implantation du projet.

- *Une étude géotechnique est nécessaire pour adapter le projet au type de sol et de confirmer l'absence de cavité.*
- *La mise en place du projet va engendrer une faible incidence sur le remaniement du sol, en phase chantier et d'exploitation.*

Pollution du sol

Les différentes phases du chantier généreront des déchets (emballages, coffrages, câbles, bidons vides, etc.) potentiellement dangereux pour l'environnement. Du fait de la présence d'engins de chantiers et de camions, il est nécessaire de prendre en compte le risque accidentel de pollution par les hydrocarbures. A noter que les engins seront équipés de kits anti-pollution et que leur présence sera temporaire et limitée uniquement à la phase chantier.

En phase d'exploitation, la pollution des sols est possible uniquement lors de la maintenance et l'entretien du site.

- *Le risque de pollution des sols est faible en phase chantier et très faible en phase d'exploitation.*

Hydrologie et captage

Incidences sur les eaux superficielles

Un ruisseau passe au sud-ouest de la zone du projet, à environ 345 m au plus près des panneaux. Toutefois, aucune installation n'est prévue au niveau de ce cours d'eau (passage de câbles, clôture, etc.).

Ainsi, aucun impact n'est attendu sur ce cours d'eau en phase chantier. De plus, les camions et les engins de chantier sont équipés de kit anti-pollution en cas de fuite d'huile ou de carburant.

> ► *Le projet n'aura pas d'incidences sur les eaux superficielles.*

Incidences sur les eaux souterraines

Durant la phase de chantier, seuls le poste double (transformation/livraison), la citerne et les pistes d'accès engendreront une imperméabilisation des sols. Celle-ci sera toutefois très faible.

Concernant l'infiltration des eaux à proprement parler, il faut également noter qu'en période pluvieuse, les eaux de ruissellement seront chargées de matières en suspension et de boues déplacées par les engins de chantier ou induites par le tassement du sol au niveau des postes électriques et des chemins d'accès. Les surfaces étant relativement restreintes, les volumes déplacés et les distances parcourues seront peu importants. **En conséquence, l'infiltration d'eau chargée de boue n'aura pas d'impact sur les nappes.**

L'installation des pieux des panneaux photovoltaïque (enfoncés entre 1 et 3m de profondeur), pourraient atteindre la masse d'eau sous-jacente du projet. Le piézomètre le plus proche se situant à 35 km de la zone il est impossible de conclure sur le risque réel d'atteindre cette masse d'eau, ainsi par principe de précaution, l'incidence est considérée comme forte. **La réalisation d'une étude hydrogéologique en amont du projet permettra de connaître précisément la hauteur de nappe et de placer les pieux en conséquence. Ainsi, l'incidence est faible.**

> ► *L'imperméabilisation des sols liée à l'implantation du projet, aura donc une très faible incidence sur les eaux souterraines.*
> ► *Avec la mise en place d'une étude hydrogéologique l'incidence du projet est faible concernant le risque d'atteindre la masse d'eau sous-jacente.*

Risque de pollution accidentelle

Le risque de pollution accidentelle des eaux est inhérent à tout chantier. En effet, les différentes opérations nécessitent, outre l'emploi d'engins de chantiers, l'utilisation, la production et la livraison de produits polluants tels que les carburants ou les huiles. Le renversement d'un véhicule, les fuites d'huile (moteur, système hydraulique) ou de carburant, ainsi des déversements accidentels d'autres produits polluants peuvent intervenir.

Ce risque de pollution accidentelle est très faible en ce qui concerne les masses d'eau superficielles, compte tenu de la distance entre le cours d'eau le plus proche, et l'emprise du chantier.

Pour ce qui est de la nappe souterraine située à l'aplomb du projet, celle-ci peut être souillée accidentellement car les eaux de ruissellement véhiculent la pollution jusqu'à celle-ci. La profondeur de la nappe par rapport à la surface n'étant pas connue, il convient de considérer le scenario maximisant. L'équipement des engins par des kits anti-pollution et la réalisation d'une étude hydrogéologique permet de limiter l'incidence du projet sur la masse d'eau sous-jacente.

> ► *Le risque de pollution accidentelle peut être qualifié de faible.*

Risque d'inondation

L'emprise du projet étant située en dehors de tout zonage réglementaire relatif au risque d'inondation, aucun impact n'est attendu.

Par ailleurs, le chantier de construction d'un parc agrivoltaïque n'est pas susceptible d'impacter le risque d'inondation de cave ni de nappe.

> ► *Aucune incidence n'est donc attendue sur le risque inondation durant les différentes phases du projet.*

Risque de mouvement de terrain

La construction d'un parc agrivoltaïque n'a pas d'incidence sur le risque de mouvements de terrain.

> ► *Aucune incidence n'est attendue sur le risque de mouvement de terrain durant les différentes phases du projet.*

Risque de feu de forêt

La construction d'un parc agrivoltaïque comprend des risques d'incendies liés aux installations électriques. Le projet étant accolé à des massifs forestiers, le risque d'un incendie qui s'étendrai aux forêts adjacentes est fort. Cependant le projet a intégré des mesures de prévention et de gestion des risques incendie (présence d'une citerne de 30 m^3 et d'une piste d'accès aux services de secours et d'incendie), ainsi, l'impact est faible.

> ► *Une incidence faible est attendue concernant le risque de feu de forêt durant la phase de chantier et d'exploitation.*

Autres risques naturels

Aucun impact n'est attendu concernant les risques sismique, foudre et phénomènes climatiques.

> ► *Aucun impact n'est attendu les autres risques naturels durant les différentes phases du projet.*

7.1.1. Synthèse des incidences pour le milieu physique

Les niveaux d'incidences relatifs à chacune des thématiques du milieu physique sont récapitulés ci-après.

Ces niveaux d'incidences sont hiérarchisés de la manière suivante :

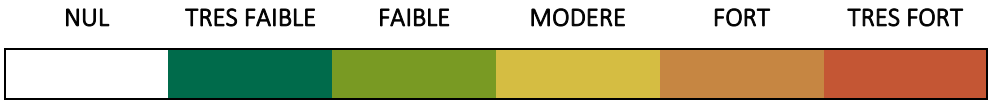


Tableau 14 : Echelle de couleurs des niveaux d'enjeu

Thématiques	Niveau d'incidence
Sol et sous-sol	Faible
Hydrologie et captage	Faible
Risque feu de forêt	Faible
Autres risques naturels	Nul

Tableau 15 : Synthèse des incidences relatives au projet agrivoltaïque de Bertrambois, pour le milieu physique

Aucune incidence significative n'est attendue sur le milieu physique, leur niveau étant au maximum faible.

7.2. EVALUATION DES INCIDENCES POTENTIELLES SUR LE PAYSAGE

7.2.1. Incidences relevées

L'analyse de l'état initial paysager a permis d'affirmer que le périmètre d'étude est globalement peu sensible à l'installation de panneaux photovoltaïques. Comme décrit dans celui-ci, les visibilités sur la zone d'implantation potentielle sont rapidement interrompues par le relief et les boisements présents sur le territoire.

Lieux de vie

En raison de leur position en creux de vallée et du couvert forestier qui les entourent, aucun des lieux de vie de l'aire d'étude éloignée ne présente de sensibilité particulière à l'égard du projet agrivoltaïque de Bertrambois. La sensibilité des habitations de l'aire d'étude éloignée est nulle.

Il en est de même pour les lieux de vie situés dans l'aire d'étude rapprochée. Bien que la commune de Bertrambois soit implantée à proximité du projet, sa position dans le fond de la vallée de l'Herbas limite fortement les ouvertures visuelles. La situation est similaire pour les quelques habitations implantées sur le coteau opposé au projet, ainsi que pour celles situées à moins de 200 mètres. Cela s'explique par la présence d'un couvert végétal dense, composé principalement de haies et d'arbres isolés en périphérie des habitations. La sensibilité est ainsi considérée comme globalement nulle.

Axes de communication

Le réseau d'axes de communication est particulièrement peu dense dans le périmètre d'étude. Seules trois départementales secondaires et quelques routes locales le parcourent. Elles représentent un enjeu très faible.

Seul un axe situé dans l'aire d'étude rapprochée offre des vues lointaines en direction du projet. Il s'agit d'une route locale implantée sur le versant sud de la vallée de l'Herbas. Ces vues sont toutefois réduites à une étroite fenêtre visuelle laissée à travers la trame arborée. Elles seront illustrées dans le photomontage n°3 ci-après. La sensibilité associée à cet axe est considérée comme localement modérée.

En revanche, aucune vue vers le projet n'a été relevée depuis le reste du réseau viaire, conférant à celui-ci une sensibilité globalement nulle.

Patrimoine

Seuls deux monuments historiques inscrits et quelques éléments du patrimoine vernaculaire sont recensés dans les aires d'étude. Pour les monuments historiques, leur situation lointaine et à l'arrière de boisements denses ne permet aucune interaction visuelle avec le projet agrivoltaïque de Bertrambois. De la même manière, la plupart des éléments du patrimoine vernaculaire se situent au cœur d'une forêt ou d'un bourg. Le calvaire de Bertrambois, présent à l'extrémité du village et hors d'un boisement est quant à lui préservé de vues sur l'installation par le relief. Ainsi, **la sensibilité globale du patrimoine est jugée nulle.**

Tourisme

L'enjeu lié au tourisme a été jugé fort en raison de la présence de trois itinéraires de grandes randonnées et d'un Center Parc au sein du périmètre d'étude.

Pour les sentiers touristiques, les interactions visuelles avec la zone de projet restent globalement nulles, en raison de leur passage en milieu forestier. C'est le cas du GR5 et du GR533, qui traversent le nord-est du périmètre dans le Bois de la Neuve Grange, ainsi que du GR534, qui emprunte les nombreux massifs forestiers au sud de l'aire d'étude. Etant situé en cœur de forêt, le Center Parc est également exempt de vue en direction du projet malgré sa position au nord de celui-ci. **La sensibilité des itinéraires et sites d'hébergements vis-à-vis du projet est donc également nulle.**

7.2.2. Synthèse des incidences pour le milieu paysager

Les niveaux d'incidences relatifs à chacune des thématiques du milieu paysager sont récapitulés ci-après.

Ces niveaux d'incidences sont hiérarchisés de la manière suivante :

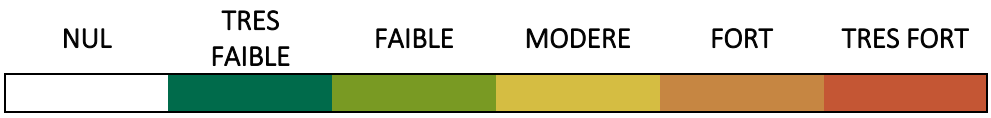


Tableau 16 : Echelle de couleurs des niveaux d'enjeu

Thématiques		Niveau d'incidence
Lieux de vie	Communes de l'aire d'étude éloignée	Nul
	Bertrambois	Nul
	Maillage d'habitations isolées de l'AER	Nul
Axes de communication	Liaisons régionales	Nul
	Maillage de liaisons locales de l'AEE	Nul
	Route locale sur le versant opposé de celui du projet	Nul à modéré
Patrimoine	Abbaye de Haute-Seille	Nul
	Château de Châtillon	Nul
Tourisme	GR5 « Du Luxembourg à la Méditerranée »	Nul
	GR533 « Crêtes et lacs des Vosges »	Nul
	GR®534 « Sentier Stanislas-Kléber »	Nul
	Center Parc	Nul

Tableau 17 : Synthèse des incidences relatives au projet agrivoltaïque de Bertrambois, pour le milieu paysager

7.2.3. Mesures compensatoires proposées

Les sensibilités et incidences induites par l'implantation du parc agrivoltaïque sont globalement nulles. Seul un segment de la route, situé sur le versant sud de la vallée de l'Herbas, est concerné par des interactions visuelles avec le projet. Celles-ci sont permises par une discontinuité dans la trame boisée entre le segment de route et le projet.

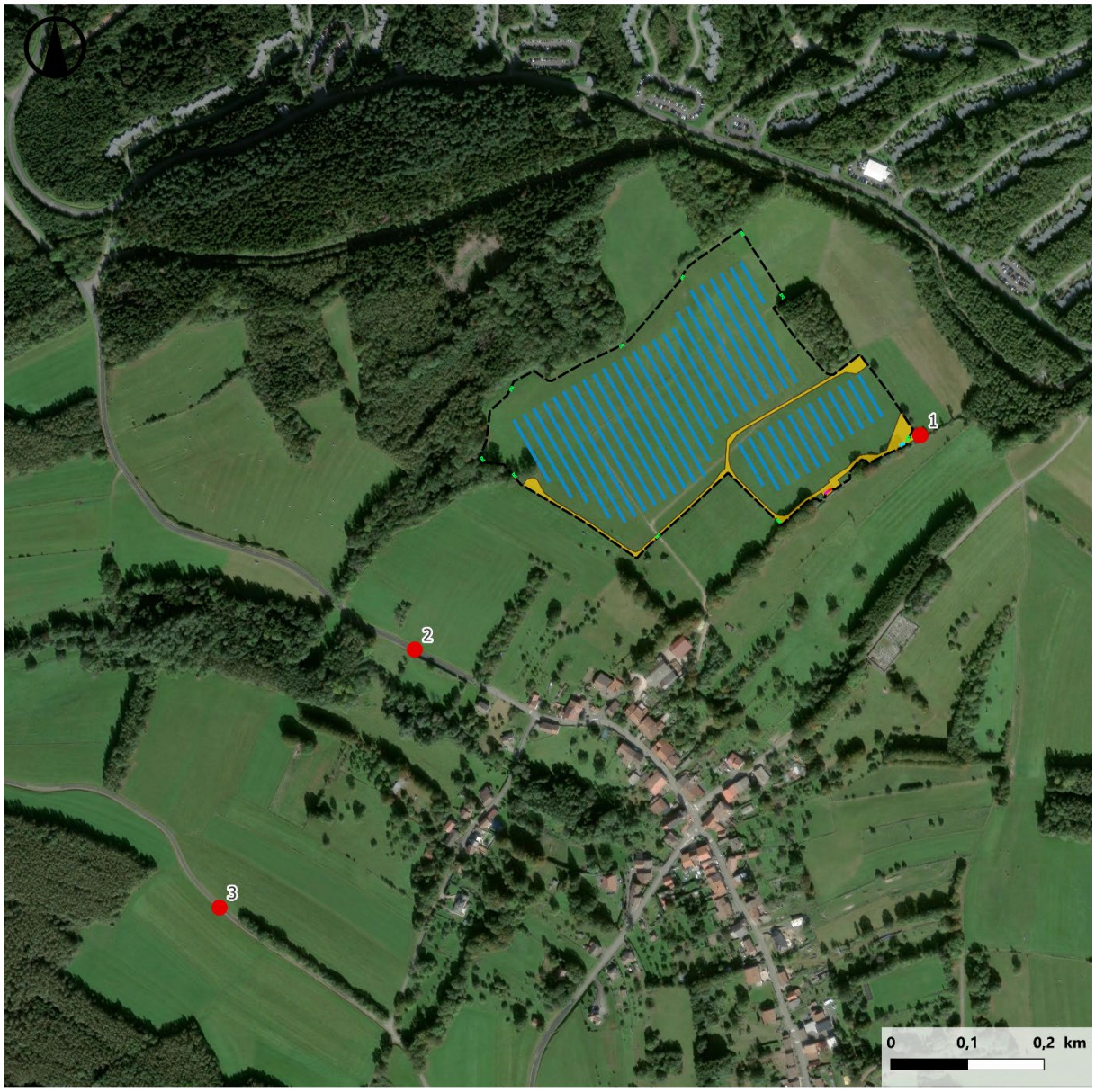
7.2.4. Photomontages d'insertion du projet

Trois photomontages ont été réalisés pour illustrer l'incidence paysagère du projet agrivoltaïque de Bertrambois dans son environnement. La carte suivante montre la localisation des trois prises de vues utilisées pour la réalisation de ces photomontages. Toutes les prises de vues ont été réalisées le 12/08/25.

Pour chacun des points de vue, deux illustrations sont présentées :

- La photo originale sans photomontage (état initial) ;
- La même photo comprenant le photomontage du projet (état projeté).

Localisation des photomontages



Légende

Localisation des photomontages
- Point de vue photomontage

Installation solaire
- Clôture
- Portail
- Piste
- Module
- Citerne
- Poste de livraison
- Poste de transformation

ATER Environnement

Octobre 2025

Sources : TSE®, server.arcgisonline.com

Copie et reproduction interdites

Carte 17 - Localisation des photomontages

Photomontage 1



Etat initial (© ATER Environnement 2025)

Le point de vue se situe en périphérie immédiate nord-est du projet. Au premier plan, le paysage s'ouvre sur une vaste prairie, ponctuée d'arbres isolés de part et d'autre du panorama. L'arrière-plan, quant à lui, est souligné par un épais trait arboré.



Etat projeté (© ATER Environnement 2025)

Bien que ce photomontage n'illustre aucun enjeu particulier, il permet de visualiser l'une des entrées du parc ainsi que l'effet généré par les panneaux.
Au premier plan, la vue s'ouvre sur le portail d'accès et la clôture, tandis qu'une partie de la citerne est visible sur la gauche du panorama. Les teintes retenues pour ces éléments connexes au parc contribuent à assurer une continuité visuelle avec la végétation environnante.
Les panneaux, quant à eux, sont orientés vers le sud-ouest et se traduisent par un épais trait sombre perceptible au second plan. Toutefois, leur position en amont de la ligne végétale dense qui marque l'horizon, leur confère une insertion relativement discrète dans le paysage.

> ► *L'impact visuel est considéré comme globalement fort sur ce photomontage, le point de vue étant situé aux abords immédiats du projet. Toutefois, il convient de rappeler qu'il n'illustre aucun enjeu particulier. L'impact est donc à nuancer.*



Etat initial (© ATER Environnement 2025)

Le second point de vue se situe au nord-ouest de Bertrambois, le long de la D8. Le paysage apparaît relativement fermé, dominé par un important relief au premier plan. Par ailleurs, quelques haies résiduelles s'ajoutent de part et d'autre du panorama, limitant davantage les perspectives visuelles lointaines.



Etat projeté (© ATER Environnement 2025)

Quant au projet de Bertrambois, il s'inscrit à l'arrière de l'important relief dominant. De ce fait, aucun des panneaux n'est visible, l'ensemble étant occulté par la topographie. Afin de situer le projet dans le panorama, ce dernier a été représenté en jaune sur le photomontage.

► *L'impact visuel est nul depuis ce point de vue.*



Etat initial (© ATER Environnement 2025)

Le troisième point de vue a été réalisé depuis la route locale, située sur le versant sud de la vallée de l'Herbas. Le paysage apparaît comme semi-ouvert, dominé par une vaste prairie au premier plan. Le second plan est marqué par une épaisse ligne arborée devancée à droite par le toit de quelques maisons. L'arrière-plan se compose, à droite et à gauche de la photographie, d'épais boisement se fondant dans le trait boisé du second plan. Une ouverture sur la prairie du site d'implantation se distingue au centre.



Etat projeté (© ATER Environnement 2025)

Le projet de Bertrambois s'installe sur la prairie de l'autre côté de la vallée de l'Herbas. Les panneaux, orientés en direction du point de vue se traduisent en arrière-plan par un épais trait sombre. Néanmoins, leur position en sommet de pente et entourée par la masse végétale qui ferme l'horizon, leur confère une insertion relativement discrète dans le paysage. L'impact visuel est considéré comme globalement modéré à faible. La mise en place d'une mesure de réduction telle qu'une rangée d'arbre sur la bordure sud du projet réduirait toute interaction visuelle avec le parc depuis ce côté de la vallée.

- *L'impact visuel est considéré comme modéré à faible depuis ce point de vue, la plantation d'une haie au sud du projet pouvant réduire cet impact.*

Les photomontages montrent que les abords du projet agrivoltaïque de Bertrambois auront des incidences nulles à très fortes à proximité directe du site. Ces niveaux sont à nuancer au vu de la faible fréquentation des abords du site. Aucun des enjeux forts définis dans le pré-diagnostic n'est impacté visuellement pas le projet. Les seules vues lointaines sont permises depuis la route locale illustrée par le photomontage n°3. La route n'est pas très fréquentée et les fenêtres visuelles sont limitées.

7.3. EVALUATION DES INCIDENCES POTENTIELLES SUR LE MILIEU NATUREL

L'évaluation des incidences potentielles sur le milieu naturel est consultable dans un document annexe à celui-ci

.

7.4. EVALUATION DES INCIDENCES POTENTIELLES SUR LE MILIEU HUMAIN

7.4.1. Analyse des incidences

Planification urbaine

Le projet de Bertrambois est compatible avec les documents d'urbanismes en vigueur (RNU et SCoT Nancy Sud Lorraine). En effet un projet de parc photovoltaïque est compatible avec ces documents dès lors qu'il n'a pas d'impact sur l'activité agricole qui a lieu sur les parcelles qui le concernent. Le projet étant un projet agrivoltaïque, une activité agricole sera effectuée en plus de la production d'énergie renouvelable.

- *Le projet agrivoltaïque de Bertrambois est compatible avec les documents d'urbanisme en vigueur sur la commune d'accueil du projet.*

Contexte socio-économique

Dynamique territoriale

Du fait du peu de besoin humain en phase d'exploitation, le projet n'aura aucune incidence négative sur le solde migratoire ni sur la démographie du territoire communal de Bertrambois.

La construction du parc crée de l'emploi (pour sa construction et son démantèlement principalement) ce qui aura un impact légèrement positif sur l'économie locale. L'implantation de ce parc agrivoltaïque vient ajouter une nouvelle activité sur le territoire et créer une nouvelle source de revenu.

- *Aucune incidence n'est attendue sur le solde migratoire du territoire communal de Bertrambois ou des communes riveraines.*
- *Il aura une incidence positive sur l'économie locale.*

Santé

Nuisances sonores et émissions de poussières

La construction d'un parc photovoltaïque, comme tout chantier va générer des poussières par la circulation des engins de chantier, des nuisances sonores, des vibrations et odeurs. Ces nuisances seront toutefois limitées dans le temps et l'espace (plus les habitations sont éloignées du chantier, moins l'incidence sera forte). Les travaux se situent à environ 145 m au nord de l'habitation la plus proche. L'incidence sera modérée mais temporaire pour les habitations les plus proches, faibles pour les autres.

En phase d'exploitation, seul le poste électrique double aura une incidence sonore, cependant, l'habitation la plus proche se situant à 300 m de celui-ci, elle n'aura aucune perception de ce bruit.

L'exploitation d'un parc agrivoltaïque permet d'éviter la production de gaz à effets de serres (par rapport à la production d'énergie fossile), ce qui participe à limiter le changement climatique.

> ► *Les incidences du projet sur la santé sont faibles à modérées mais temporaire en phase de construction et négligeables voire positives en phase d'exploitation.*

A noter : Comme évoqué précédemment dans la partie 7.1.1 « Hydrologie et captages » le risque d'atteindre la masse d'eau sous-jacente étant indéterminé, il est considéré comme fort. Ce risque additionné au risque de pollution, engendre un risque pour la santé humaine en cas de pollution de l'eau potable. Cette incidence est réduite à faible avec la mise en place d'une étude hydrogéologique.

Infrastructures de transport

Incidences sur les infrastructures existantes

Les camions amenant les différents éléments ont une taille qui nécessite des infrastructures adaptées afin de ne pas détériorer les voies ou chemins existants. Les voies d'accès qui peuvent être utilisées sans modification le seront en priorité.

Les seuls véhicules impliqués dans l'exploitation du parc, amenés à emprunter les infrastructures routières existantes, sont ceux mobilisés par la maintenance. Ils n'occasionneront pas plus d'impact sur l'état des routes qu'un usager moyen.

> ► *Les incidences du projet sur les infrastructures existantes sont donc faibles.*

Incidences sur l'augmentation du trafic

Pendant les travaux, le trafic de poids lourds sera accru, ce qui augmentera le risque d'accidents. La période de travaux étant limitée, les incidences liées à l'augmentation du trafic en phase chantier seront relativement faibles.

L'accès au parc s'effectuant depuis la route départementale D90C, une route départementale secondaire, relativement peu fréquentée, L l'incidence des travaux sur la circulation est limitée.

L'exploitation du parc agrivoltaïque n'entraînera qu'une très faible augmentation du trafic. Cette dernière sera due aux travaux d'entretien des infrastructures du parc et éventuellement à la maintenance des équipements (postes électriques, tables photovoltaïques, etc.) au cours de leur durée de vie.

> ► *Les incidences liées à l'augmentation du trafic est donc très faible à faible.*

Activités de tourisme et de loisirs

Incidences sur les circuits de randonnées et le tourisme

Les circuits de randonnées étant éloignés du projet (plus de 2 km), aucune incidence n'est à prévoir.

De plus le projet étant masqué par le fort couvert arboré qui l'entoure, il n'aura pas d'impact sur les visiteurs du Center Parc « les trois forêt ». Cependant, durant le chantier, le passage devant le site du

projet sera perturbé, d'abord par la circulation routière plus accrue, ensuite par le risque que peut présenter un chantier proche. Le chantier sera signalé pour limiter les risques.

A noter : Le projet se situe à 300 m du monument des passeurs Lorrains, n'étant pas un monument historique (classé ou inscrit) il n'a pas de périmètre de protection.

> ► *Les incidences du projet sur les activités touristiques sont donc nulles en phase d'exploitation et très faibles en phase de chantier.*

Incidences sur les appellations d'origine et de qualité

Le projet agrivoltaïque de Bertrambois s'implante sur une parcelle qui permet l'élevage de vaches laitières Simmental. Etant un projet agrivoltaïque, les panneaux servirons d'ombrières aux vaches, et la production continuera. Le projet ne change donc pas la pratique agricole déjà présente sur la parcelle, ainsi aucun impact n'est attendu sur les signes d'identification de la qualité et de l'origine suivant récences.

Risques technologiques

Incidences sur les risques industriels et nucléaires

En raison de leur éloignement, la construction du projet de création de parc agrivoltaïque de Bertrambois n'aura pas d'impact sur les établissements SEVESO (46 km) du département ni sur la centrale nucléaire de Cattenom (105 km).

Concernant les ICPE, aucune d'entre elles n'est localisée directement sur le site du projet. La plus proche se trouve à 1,1 km du projet. Il s'agit d'une scierie. Aucune incidence est à prévoir.

> ► *La construction du projet n'aura donc pas d'incidences sur les sites présentant des risques industriels et nucléaires.*

Incidences sur le risque de Transport de Marchandises Dangereuses (TMD)

La commune de Bertrambois n'étant pas concernée par le risque TMD, aucune incidence n'est à prévoir.

> ► *La construction du projet n'aura donc pas d'incidence sur le risque lié au transport de marchandises dangereuses.*

Incidences sur le risque engins de guerre

Le territoire de Meurthe et Moselle a été marqué par plusieurs guerres mondiales et ses sols recèlent encore de munitions de guerre dont la localisation exacte n'est pas connue. Certains d'entre eux pourraient être découverts lors du chantier (tranchée pour raccordement électrique, terrassement) et engendrer des dégâts humains et matériels.

En cas de découverte d'un engin de guerre sur le site du projet, les travaux de construction du parc seraient immédiatement stoppés et le personnel évacué pour sa sécurité. Les forces de l'ordre seraient prévenues en parallèle afin qu'elles puissent intervenir dans les plus brefs délais pour sécuriser la zone et enlever l'engin de guerre en toute sécurité.
Aucune modification du sol n'étant effectuée en phase d'exploitation, aucune incidence n'est à prévoir.

- *Une incidence faible est à prévoir en phase de travaux concernant le risque engin de guerre*
- *Aucune incidence est à prévoir lors de la phase d'exploitation*

Impacts sur les autres risques technologiques

Aucun impact n'est attendu sur le risque de rupture de barrage et minier.

- *Aucun impact n'est attendu sur les autres risques technologiques.*

7.4.2. Synthèse des incidences sur le milieu humain

Les niveaux d'incidences relatifs à chacune des thématiques du milieu humain sont récapitulés ci-après.

Ces niveaux d'incidences sont hiérarchisés de la manière suivante :

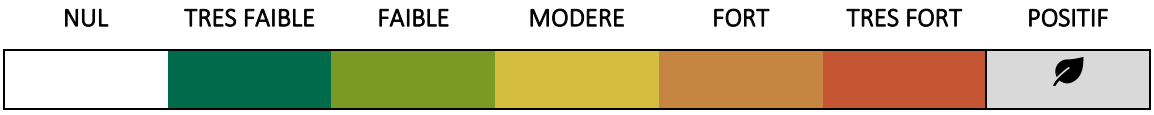


Tableau 18 : Echelle de couleurs des niveaux d'enjeu

Thématiques	Niveau d'incidence
Documents d'urbanisme	Compatible
Contexte socio-économique	Nul à positif
Santé	Faible à modérées temporairement
Infrastructures de transport	Faible
Activités de tourisme et de loisirs	Très faible
Risques engins de guerre	Faible
Autres risques technologiques	Nulle

Tableau 19 : Synthèse des incidences relatives au projet agrivoltaïque de Gaujacq, pour le milieu humain

Un impact modéré et temporaire est présent en phase de travaux pour les habitations à proximité du site, en effet l'ambiance acoustique, les odeurs et la qualité de l'air sera dégradé durant cette période.

Pour le reste, le projet de création d'un parc agrivoltaïque aura donc des incidences nulles à faibles sur le milieu humain.

En phase d'exploitation le projet aura une incidence positive car il participe à la limitation de la production de gaz à effets de serre, il permet aussi des retombées économiques localement en créant une nouvelle activité et de l'emploi et des prix d'électricité concurrentiels.

7.5. RESUME DES INCIDENCES DU PROJET

Les niveaux d'incidences relatifs à chacune des thématiques sont récapitulés ci-après.

Ces niveaux d'enjeux sont hiérarchisés de la manière suivante :

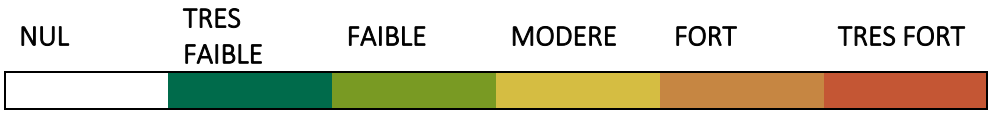


Tableau 20 : Echelle de couleurs des niveaux d'enjeu

Thématique	Incidence du projet	Niveau d'incidence	Niveau d'incidence après ERC
Milieu physique	Les principales incidences identifiées concernent le risque d'atteindre la masse d'eau sous-jacente au projet et de la polluer ainsi que le risque d'incendies qui pourrait s'étendre aux forêts adjacentes au projet.	NUL à FORTS	NUL à FAIBLES
Milieu paysager	Sur l'ensemble des enjeux identifiés dans le pré diagnostic (Lieux de vie, axes de communication, tourisme et patrimoine) les incidences sont globalement nulles à localement modérées. L'incidence modérée correspond à une partie de la route locale présente sur le versant sud de la vallée de l'Herbas. Un impact visuel très fort a été identifié aux abords immédiats du site sur une petite portion d'un chemin agricole lorsque la végétation se dérobe (relevé dans le Photomontage n°1). Ce chemin n'étant pas relevé comme un enjeu notable, aucune incidence n'est liée à cette vue particulière.	NUL À PONCTUELLEMENT MODÉRÉ	NUL À PONCTUELLEMENT MODÉRÉ
Milieu naturel	Consultable dans le rapport écologique	Voir le rapport écologique	Voir le rapport écologique
Incidence Natura 2000	Consultable dans le rapport écologique	Voir le rapport écologique	Voir le rapport écologique

Milieu humain	En phase de travaux, les incidences sont au maximum modéré localement et temporairement en raison de la proximité du projet à des habitations et de la gêne que peux représenter un chantier (odeurs, vibrations, poussière, bruit). Les autres incidences sont au maximum faible. En phase d'exploitation des incidences positives sont attendues (limitation des émissions de Gaz à effet de serre, production d'énergie renouvelable, retombées économiques locales).	NUL à FORT	NULS à MODERE (localement et temporairement)

8. SYNTHESE

Le projet est soumis à la fois au code de l'Urbanisme et de l'Environnement.

Le porteur du projet devra déposer une Permis de construire (PC) à la mairie de la commune d'accueil du projet.

Les principales incidences identifiées concernent le contexte physique sont le risque d'atteindre la masse d'eau sous-jacente au projet et de la polluer ainsi que le risque d'incendies qui pourrait s'étendre aux forêts adjacentes au projet. Par la mise en place d'une citerne, de pistes d'accès conformes aux recommandations du SDIS, et la réalisation d'une étude hydrogéologique permettent de réduire fortement les incidences.
La réalisation d'une étude géotechnique en amont du projet permettra d'adapter les structures au type de sol et de confirmer l'absence de cavité.

Les incidences relatives au contexte paysager sont globalement nulles et localement modérées à très fortes. Ces incidences concernent respectivement une section de route locale et les abords immédiats du site qui présentent un niveau d'enjeu très limité.

L'évaluation des incidences potentielles sur le milieu naturel est consultable dans un document annexe à celui-ci.

Des incidences modérées et temporaires seront présent pour les habitations à proximité du site, en phase travaux (bruit, poussières, vibrations, odeurs). Les autres incidences sont nulles à faibles sur le milieu humain. Il est cependant à noter que le projet aura des incidences positives en phase d'exploitation*. En effet, il participe à la limitation de la production de gaz à effets de serre, il permet aussi des retombées économiques localement en créant une nouvelle activité et de l'emploi et des prix d'électricité concurrentiels.*

9. ANNEXES

9.1. SOURCES

9.1.1. Milieu physique

- IGN Scan 1/100 000 et Scan 1/25 000 ;
- infoterre.brgm.fr ;
- CORINE Land Cover 2018 ;
- SDAGE Rhin-Meuse 2022-2027 ;
- Portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines (ades.eaufrance.fr), 2025 ;
- Portail national d'accès aux données sur les eaux de surface (hydro.eaufrance.fr), 2025 ;
- ARS, 2025 ;
- DDRM de Meurthe et Moselle, 2011 ;
- AZI Meurthe et Moselle ;
- Georisques.gouv.fr, 2025 ;
- Planseisme.fr.

9.1.2. Milieu paysager

- Fond de cartes : Scan 1/100 000 et Scan 1/25 000 Topographique - Institut National de l'Information Géographique et Forestière ;
- Modèle Numérique de Terrain : BD ALTI V2 - Institut National de l'Information Géographique et Forestière ;
- Photos aériennes : BD Ortho IGN - Institut National de l'Information Géographique et Forestière ;
- Occupation du sol : CORINE Land Cover 2018 ;
- Découpage administratif : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement ;
- Hydrographie : BD Carthage - Institut National de l'Information Géographique et Forestière ;
- Réseau Routier : BD Topo IGN, Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement ;
- Monuments historiques : Base Mérimée, Atlas du Patrimoine - Ministère de la Culture.

9.1.3. Milieu humain

- IGN Scan 1/100 000 et Scan 1/25 000 ;
- Géoportail de l'urbanisme, 2025 ;
- SCoT Nancy Sud Lorraine, 2024 ;
- INSEE, 2025 ;
- Conseil départemental de Meurthe et Moselle, 2024 ;
- RTE, 2024 ;
- Capareseau.fr ; 2025 ;
- Mongr.fr, 2025 ;
- Inao.gouv.fr, 2025 ;
- DDRM de Meurthe et Moselle, 2011 ;
- Georisques.gouv.fr, 2025.

9.2. LISTE DES CARTES

Carte 1 : Localisation géographique de la zone d'implantation potentielle (ZIP)..... 11
Carte 2 : Vue aérienne de la zone d'implantation potentielle 12
Carte 3 : Aires d'étude du projet pour les milieux physiques, paysager et humain 14
Carte 4 : Occupation des sols..... 16
Carte 5 : Réseau hydrographique de la zone de recherche 18
Carte 6 : Localisation des nappes d'eau souterraines présentes au sein de la zone de recherche..... 20
Carte 7 : Localisation des captages d'eau potable et de leurs périmètres de protection 22
Carte 8 : Sensibilité des parcelles étudiées au phénomène d'inondation par remontée de nappe 25
Carte 9 : Mouvements de terrain 27
Carte 10 - Relief et hydrographie..... 31
Carte 11 - Relief et hydrographie..... 34
Carte 12 : Carte des enjeux patrimoniaux 40
Carte 13 : Carte de synthèse des enjeux touristiques..... 42
Carte 14 - Axes de communication aux abords de l'aire d'étude..... 50
Carte 15 : Présentation de l'installation..... 65
Carte 16 : Plan de masse du projet agrivoltaïque de Bertrambois (source : TSE, 2025) 66
Carte 17 - Localisation des photomontages..... 75

9.3. LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Depuis le nord de Hattigny - Vue lointaine sur les Vosges en direction de la ZIP, depuis les plaines cultivées du plateau pré-vosgien (©ATER Environnement, 2025) 32
Figure 2 : Depuis l'ouest de Niderhoff - Vue en direction de la ZIP depuis les ondulations du relief induites par la vallée du ruisseau Pré Lemoine (©ATER Environnement, 2025) 32
Figure 3 : Depuis les Vosges moyennes – Vue en direction de la ZIP depuis le couvert et le végétal et relief montagneux (©ATER Environnement, 2025) 33
Figure 14 : Vue en direction de la ZIP depuis le cimetière allemand de Lafrimbolle (©ATER Environnement, 2025) 39
Figure 5 : Schéma éclaté d'un module PV au silicium cristallin..... 59
Figure 6 : Schéma de principe d'une ombrière d'élevage 2 V..... 60
Figure 7 : Plan de coupe de l'ombrière d'élevage, inter table de 10 m et inter pieux de 15m pour le projet de Bertrambois 60
Figure 8 : Schéma de principe de l'assise d'un poste électrique..... 61
Figure 9 : Exemples de pistes..... 63
Figure 10: Exemples de clôtures 63
Figure 11 : Exemple de citerne incendie..... 67

9.4. LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des objectifs de qualité des masses d'eau superficielles étudiées (source : SDAGE Rhin-Meuse 2022-2027) 17
Tableau 2 : Masses d'eau souterraines situées dans les aires d'étude 19
Tableau 3 : Tableau récapitulatif des objectifs de qualité des masses d'eau souterraines étudiées (source : SDAGE Rhin-Meuse 2022-2027) 19
Tableau 4 : Synthèse des risques naturels identifiés au niveau de la zone d'implantation potentielle (source : DDRM de Meurthe-et-Moselle, 2019) 29
Tableau 5 : Echelle de couleurs des niveaux d'enjeu 30
Tableau 6 : Synthèse des enjeux relatifs à la zone d'implantation potentielle pour le milieu physique 30
Tableau 7 : Liste des monuments historiques inventoriés au sein des aires d'étude (source : Atlas des patrimoines, 2025) 37
Tableau 8 : Echelle de couleurs des niveaux d'enjeu 43
Tableau 9 : Synthèse des enjeux relatifs au projet agrivoltaïques de Bertrambois, pour le milieu paysager 43
Tableau 10 : Trafics moyens journaliers des routes départementales des aires d'étude 48
Tableau 11 : Synthèse des risques technologiques identifiés au niveau de la zone d'implantation potentielle, de la commune de Bertrambois et du département de Meurthe-et-Moselle (source : DDRM de Meurthe-et-Moselle, 2019) 54
Tableau 12 : Echelle de couleurs des niveaux d'enjeu 55
Tableau 13 : Exemples de coloris possible pour les bâtiments 62
Tableau 14 : Echelle de couleurs des niveaux d'enjeu 71
Tableau 15 : Synthèse des incidences relatives au projet agrivoltaïque de Bertrambois, pour le milieu physique 71
Tableau 16 : Echelle de couleurs des niveaux d'enjeu 73
Tableau 17 : Synthèse des incidences relatives au projet agrivoltaïque de Bertrambois, pour le milieu paysager 73
Tableau 18 : Echelle de couleurs des niveaux d'enjeu 83
Tableau 19 : Synthèse des incidences relatives au projet agrivoltaïque de Gaujacq, pour le milieu humain 83
Tableau 20 : Echelle de couleurs des niveaux d'enjeu 85

11.2. ANNEXE FACULTATIVE 2.2 - ETUDE SUR LE MILIEU NATUREL (ECOSPHERE)



Projet d'installation agrivoltaïque à Bertrambois (54)

Etude au cas par cas - Diagnostic écologique

23/10/2025

écosphère
CONSEIL ET INGÉNIERIE POUR LA NATURE
ET LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

PRESENTATION DE L'ETUDE

Projet d'installation agrivoltaïque à Bertrambois (54)

Etude au cas par cas - Diagnostic écologique

23/10/2025

Bertrambois

ÉTUDE RÉALISÉE POUR :

TSE

Harmony Park – 7/9, boulevard de la solidarité, 57070 Metz Cédex

Contact client : Florian SANSEVERO

06 60 81 53 60

florian.sansevero@tse.energy

ÉTUDE RÉALISÉE PAR :

ÉCOSPHÈRE Agence Est

9 rue Goethe, 67000 STRASBOURG

03 88 45 86 76

Contact Écosphère : Marc THAURONT

07 77 14 89 65

marc.thauront@ecosphere.fr

Inventaires et analyse faune	*Maëlle GUEGUEN, Roxane BOCH*
Inventaires et analyse flore-habitats	*Claire PIRAT*
Expertise zones humides	*Elise KAISER, Claire PIRAT*
SIG et cartographie	*Thibaut GODOT*
Coordination	*Claire PIRAT*

Historique des modifications	
Versions	Dates
V0	Octobre 2025

La société TSE souhaite développer un projet d'installation agrivoltaïque sur la commune de Bertrambois dans le département de Meurthe-et-Moselle (54). Dans le cadre d'une demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation d'une éventuelle évaluation environnementale, TSE souhaite disposer d'un diagnostic écologique et zones humides du site d'implantation et de ses abords dans le but d'identifier les enjeux, d'évaluer les impacts du projet et de définir les mesures adéquates d'évitement, de réduction, voire de compensation et d'accompagnement. TSE a confié à Écosphère la réalisation de ce diagnostic.

Photos : Toutes les photos de l'étude sont prises par les salariés d'Écosphère sauf mention contraire et sont couvertes par un copyright. Photos de couverture *: Vue générale sur le site d'étude (C. Pirat/Ecosphère).*

Citation recommandée : Écosphère, 2025 – Projet d'installation agrivoltaïque à Bertrambois (54) : Etude au cas par cas - Diagnostic écologique et zones humides – 112 p.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, hors du cadre des besoins de la présente étude, et faite sans le consentement de l'entreprise auteur est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L.122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal

Référence étude : Bertrambois

SOMMAIRE

PRESENTATION DE L'ETUDE 1

SOMMAIRE 2

1. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET ECOLOGIQUE 6

1.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE DU PROJET 6
1.2. SITUATION VIS-A-VIS DES ZONAGES OFFICIELS DE BIODIVERSITE 6
1.2.1. LES ZNIEFF 7
1.2.2. Les sites Natura 2000 9
1.2.3. Situation vis-à-vis des continuités écologiques 10
1.2.4. Etat des connaissances naturalistes 13

2. ETAT INITIAL ECOLOGIQUE 14

2.1. METHODE D'INVENTAIRE ET D'EVALUATION DES ENJEUX 14
2.1.1. Définition et justification de l'aire d'étude 14
2.1.2. Groupes ciblés, périodes de passage et techniques mises en œuvre pour les inventaires de terrain 14
2.1.3. Méthode d'évaluation des enjeux écologiques 16
2.1.4. SIG et données brutes 16
2.2. HABITATS « NATURELS » 17
2.2.1. Organisation générale des habitats sur le site 17
2.2.2. Formations végétales recensées et enjeu de conservation 17
2.2.3. Habitats à enjeu de conservation 24
2.2.4. Ce qu'il faut retenir sur les enjeux habitats 24
2.3. FLORE 24
2.3.1. Diversité floristique globale de l'aire d'étude 24
2.3.2. Espèces à enjeu de conservation 25
2.3.3. Espèces végétales exotiques envahissantes 25
2.3.4. Ce qu'il faut retenir sur les enjeux floristiques 26
2.4. FAUNE 27
2.4.1. Oiseaux 27
2.4.2. Mammifères terrestres 31
2.4.3. Chiroptères 31
2.4.4. Amphibiens 38
2.4.5. Reptiles 38
2.4.6. Insectes 40
2.4.7. Ce qu'il faut retenir sur les enjeux faunistiques 41
2.5. ENJEUX FONCTIONNELS 41
2.6. SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES 43

3. DIAGNOSTIC ZONES HUMIDES 45

3.1. METHODOLOGIE 45
3.1.1. Contexte réglementaire 45
3.1.2. Investigations de terrain 46
3.2. CONTEXTE PEDOGEOMORPHOLOGIQUE LOCAL 47
3.2.1. Contexte physique 47
3.2.2. Potentialités de présence de zones humides 49
3.3. RESULTATS IN SITU 50
3.3.1. Critère « végétation » 50
3.3.2. Critère « sol » 51
3.3.3. Zones humides avérées 54

4. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET FINAL 57

5. ÉVALUATION DES IMPACTS ECOLOGIQUES 60

5.1. METHODOLOGIE 60
5.2. IMPACTS ECOLOGIQUES BRUTS DU PROJET 61
5.2.1. Démarche itérative de prise en compte en amont des enjeux écologiques 61
5.2.2. Impacts directs (emprises détruites ou altérées) 62
5.2.3. Impacts indirects 63
5.2.4. Conclusion sur les impacts bruts 64

6. DEFINITION DES MESURES ERCA 66

7. MESURES D'EVITEMENT 66

7.1. MESURES D'EVITEMENT AMONT 66
7.2. ME01 - BALISAGE EN PHASE CHANTIER DES ZONES EVITEES (E2.1A) 67
7.3. ME02 - TRAITEMENT APPROPRIE DES DECHETS DE CHANTIER (E3.1A) 67
7.4. ME03 - ÉVITEMENT DES RISQUES DE MORTALITE DE LA PETITE FAUNE LIES AUX POTEAUX DES CLOTURES (E3.1C) 67
7.5. ME04 – ABSENCE TOTALE D'UTILISATION DE PRODUITS CHIMIQUES EN PHASE EXPLOITATION (E3.2A) 67

8. MESURES DE REDUCTION 68

8.1. MR01 – ADAPTATION DU CALENDRIER DES TRAVAUX (R3.1A) 68
8.2. MR02 – ADAPTATION DES MODALITES DE CIRCULATION DES ENGINS EN PHASE CHANTIER (R2.1A) 68
8.3. MR03 – DISPOSITIONS EN PHASE CHANTIER POUR EVITER LA VENUE ET/OU L'INSTALLATION D'ESPECES (R2.1I) 68
8.4. MR04 – CLOTURE PERIPHERIQUE NON BLOQUANTE POUR LA PETITE FAUNE (R2.2F) 69
8.5. MR05 – LIMITER LES RISQUES DE POLLUTIONS ACCIDENTELLES EN PHASE CHANTIER (R2.1D) ET DE PIEGEAGE (R2.1K) 70
8.6. MR06 – LIMITER AU MAXIMUM LA PROPAGATION D'ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES (R2.1F) 70
8.7. MR07 - REMISE EN ETAT DES EMPRISES TRAVAUX (R2.1R) 70

9. IMPACTS ECOLOGIQUES RESIDUELS 71

10. IMPACTS SUR LES ZONES HUMIDES 74

10.1. MESURES D'EVITEMENT 74
10.2. MESURES DE REDUCTION 75
10.2.1. MR08 : Mise en place d'une restriction de circulation (R1.1a) 76
10.2.2. MR09 : Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier (R2.1g) 76
10.3. IMPACTS RESIDUELS SUR LES ZONES HUMIDES 76
10.3.1. Impacts résiduels directs 76
10.3.2. Impacts résiduels indirects 77

11. COUT DES MESURES 78

12. POGRAMME DE SUIVI 78

12.1. MS01 : SUIVI DU CHANTIER PAR UN ECOLOGUE REFERENT 78
12.2. MS02 : MISE EN PLACE D'UN SUIVI ECOLOGIQUE DU SITE EN PHASE EXPLOITATION 78
12.1. MS03 : SUIVI DES OPERATIONS DE DEMANTELEMENT PAR UN ECOLOGUE REFERENT 79

13. EVALUATION D'INCIDENCE NATURA 2000 80

14. ANNEXES 82

14.1. ANNEXE 1 : METHODOLOGIES DU TRAVAIL DE TERRAIN 82
14.1.1. Inventaires floristiques et phytoécologiques 82
14.1.2. Inventaires faunistiques 82
14.2. ANNEXE 2 : METHODE D'EVALUATION DES ENJEUX ECOLOGIQUES ET DES IMPACTS 87
14.2.1. Enjeux phytoécologiques des habitats 87
14.2.2. Enjeux floristiques et faunistiques 88

14.2.3. Application du niveau d'enjeu spécifique stationnel à l'habitat d'espèce : ... 90
14.2.4. Enjeux écologiques globaux par habitats ... 90
14.2.5. Type d'impacts et évaluation hiérarchisée des niveaux d'impacts ... 91
14.3. ANNEXE 3 : LISTE DES PLANTES VASCULAIRES RECENSEES ET ENJEUX ... 95
14.4. ANNEXE 4 : LISTE DES ESPECES DE LA FAUNE RECENSEES ET ENJEUX ASSOCIES ... 99
14.4.1. Oiseaux ... 99
14.4.2. Chiropteres ... 100
14.4.3. Mammifères terrestres ... 101
14.4.4. Reptiles ... 101
14.4.5. Amphibiens ... 101
14.4.6. Insectes ... 101
14.5. ANNEXE 5 : METHODOLOGIE ZONES HUMIDES ... 103
14.5.1. Exploitation des données existantes ... 103
14.5.2. Investigations de terrain ... 103
14.6. ANNEXE 6 : RELEVES FLORISTIQUES ZONES HUMIDES ... 107
14.7. ANNEXE 7 : RELEVES PEDOLOGIQUES (DESCRIPTION ET PHOTOGRAPHIES) ... 109

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Localisation de l'aire d'étude ... 6
Carte 2 : Contexte écologique ... 8
Carte 3 : Sites Natura 2000 ... 9
Carte 4 : Continuités écologiques (SRCE - SRADDET) ... 10
Carte 5 : Méthodologie pour l'étude de certains groupes faunistiques ... 15
Carte 6 : Formations végétales ... 23
Carte 7 : Enjeux avifaunistiques ... 30
Carte 8 : Suivi des chiroptères – Activité et espèces enregistrée lors du suivi passif en période d'estivage . 36
Carte 9 : Suivi des chiroptères – Activité et espèces enregistrée lors du suivi passif en période de transit automnal ... 37
Carte 10 : Enjeux faunistiques : amphibiens, reptiles, mammifères ... 39
Carte 11 : Grands milieux environnants l'aire d'étude ... 42
Carte 12 : Synthèse des enjeux écologiques ... 44
Carte 13 : Probabilité de présence de zones humides (SDAGE Rhin-Meuse, CEREMA, PatriNat) ... 49
Carte 14 : Localisation des habitats caractéristiques de zones humides, des relevés floristiques et des sondages pédologiques ... 53
Carte 15 : Localisation des zones humides avérées ... 56
Carte 16 : Plan du projet ... 59

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Répartition par groupe des contacts de chauves-souris ... 32
Figure 2 : Démarche de diagnostic d'identification des zones humides ... 46
Figure 3 : Topographie du site ... 47
Figure 4 : Profil altimétrique de l'aire d'étude (en rouge les repères du profil topographique, en orange la zone avec les sols hydromorphe et des habitats) (Géoportail,2025) ... 54
Figure 5 : Schéma de la démarche d'évaluation du niveau d'impact brut ... 94
Figure 6 : Représentation synthétique des classes d'hydromorphie (GEPPA, 1981) ... 106

LISTE DES TABLEAUX

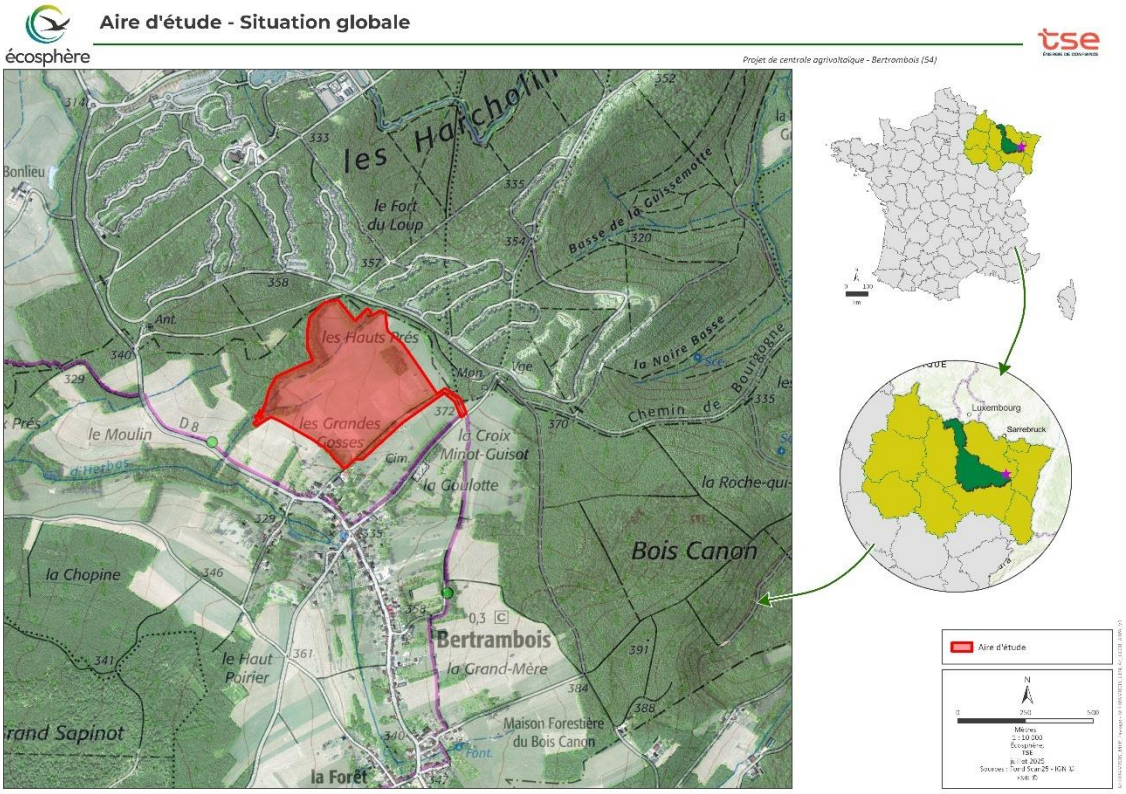
Tableau 1 : Détails des interventions sur le terrain 14
Tableau 2 : Habitats recensés dans l'aire d'étude 18
Tableau 3: Indicateur de spécialisation habitat CESCO-MNHN 2020 27
Tableau 4 : Échelle d'activité chiroptérologique sur nuit complète en point fixe en période d'estivage (valeurs seuils et limites de quartiles du contexte vigie-chiro « *refPF_Ete_Total_2023-09-29*») 31
Tableau 5 : Échelle d'activité chiroptérologique sur nuit complète en point fixe en période d'estivage (valeurs seuils et limites de quartiles du contexte vigie-chiro « *refPF_Automne_Total_2023-09-29*») 32
Tableau 6: Répartition des contacts de chauves-souris enregistrés 34
Tableau 7 : Dates d'intervention (sol et végétation) 47
Tableau 8 : Description des classes de critères hydromorphes 51
Tableau 9 : illustration des faciès pédologiques présents sur le site 51
Tableau 10 : Matrice d'évaluation des niveaux d'impacts 60
Tableau 11 : Impacts bruts du projet sur les unités écologiques à enjeu 65
Tableau 12 : Impacts résiduels du projet sur les unités écologiques 72
Tableau 13 : Coût des mesures 78
Tableau 14 : Echelle de l'activité chiroptérologique globale (Ecosphère) 84
Tableau 15 : Définition des niveaux d'intensité de l'impact négatif 94
Tableau 16 : Définition des niveaux d'impacts 94

1. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET ECOLOGIQUE

1.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE DU PROJET

La zone du projet, d'une superficie d'environ 15,7 ha, est localisée sur la commune de Bertrambois en Meurthe-et-Moselle (Région Grand Est), en limite sud-est du département et à environ 35 km à l'est de Lunéville. Le projet s'inscrit à large échelle dans la région naturelle du Plateau lorrain oriental, et plus précisément dans l'unité de paysage du Lunévillois (plateau agricole et boisé parcouru par la vallée de la Vezouze), à la limite du massif des Vosges. Plus localement, le projet se situe entre le village de Bertrambois au sud et le Center Parcs les 3 Forêts à l'est et au nord, lui-même situé sur les communes de Hattigny et Fraquelfing en Moselle (57).

Le projet concerne une prairie pâturée par des bovins en lisière forestière (côté nord). Le paysage environnant est majoritairement forestier avec quelques espaces ouverts agricoles prairiaux.



Carte 1 : Localisation de l'aire d'étude

1.2. SITUATION VIS-A-VIS DES ZONAGES OFFICIELS DE BIODIVERSITE

Le contexte écologique a été étudié dans un périmètre (zone tampon) de 5 km autour du projet (*cf*. carte page 8), et de 10 km en ce qui concerne les sites Natura 2000 (*cf*. carte page 9).

La zone du projet s'inscrit dans la ZNIEFF de type 2 « Vosges moyennes » (n°410010389). Ce type de ZNIEFF correspond à de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes. Ici, cet ensemble très vaste (73 304 ha), couvre le massif des Vosges moyennes et donc de nombreux habitats et espèces des milieux forestiers de montagne.

La zone du projet **ne recoupe directement aucun espace naturel protégé** (Réserve Naturelle Nationale ou Régionale, arrêté de protection de Biotope-APB, etc.) ou autres zones référencées.

Dans le périmètre étudié, six zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique (ZNIEFF) de type 1 sont recensées. Deux sites Natura 2000 sont présents dans le périmètre de 10 km mais éloignés du projet. Enfin, ce dernier n'interfère avec **aucune zone de protection forte**[1].

Les différentes zones d'intérêt écologique présentes sont décrites ci-après.

1.2.1. LES ZNIEFF

Dans un rayon de 5 km autour de l'aire d'étude, les six ZNIEFF de type 1 référencées sont les suivantes :

- La **« Vallée de la Sarre blanche de Turquestein-Blancrupt à Niderhoff » (FR410006939)** à 400 m à l'est de l'aire d'étude et d'une superficie de 1 487 ha. Elle a été identifiée pour ses habitats forestiers d'intérêt et prairies de fauches, ainsi que pour le cortège d'espèces associées. On y retrouve ainsi des espèces inféodées aux milieux forestiers comme la Salamandre tachetée ou la Chouette de Tengmalm. Cinq espèces de chiroptères sont également mentionnées : le Murin de Daubenton, le Grand Murin, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle pygmée.
- Le **« Marais de Hattigny » (FR410030129)** à 1,8 km à l'ouest de l'aire d'étude et d'une superficie de 29 ha. Plusieurs espèces de plantes des milieux humides déterminantes y sont présentes, notamment la Patience des marais ou l'Elatine poivre d'eau.
- Le **« Ruisseau vers les Grands Prés à Tanconville » (FR410030356)** à 2,4 km à l'ouest de l'aire d'étude et d'une superficie de 5 ha. Elle est dans la continuité de la ZNIEFF de type 1 « Prairies humides de Tanconville » décrite ci-après.
- **« La Vezouze en amont de Blâmont » (FR410015821)** à 2,7 km au sud de l'aire d'étude et d'une superficie de 715 ha. On y retrouve une mosaïque d'habitats favorables à la faune et la flore, essentiellement forestiers dans la partie amont, et prairiaux dans la partie aval, avec par exemple des prairies humides à Succise des prés. Deux espèces d'amphibiens (le Sonneur à ventre jaune et la Salamandre tachetée) y sont inventoriées dans la partie forestière, ainsi que le Lézard vivipare et treize espèces de chauve-souris (Barbastelle d'Europe, Murin de Daubenton, Noctule de Leisler, Noctule commune, Petit rhinolophe, etc.). Les oiseaux déterminants sont principalement associés aux boisements et zones humides, comme par exemple le Faucon hobereau.
- Les **« Prairies humides de Tanconville » (FR410030424)** à 3 km au sud-ouest de l'aire d'étude et d'une superficie de 58 ha. On y retrouve principalement des espèces inféodées aux milieux humides comme le Cuivré des marais et une espèce d'amphibien (la Crapaud commun).
- Les « **Gites à chiroptères à Abreschviller, Vasperviller et Saint-Quirin » (FR410007508)** à 3,4 km à l'ouest de l'aire d'étude et d'une superficie de 3 827 ha. Trois espèces de chiroptères sont mentionnées : le Grand Murin, la Noctule de Leisler et le Petit Rhinolophe. On retrouve aussi une espèce d'amphibien, la Salamandre tachetée, et six espèces d'oiseaux associées aux milieux forestiers et de montagne.

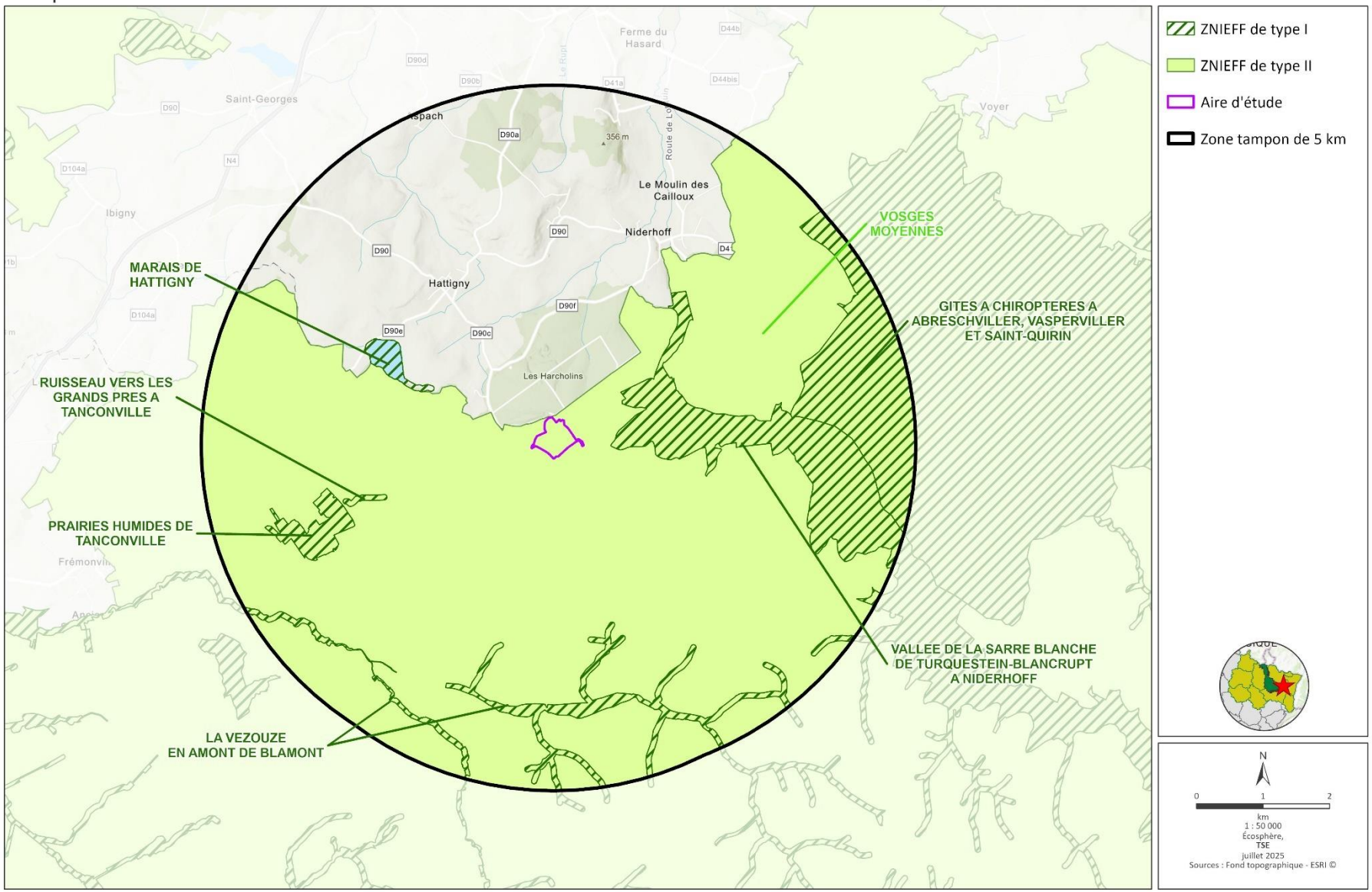
Ces ZNIEFF de type 1, à part le marais de Hattigny, sont inscrites dans la ZNIEFF de type 2 « Vosges moyennes » et contribuent à la valeur de ce grand ensemble.

Juste au nord de la zone du projet, côté Moselle, s'étend **la Réserve de Biosphère « Moselle Sud »** (zone tampon et non zone cœur de la Réserve). Celle-ci a été reconnue par l'Unesco le 15 septembre 2021 et intègre pour une période de 10 ans le réseau mondial du programme MAB**.** Les réserves de biosphère sont *des « lieux d'apprentissage du développement durable ». Ce sont des sites qui permettent de tester des approches interdisciplinaires afin de comprendre et de gérer les changements et les interactions entre systèmes sociaux et écologiques, y compris la prévention des conflits et la gestion de la biodiversité* (source UNESCO).

[1] Selon Décret n° 2022-527 du 12 avril 2022 pris en application de l'article L. 110-4 du code de l'environnement et définissant la notion de protection forte et les modalités de la mise en œuvre de cette protection forte

Contexte écologique

Projet de centrale agrivoltaïque - Bertrambois (54)

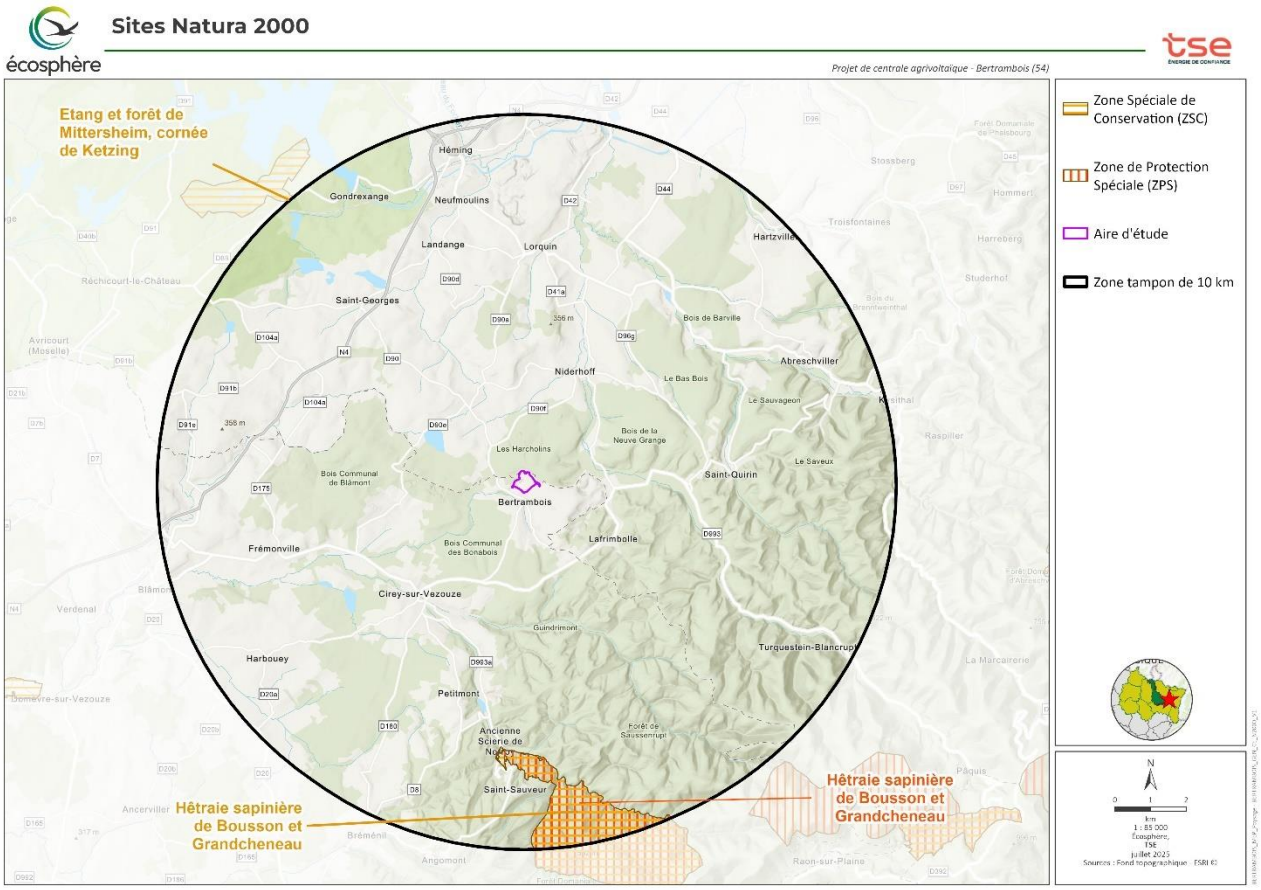


1.2.2. LES SITES NATURA 2000

La zone d'étude se trouve en dehors de tout site Natura 2000. Dans un rayon de 10 km, deux sites Natura 2000 sont présents, l'un désigné aux titres de la Directive européenne « Habitats » 92/43/CEE (Zone Spéciale de Conservation – ZSC) et de la Directive « Oiseaux » 2009/147/CE (Zone de Protection Spéciale – ZPS), et l'autre désigné uniquement au titre de la directive « Habitats », tout à fait en limite nord-est de la zone tampon. Il s'agit de :

- La **« Hêtraie et sapinière de Bousson et Grandcheneau » (ZSC : FR4100201 – ZPS : FR4112010)** à 7,3 km au sud de l'aire d'étude et d'une superficie de 1 049 ha. Elle est localisée dans le massif des Vosges. Elle a été désignée pour plusieurs habitats forestiers et aquatiques. On y retrouve ainsi plusieurs espèces inféodées aux milieux forestiers de montagne comme le Grand Tétras, la Gélinotte des bois ou le Pic noir ou au milieu aquatique (comme la Lamproie de Planer ou le Chabot).
- L'**« Etang et forêt de Mittersheim, cornée de Ketzing » (ZSC : FR4100220),** à 10 km au nord-ouest de l'aire d'étude et d'une superficie de 1460 ha. On y retrouve plusieurs espèces inféodées aux zones humides.

On se reportera au chapitre évaluation des incidences Natura 2000 pour plus de détails.



Carte 3 : Sites Natura 2000

1.2.3. SITUATION VIS-A-VIS DES CONTINUITES ECOLOGIQUES

Le SRADDET (Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires) du Grand Est a été approuvé par l'Etat le 24 janvier 2020. Il intègre les SRCE révisés des anciennes régions et s'inscrit dans les orientations nationales pour la préservation et la remise en état des continuités écologiques (ONTVB), qui ont été révisées par décret n°2019-1400 du 17 décembre 2019.

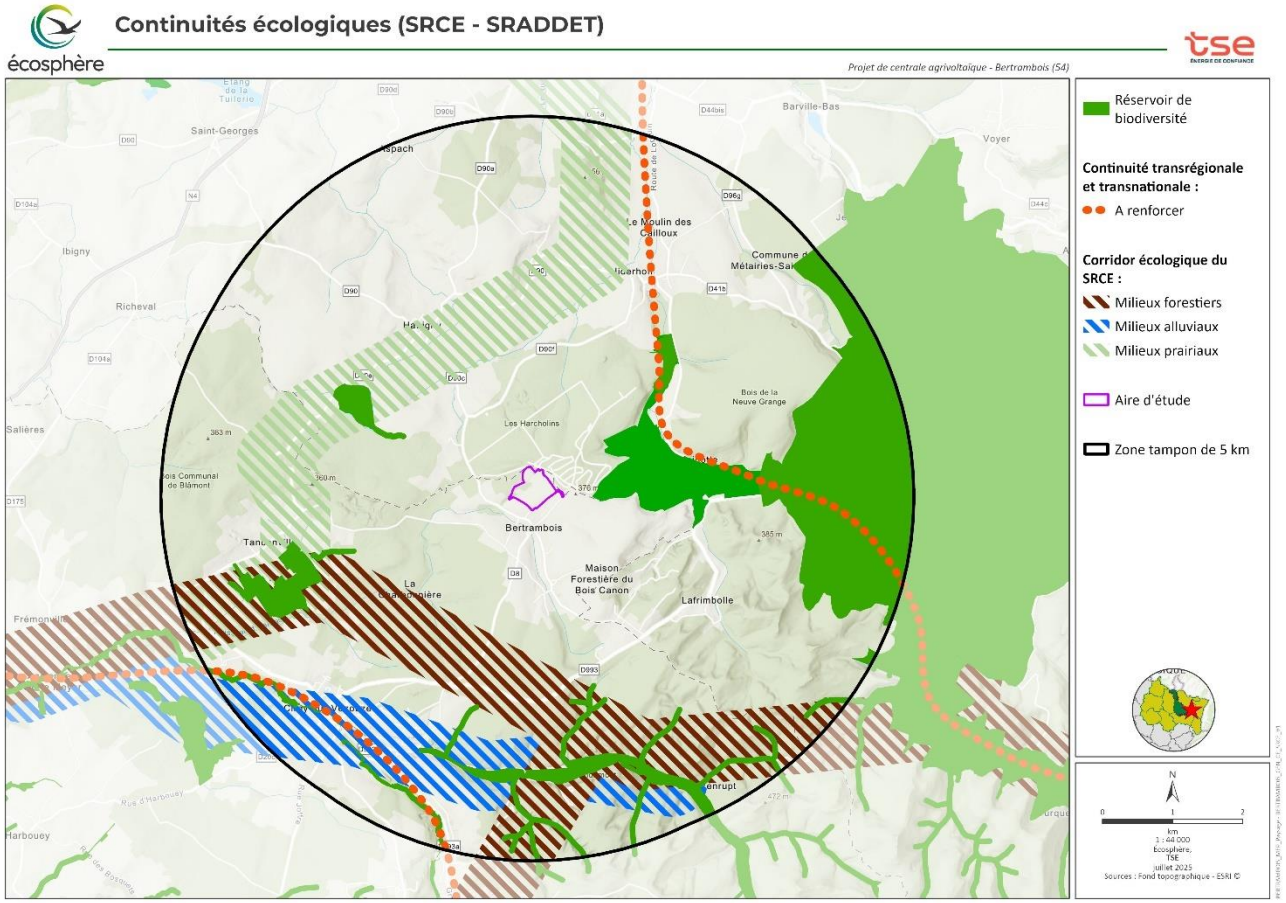
Le SRADDET définit les orientations pour un réseau écologique **à l'échelle de la région Grand Est** en faveur de la biodiversité dans son ensemble, qu'il s'agisse de nature ordinaire ou de nature remarquable. Ce réseau s'identifie au travers des continuités écologiques terrestres ou aquatiques transrégionales et transnationales à préserver ou à remettre en bon état, pour :

- Favoriser le déplacement des espèces, notamment dans le contexte de changement climatique pour améliorer la résilience de espèces, et réduire la fragmentation des habitats ;
- Préserver les services rendus par la biodiversité et préparer l'adaptation au changement climatique.

Dans le secteur de l'aire d'étude, le paysage est marqué par des habitats ouverts agricoles (prairies et cultures) entourés de grands espaces forestiers, au pied des Vosges moyennes.

L'aire d'étude ne recoupe aucun réservoir de biodiversité (*cf*. carte ci-dessous). Les différentes ZNIEFF de type 1 déjà évoquées précédemment et situées pour la plupart dans le massif des Vosges moyennes sont identifiées en tant que réservoirs de biodiversité forestiers, humides et aquatiques avec objectif de préservation.

La vallée de la Sarre à l'est et la vallée de la Vezouze au sud de l'aire d'étude représentent chacune une continuité écologique transrégionale et transnationale à renforcer. Des corridors plus locaux s'appuyant sur la trame forestière, la trame des milieux aquatiques et la trame des milieux herbacés sont également identifiés, aucun ne recoupent l'aire d'étude.



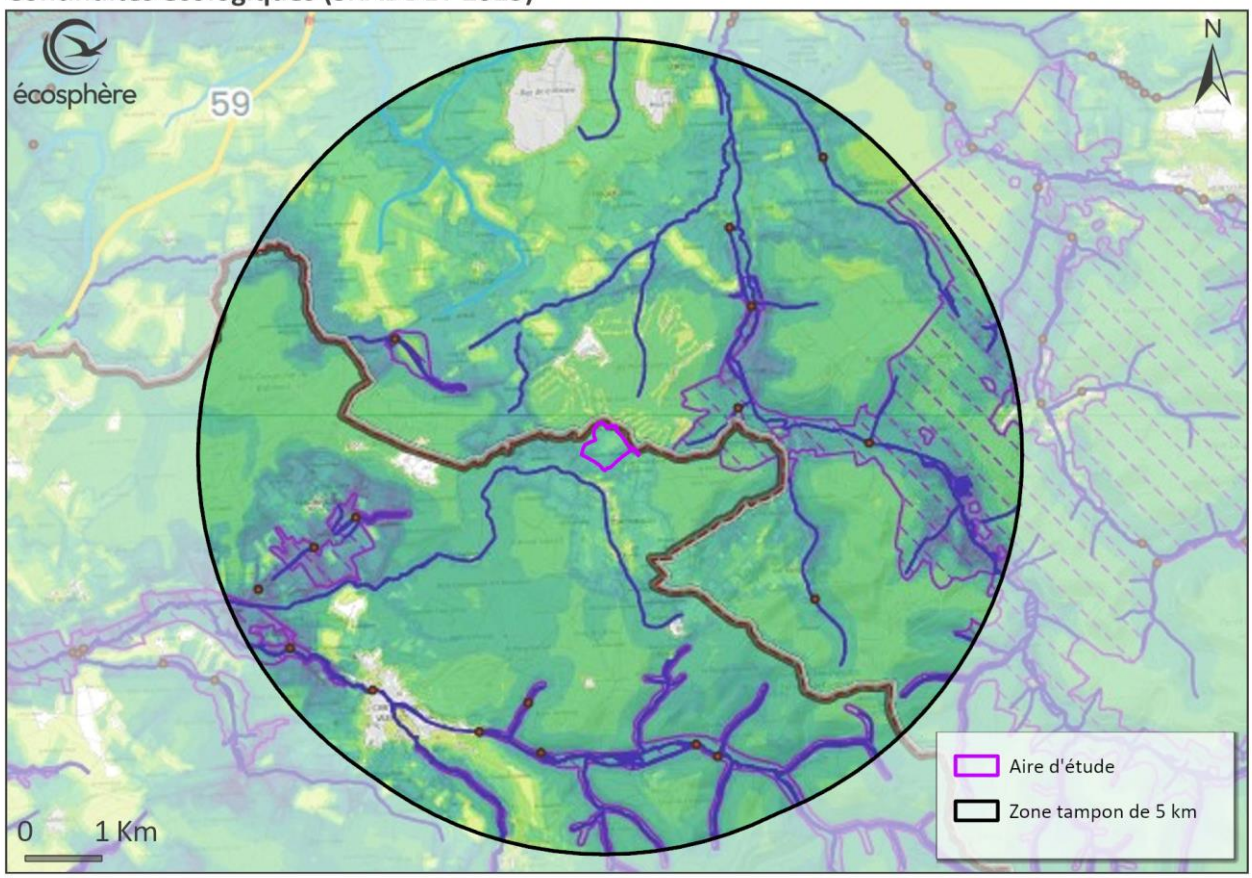
Carte 4 : Continuités écologiques (SRCE - SRADDET)

Le SRADDET est en cours de modification, avec comme fil rouge l'adaptation au changement climatique (prise en compte entre autres de la Loi Climat et résilience d'août 2021). Une des modifications porte sur les cartographies de la TVB, réalisées au 1/100 000e. Ces nouvelles cartographies offrent une vision actuelle et détaillée des continuités écologiques, en identifiant les corridors, les réservoirs de biodiversité et les zones de perméabilité.

Les continuités écologiques transrégionales et transnationales, telles que représentées sur la carte au 1/150 000ème dans le rapport du SRADDET, restent d'actualité et le territoire du Grand Est a une responsabilité particulière dans leur préservation et leur restauration.

Même si le SRADDET modifié n'est pas encore approuvé, nous présentons ci-après le site du projet dans la nouvelle cartographie envisagée (carte synthèse multi-trames). Cette carte montre que le site d'étude ne recoupe pas de réservoir de biodiversité. Il est par ailleurs dans un secteur de fonctionnalité moyenne, notamment en ce qui concerne la trame prairiale, sans intercepter de chemin de moindre coût.

Continuités écologiques (SRADDET 2025)



Réservoirs de biodiversité

Pour la sous-trame cours d'eau

Pour les autres sous-trames

Corridors écologiques linéaires

Cours d'eau corridors

Corridors écologiques surfaciques

Zone de fonctionnalité pour toutes les guildes

Zone de fonctionnalité pour une guilde

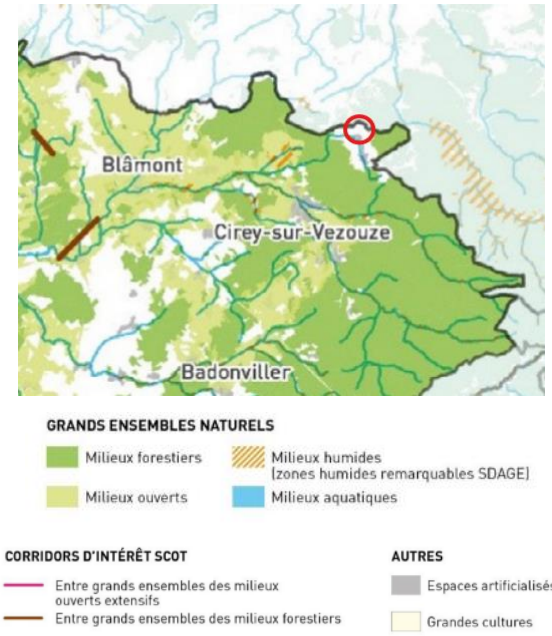
La cartographie du la Trame Verte et Bleue du SRADDET, au même titre que les autres éléments cartographiques du SRADDET, n'a pas de caractère contraignant. Elle constitue une base de connaissance venant enrichir les diagnostics Trame Verte et Bleue locaux et accompagner les prises de décisions dans les déclinaisons locales de la TVB et dans les mesures de préservation et de restauration de celle-ci.

A l'échelle plus locale, le SCoT Sud 54 (approuvé le 12 octobre 2024) défini des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques dits « d'intérêt SCoT » (*cf*. cartes ci-dessous). Les réservoirs sont des espaces emblématiques du territoire : milieux thermophiles (coteaux, pelouses sèches), vergers, mares et zones humides. Les corridors écologiques sont des espaces de circulation assurant des connexions ou liaisons fonctionnelles entre les réservoirs de biodiversité et entre les grands ensembles de nature ordinaire.

Le site n'interfère avec aucune continuité écologique d'intérêt SCoT.



Les réservoirs de biodiversité à l'échelle du SCoT Sud 54



Corridors d'intérêt SCoT entre grands ensembles de nature ordinaire

Source : Documents d'Orientation et d'Objectifs, SCoT Sud 54 (2024)

1.2.4. ETAT DES CONNAISSANCES NATURALISTES

Les données bibliographiques du Conservatoire Botanique d'Alsace-Lorraine font état de la présence sur le territoire communal de deux plantes protégées, le Lycopode petit-cyprès (trachéophytes) et *Buxbaumia viridis* (bryophyte), mais le site du projet (prairie pâturée) n'est pas propice à leur développement. Quelques espèces patrimoniales (NT dans la liste rouge de Lorraine) sont mentionnées telles que le Genêt d'Allemagne, le Trèfle jaunâtre, le Potamot à feuilles de renouée (espèce aquatique).

Les données communales consultables sur Faune Lorraine révèlent pour la période 2014-2025 :

- Un cortège de 63 espèces, plutôt communes de plaine agricole (Pie-grièche écorcheur, Bruant jaune), et forestières (Pic épeichette, Pic mar, Pic cendré, Bec-croisé des sapins, Milan royal) ;
- 5 espèces de mammifères communs dont un est protégé, l'Ecureuil roux, et aucune donnée de chiroptères ;
- 3 espèces de reptiles (Lézard des murailles, Lézard vivipare, Orvet fragile) et 3 espèces d'amphibiens (Salamandre tachetée, Triton alpestre, Triton palmé) ;
- 12 espèces de papillons de jours dont deux assez rares (la Grande Tortue et le Silène) et une présente en migration (le Morio), les autres étant des espèces communes.
- 5 espèces communes d'orthoptères et 3 espèces communes d'odonates.

Une étude d'impact menée pour un projet photovoltaïque envisagé à 4 km sur l'emprise d'une friche industrielle (site de reconditionnement de palettes en bois) des anciennes Glaceries de Cirey-sur-Vezouze, commune voisine de Bertrambois a mis en évidence la présence d'un cortège de 35 espèces d'oiseaux communs, 5 espèces de chiroptères, une espèce commune de reptile (Lézard des murailles) et une espèce d'insecte déterminante ZNIEFF, le Caloptène italien (source : avis MRAE du 29/11/2022).

L'ensemble de ces données bibliographiques de contexte écologique servent d'alertes préalables aux inventaires de terrain et permettent d'orienter ces derniers.

2. ETAT INITIAL ECOLOGIQUE

2.1. METHODE D'INVENTAIRE ET D'EVALUATION DES ENJEUX

La méthode est présentée de manière simplifiée ici. Le détail des techniques, méthodes d'inventaire, d'évaluation des enjeux et des impacts est présenté en annexe 1.

La chronologie des études est la même pour tous les groupes étudiés. Elle se décompose en 4 phases :

- Définition des aires d'étude ;
- Recherche bibliographique et analyse de documents ;
- Prospections de terrain puis traitement et analyse des données recueillies ;
- Évaluation écologique du site et des enjeux pour les habitats et les espèces.

2.1.1. DEFINITION ET JUSTIFICATION DE L'AIRE D'ETUDE

Les inventaires ont porté sur une zone d'implantation potentielle (ZIP) et ses abords proches = aire d'étude, incluant ainsi les zones boisées en bordure et le cours d'eau, soit une surface de **22,8 ha**.

2.1.2. GROUPES CIBLES, PERIODES DE PASSAGE ET TECHNIQUES MISES EN ŒUVRE POUR LES INVENTAIRES DE TERRAIN

Les inventaires ont été menés sur les groupes suivants : flore vasculaire et habitats, oiseaux, mammifères terrestres, chauves-souris, amphibiens, reptiles et insectes (papillons de jours, odonates, criquets et sauterelles).

Une équipe de trois naturalistes aux compétences complémentaires a été mobilisée pour ces inventaires. Une synthèse de leurs interventions est donnée dans le tableau ci-dessous.

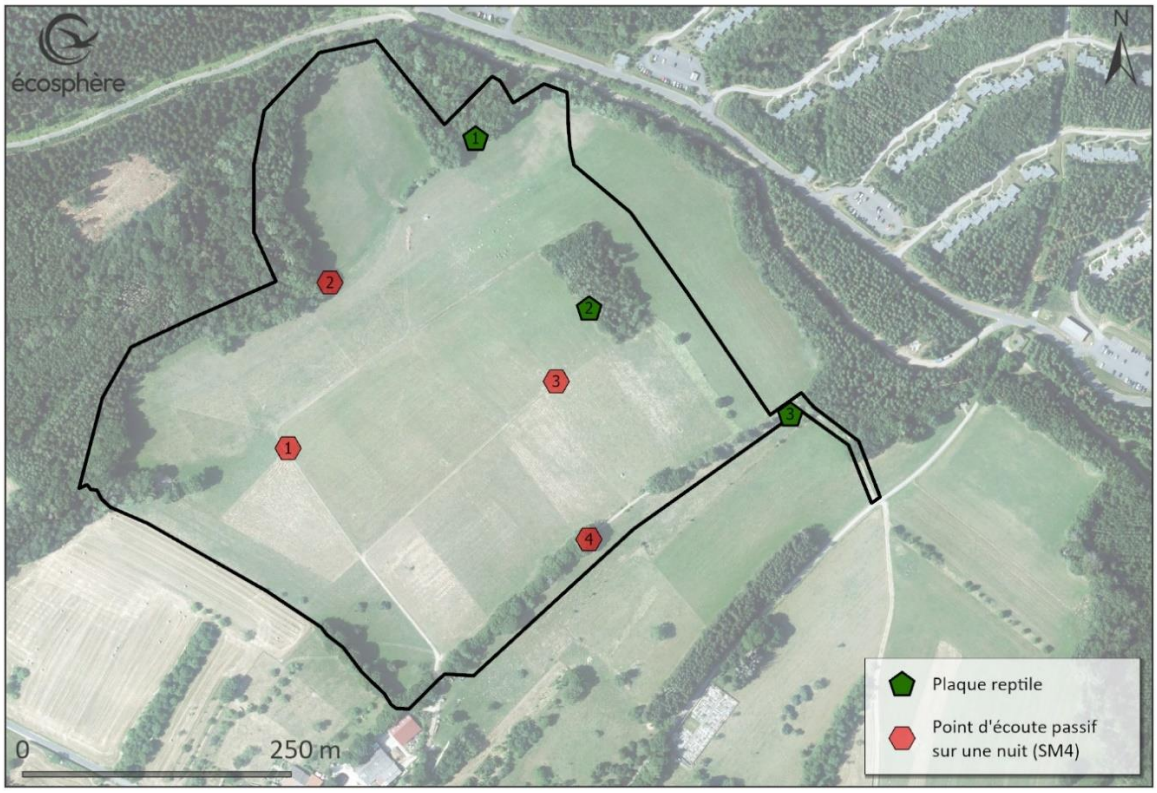
Tableau 1 : Détails des interventions sur le terrain

Groupes ciblés	Intervenants	Dates de passage	Conditions météorologiques	Techniques
Flore, habitats naturels	Claire Pirat	06/03/2025	Bonnes	Analyse des photographies aériennes Cartographie des habitats via des relevés phytoécologiques par unité homogène Inventaires botaniques (parcours à pied) Recherche des espèces exotiques envahissantes
		09/05/2025		
		20/06/2025		
Oiseaux	Maëlle Gueguen	21/01/2025	Ensoleillé, pas de vent, température : 0°C	Oiseaux hivernants. Recherche à vue (à l'aide de jumelles) et auditive de jour.
		02/04/2025	Ensoleillé, pas de vent, température : 12 à 15°C	Oiseaux migrateurs. Recherche à vue (à l'aide de jumelles) et auditive de jour.
		26/08/2025	Ensoleillé, vent SE 10 à 20 km/h, température : 25 à 30°C	
		02/05/2025	Ensoleillé, pas de vent, température : 14 à 27°C	Recherche à vue (à l'aide de jumelles et d'une longue-vue) et auditive de jour via des points d'écoute, puis cheminement pédestre libre.
		11/06/2025	Nuages 50%, vent E 5 à 10 km/h, température : 11 à 24°C	

Groupes ciblés	Intervenants	Dates de passage	Conditions météorologiques	Techniques
Chiroptères	Maëlle Gueguen Roxane Boch	02/04/2025	Bonnes	Recherche de gîtes potentiels au niveau des lisières arborescentes (de jour).
		10/06/2025	17°C en début de nuit, 12°C la nuit, vent faible	Recherche de nuit à l'aide d'enregistreurs d'ultrasons (SMMiniBat) sur des nuits complètes.
		26/08/2025	27°C en début de nuit, 17°C la nuit, vent moyen en début de nuit puis absent en fin de nuit Averses à 20h	
Amphibiens	Roxane Boch Maëlle Gueguen	02/04/2025	Pas de nuages, pas de vent, température : 12 à 15°C	Observations directes d'individus et écoute, de jour et de nuit.
Mammifères terrestres	Maëlle Gueguen	A chaque passage sur le site	*cf*. conditions ci-avant	Recherche à vue des individus et des éventuelles traces.
Reptiles	Maëlle Gueguen	A chaque passage sur le site	*cf*. conditions ci-avant	Recherche à vue dans les habitats favorables Inspection des plaques refuges posées en janvier.
Insectes	Maëlle Gueguen	A chaque passage sur le site	*cf*. conditions ci-avant	Recherche à vue (y compris à l'aide de jumelles) et auditive, de jour et de nuit Capture au filet et relâcher immédiat sur place Examen visuel des plantes-hôtes potentielles Analyse des stridulations des orthoptères (à l'oreille).

Il ressort du tableau précédent que les conditions météorologiques et les dates de passage n'ont pas constitué un facteur limitant pour la réalisation des inventaires.

La carte suivante indique le positionnement de matériel qui ont servi aux inventaires de groupes particuliers.



Carte 5 : Méthodologie pour l'étude de certains groupes faunistiques

2.1.3. METHODE D'EVALUATION DES ENJEUX ECOLOGIQUES

Les inventaires des habitats, de la flore et de la faune menés dans le cadre de l'étude débouchent sur une définition, une localisation et une hiérarchisation des enjeux écologiques (*cf*. **annexe 2**).

Le niveau d'enjeu des espèces inventoriées est défini en fonction de leur vulnérabilité et de leur rareté au niveau régional. Lorsque cela est possible, le niveau d'enjeu se base sur les catégories des Listes Rouges UICN régionales dont la méthodologie est normée et communément acceptée. L'enjeu stationnel (sur le site) peut parfois varier de l'enjeu régional en fonction de différents critères de pondération explicités l'état de conservation ou la typicité des habitats sur un site, la dynamique biogéographique d'une population au niveau infrarégional, etc.

Une évaluation globale de chaque milieu (unité écologique) est ensuite réalisée sur la base des habitats et espèces qu'il abrite et des niveaux d'enjeu de ces derniers. D'autres critères sont également pris en compte pour affiner l'analyse : le rôle écologique et fonctionnel du milieu concerné, la diversité des peuplements, la présence d'effectifs importants, etc. Un niveau d'enjeu est finalement attribué à chaque milieu. Une cartographie hiérarchisée des différents secteurs de l'aire d'étude est ainsi établie, permettant de mettre en évidence le « poids » de chaque secteur en termes de préservation des enjeux naturels (espèces, habitats, continuités…).

Cinq niveaux d'enjeu sont ainsi définis :

Très fort	Fort	Assez fort	Moyen	Faible

2.1.4. SIG ET DONNEES BRUTES

En 2025, toutes les données des espèces à enjeu ont été géolocalisées avec précision et les champs de la table attributaire de la couche d'information correspondante comprennent toutes les métadonnées qui sont devenues obligatoires dans le cadre des nouvelles obligations de fourniture des données brutes. Il en va de même pour les espèces les plus communes mais leur saisie a été réalisée à l'échelle du polygone (et de son barycentre).

2.2. HABITATS « NATURELS »

2.2.1. ORGANISATION GENERALE DES HABITATS SUR LE SITE

L'aire d'étude est principalement occupée par une prairie pâturée, organisée en paddocks. Cette prairie est très ouverte, juste ponctuée de quelques arbres épars, soit des fruitiers (pommiers, poiriers, cerisiers, pruniers, noyers), soit quelques autres arbres (chênes, charmes, érables, notamment), certains âgés et d'autres tout récemment plantés.

Cette pâture est bordée de formations ligneuses (boisements au nord et nord-ouest, bosquet à l'est, haies arborescentes au sud et au sud-est) ou s'ouvre sur d'autres pâturages, soit directement dans la continuité, soit juste séparée par les haies citées précédemment. Le pâturage peut pénétrer par endroit la forêt, la clôture étant positionnée un peu en retrait de la lisière.

Un cours d'eau (tête de bassin versant) et un petit affluent, les deux à écoulement temporaire, longent ou traversent la prairie pâturée dans sa partie nord (ou ouest pour l'affluent) permettant à des habitats hygrophiles riverains de se développer.

Des chemins enherbés permettent de desservir différents points à l'intérieur de la prairie pâturée et deux chemins empierrés en permettent l'accès au sud et à l'est, avec un chemin moins utilisé qui relie ces deux entrées.

Le site présente un relief mou variant de 370 m d'altitude côté est à 350 m côté ouest. Les cours d'eau sont peu encaissés dans leurs tronçons amont mais le deviennent, notamment dans leur parcours forestier, avec des talus pouvant atteindre 5-6 m.

Un troupeau d'environ 30 bovins pâture le site avec des rotations sur les paddocks (exploitation en agriculture biologique). Des fauches préalables à la mise en pâturage sont pratiquées pour limiter les refus.

A l'époque de construction du Center parcs, situé juste en limite nord, des terres en surplus ont été apportées, déposés et terrassées sur certaines parties septentrionales de la pâture.



Source « Remonter le temps »-IGN





©Bernot (exploitant agricole)

Photoaérienne et photos des apports de terres en 2011-2012

2.2.2. FORMATIONS VEGETALES RECENSEES ET ENJEU DE CONSERVATION

Le diagnostic réalisé a permis d'identifier **13 habitats** naturels, semi-naturels ou anthropiques dans l'aire d'étude (*cf*. tableau ci-dessous et carte page 23). La pâture occupe la plus grande surface (environ 19,1 ha, soit 84 % de l'aire d'étude). Les autres habitats occupent la périphérie sous forme de petites surfaces ou ne sont inclus dans l'aire d'étude que pour partie, s'étendant à l'extérieur (cas des boisements).

Tableau 2 : Habitats recensés dans l'aire d'étude

Habitat	Surface cartographiée (en ha)	EUNIS	Code CORINE	Enjeu stationnel
Milieux arborés et arbustifs				
Boisement mixte (hêtraie-sapinière majoritaire ; chênaie-pinède)	1,95	G4.6	43.1	Faible
Chênaie-hêtraie-	0,09	G1.82	41.52	Faible
Aulnaie-frênaie	0,29	G1.2111	44.311	Moyen
Aulnaie-saulaie	0,03	F9.211	44.92	Faible
Petit bois anthropique mixte	0,49	G5.5	84.3	Faible
Haie arborescente	0,31	G5.1 x FA4	84.1	Faible
Arbres isolés	-	-	-	Faible
Milieux herbacés				
Pâturage permanent mésotrophe	13,7	E2.113	38.112	Faible
Pâturage humide	5,4	E3.441 x E3.4422	37.241 x 37.242	Faible
Ourlet hygrophile à glycérie et jonc	0,03	C3.11 x C3.251	53.4 x 53.15	Faible
Milieux aménagés				
Chemin enherbé	0,27	H5.6 x E2.113 x E3.44	-	Faible
Chemin empierrés	0,25	H5.35 x E2.8	-	Faible
Milieux temporairement en eau				
Cours d'eau temporaire	-	C2.5	24.16	Faible

2.2.2.1. Le pâturage permanent mésotrophe

Ce pâturage, qui occupe la majeure partie de l'espace prairial, se caractérise par un cortège d'espèces mésophiles dominées par la Renoncule âcre (*Ranunculus acris*), le Trèfle des prés (*Trifolium pratense*) et plusieurs poacées : la Houlque laineuse (*Holcus lanatus*), le Dactyle pelotonné (*Dactylis glomerata*), l'Ivraie vivace (*Lolium perenne*), le Pâturin commun (*Poa trivialis*). Quelques autres espèces complètent le cortège : Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), la Flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*), la Patience oseille (*Rumex acetosa*), la Patience à feuilles obtuses (*Rumex obtusifolia*), l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), la Bugle rampante (*Ajuga reptans*) ou la Crételle à crête (*Cynosurus cristatus*).

Cet habitat peut être rattaché aux prairies pâturées (*Trifolio repentis – Phleetalia pratensis* H. Passarges 1969) et plus précisément au *Luzulo campestris – Cynosuretum cristati* (Meisel) B. Foucault 1981.



Prairie pâturée mésophile le 09/05/2025 ©Claire Pirat - Ecosphère



Prairie pâturée mésophile le 03/06/2025 ©Claire Pirat - Ecosphère

2.2.2.2. Le pâturage humide

Une large partie nord de la pâture revêt un caractère hygrophile, encore plus marqué sur son secteur oriental. Le faciès de la végétation n'est pas tout à fait identique sur l'ensemble du pâturage humide mais les différentes formations peuvent être toutes rattachées à *l'Agrostietea stoloniferae Oberd. 1983*.

Le cortège comprend la Renoncule rampante (*Ranunculus repens*), l'Agrostide rampante (*Agrostis stolonifera*), les joncs diffus et aggloméré (*Juncus effusus* et *J. conglomeratus*), le Lotier pédonculé (*Lotus pedonculatus*), des laîches (*Carex leporina, Carex hirta, Carex pallescens*, *Carex disticha*, *Carex panicea*).



Prairie pâturée humide le 03/06/2025 ©Claire Pirat - Ecosphère

Les autres habitats se situent à la marge et sont présentés à travers les planches photos qui suivent.



Boisement mixte au nord de l'aire d'étude le 09/05/2025



Petit bois anthropique mixte à l'est le 06/03/2025



Chênaie-hêtraie sur le haut de talus au nord de la pâture le 09/05/2025



Aulaie-frênaie et boisement mixte au nord-ouest de la pâture le 09/05/2025



Haie arborescente au sud du site le 09/05/2025



Haie de charmes au sud-ouest du site le 09/05/2025



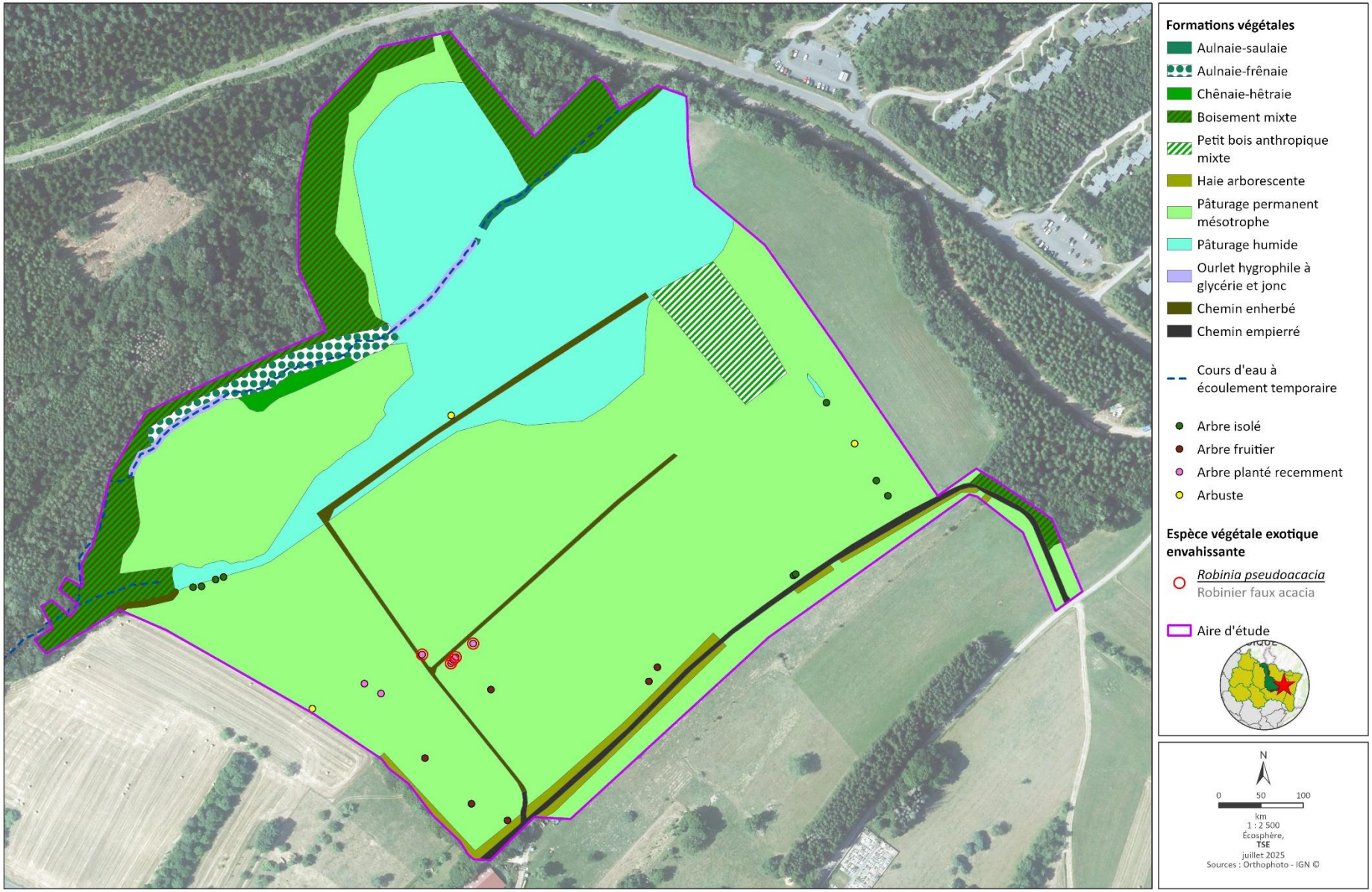
Chemin empierré d'accès à l'est, bordé de quelques gros arbres le 09/05/2025



Chemin enherbé sud-est nord-ouest le 06/03/2025

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Ancien chemin creux au sud de l’aire d’étude le 06/03/2025</td><td>Poirier isolé dans la pâture côté sud-ouest le 06/03/2025</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Autres fruitiers isolés dans la pâture côté sud-ouest le 09/05/2025</td><td>Alignement de chênes à l’ouest de la pâture le 06/03/2025</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Ourlet hygrophile le long du cours d’eau amont le 20/06/2025</td><td>Cours d’eau encaissé dans son parcours aval en forêt le 20/06/2025</td></tr>
</table>

Projet de centrale agrivoltaïque - Bertrambois (54)



2.2.3. HABITATS A ENJEU DE CONSERVATION

La plupart des habitats présents sont d'enjeu stationnel faible. Il s'agit d'habitats secondaires assez modifiés par les activités humaines. Ils sont soit largement répandus et actuellement de préoccupation mineure ou bien présentent un niveau d'enjeu réduit car dans un état de conservation dégradé.

Un milieu est un peu plus remarquable et présente un enjeu stationnel « Moyen » : il s'agit de l'Aulnaie-frênaie située au niveau d'une des lisières nord de la pâture.

Aulnaie-frênaie EUNIS : G1.2111 CB : 44.31	Localisation dans l'aire d'étude : Cet habitat est localisé sous forme de ripisylve au cours d'eau dans un tronçon boisé où le cours d'eau est encore peu encaissé, au nord-ouest de la pâture.
Description (physionomie, écologie, dynamique) : Cette formation végétale se développe au niveau des fonds de vallons en point bas lorsque la pente devient très faible. Elles peuvent être inondées une partie de l'année mais les sols ne sont pas marécageux, ce qui permet à des essences moins hygrophiles (comme le Frêne) d'être présentes. 	Cortège floristique : Le cortège floristique est relativement diversifié et présente les espèces suivantes : Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*), Saule cendré (*Salix cinerea*), Reine des prés (*Filipendula ulmaria*), Lysimaque nummulaire (*Lysimachia nummularia*), Ronce bleue (*Rubus caesius*), Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*), etc. Vulnérabilité régionale : Cette végétation est fortement impactée par l'artificialisation des cours d'eau et des débits naturels des rivières, ou par la populiculture. Etat de conservation sur le site et enjeu : Cet habitat présente un état de conservation assez bon, même si sous forme de superficie assez réduite.
	Enjeu stationnel : MOYEN

2.2.4. CE QU'IL FAUT RETENIR SUR LES ENJEUX HABITATS

- Les deux habitats occupant la partie ouverte et majoritairement présent, représenté par le pâturage permanent mésotrophe et le pâturage humide sont d'enjeu faible.
- Un seul milieu périphérique (aulnaie-frênaie) a un enjeu stationnel « Moyen ».

2.3. FLORE

2.3.1. DIVERSITE FLORISTIQUE GLOBALE DE L'AIRE D'ETUDE

Les inventaires floristiques ont été réalisés en mars et mai 2025 principalement avec quelques compléments réalisés le 20 juin, notamment au niveau des zones humides, ce qui est apparu suffisant aux vues de la bibliographie, des habitats et de la gestion appliquée. La méthodologie détaillée est décrite en Annexe 1 pour

les travaux menés et en Annexe 2 pour la méthode d'évaluation. Le détail des espèces de plantes observées est consultable en Annexe 3.

Un total de **174** taxons a été identifié lors des prospections sur l'aire d'étude. Ce nombre peu conséquent est à mettre en relation avec la taille restreinte de l'aire d'étude et la faible diversité d'habitats présents au sein de cette dernière.

Toutes les espèces recensées sur l'aire d'étude sont **d'enjeu stationnel faible** ; il s'agit d'espèces largement répandues, de préoccupation mineure dans les Listes Rouges. Aucune n'est identifiée comme potentiellement déterminante de ZNIEFF. Les espèces non indigènes, naturalisées, plantées, semées, échappées de jardin ont été placées dans ce groupe à enjeu faible (peu ici à part les fruitiers et quelques jeunes robiniers plantés).

Aucune espèce végétale protégée réglementairement n'a été observée.

Dans la bibliographie, d'après les données sur la commune de Bertrambois du Conservatoire botanique, les quelques espèces protégées et/ou patrimoniales mentionnées ne trouvent pas d'habitats de présence sur le site d'étude et/ou n'y ont pas été recensées lors des inventaires (ex : *Potamogeton polygonifolius, Genista germanica, Trifolium ochroleucon*).

2.3.2. ESPECES A ENJEU DE CONSERVATION

Aucune espèce a enjeu de conservation n'est relevé sur le site.

2.3.3. ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Quelques jeunes robiniers ont été plantés récemment (2025) par l'agriculteur (*cf*. carte page 23). Cette espèce peut présenter un enjeu en phase chantier(dissémination) et à plus long terme, éventuellement si la pâture était abandonnée ou moins gérée. Cette espèce est classée dans la catégorie « implantées » (*capacité de dispersion élevée et impacts sur la flore indigène et/ou sur les fonctionnalités écosystémiques importantes*) de la liste catégorisée des EVEE de la Région Grand Est (Duval & *al*, 2020). Une autre espèce, la Glycérie striée (*Glyceria striata*), a été recensée (quelques pieds) au niveau du cours d'eau qui circule au nord, dans son passage dans l'aulnaie-frênaie. Cette espèce est recensée comme « émergente » dans la même référence que citée ci-avant. Les espèces, classées dans la catégorie « émergentes », ont une capacité de dispersion élevée et leurs impacts sur la flore indigène et/ou sur les fonctionnalités écosystémiques sont d'ores et déjà jugés importants dans leurs localités. Il s'agit d'espèces dont la propagation est encore limitée, leurs populations étant isolées ou à distribution restreinte sur le territoire.



Jeunes robiniers plantés dans la pâture au bord d'un chemin– C. Pirat (Ecosphère)

2.3.4. CE QU'IL FAUT RETENIR SUR LES ENJEUX FLORISTIQUES

- La flore présente est relativement diversifiée mais commune sans espèce à enjeu de conservation.
- Aucune espèce protégée n'a été recensée dans l'aire d'étude.
- Une seul espèce exotique envahissante a été recensée, le Robinier faux-acacia mais cette dernière n'est pas spontanée ici (elle a été tout récemment plantée).

2.4. FAUNE

2.4.1. OISEAUX

41 espèces d'oiseaux ont été recensées lors des inventaires, dont 21 espèces sont nicheuses dans l'aire d'étude et 14 aux abords. Le détail des espèces d'oiseaux observées est consultable en annexe 4.

2.4.1.1. Les oiseaux nicheurs dans l'aire d'étude

- **16 espèces nichent dans les milieux boisés** de l'aire d'étude (forêt au nord-ouest, haies arborescentes au sud-est et petit bois anthropique dans l'ensemble pâturé) : l'Etourneau sansonnet, le Geai des chênes, le Grimpereau des jardins, la Grive musicienne, le Loriot d'Europe, la Mésange à longue queue, la Mésange bleue, la Mésange charbonnière, le Pic épeiche, le Pigeon ramier, le Pinson des arbres, le Pouillot véloce, le Roitelet à triple bandeau, le Roitelet huppé et la Tourterelle des bois.
- **5 espèces utilisent les milieux buissonnants**, dans les premières strates arborées de la forêt au nord-ouest : la Fauvette à tête noire, la Fauvette des jardins, la Linotte mélodieuse, le Merle noir et le Troglodyte mignon.
- Aucune espèce n'utilise les milieux ouverts pâturés pour nicher, bien que le milieu ne soit pas surpâturé.

Ainsi la grande majorité des espèces nicheuses présentes sur site ont été observées dans la forêt au nord-ouest de l'aire d'étude. Elles utilisent la pâture pour s'alimenter.

Si l'on se réfère à la classification des oiseaux établie par le CESCO (Centre d'Ecologie et des Sciences de la Conservation) au niveau national[2], parmi les 21 espèces nicheuses du site, 1 est liée aux milieux agricoles, 7 sont spécialistes des milieux forestiers et 7 sont considérées comme généralistes (les 6 espèces restantes n'étant pas utilisées et évaluées pour construire les indicateurs d'évolution des différents cortèges d'oiseaux). Ces résultats montrent la dominance des espèces forestières et généralistes dans le cortège des oiseaux du site. Ils sont d'autant plus nombreux et diversifiés que la partie du boisement étudié présente des faciès de forêts variés plus ou moins âgées, plus ou moins humides. Cette variabilité est propice à favoriser l'accueil d'espèces différentes. Les espèces appartenant à ce cortège ne sont pas celles qui subissent le déclin le plus marqué au cours des dernières années d'après les indicateurs produits par le CESCO :

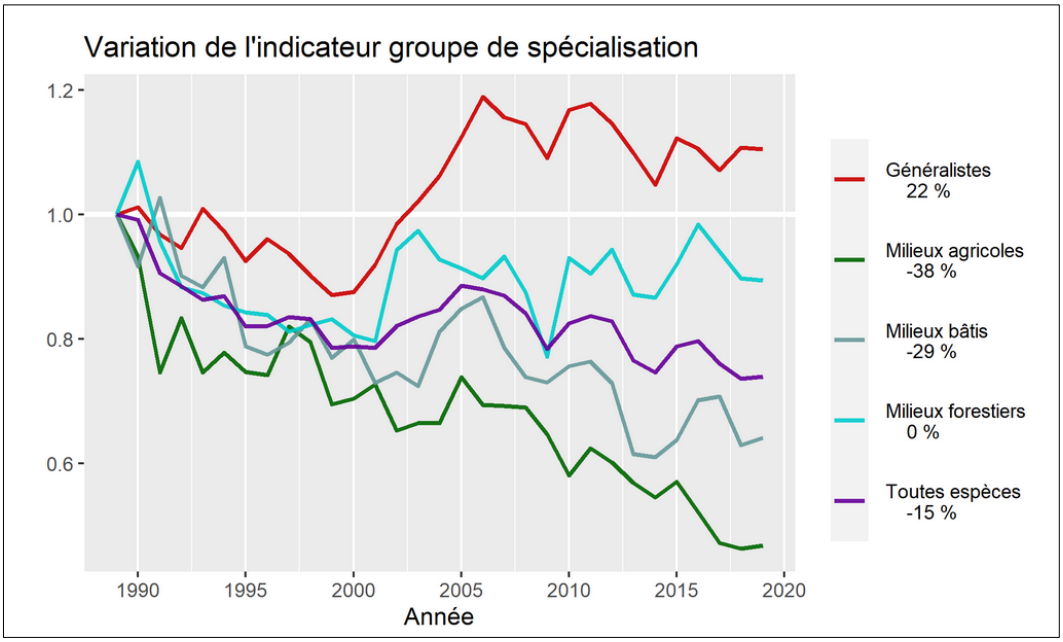


Tableau 3: Indicateur de spécialisation habitat CESCO-MNHN 2020

2.4.1.2. Les oiseaux nicheurs aux abords

Parmi les 14 espèces recensées à proximité immédiate, la majorité provient des boisements et bocages alentours, ou bien du bâti à proximité, on retrouve ainsi :

- **9 espèces nicheuses des milieux arborés environnants** : la Buse variable, la Corneille noire, la Mésange noire, le Milan royal, le Pic cendré, le Pic noir, le Pic vert et la Sittelle torchepot.
- **1 espèce dépendante du bâti** : la Bergeronnette grise.
- **2 espèces des milieux buissonnants :** le Bruant jaune et le Chardonneret élégant.
- **2 espèces** dont l'habitat n'a pas été identifié : le Faucon crécerelle et le Coucou gris.

Le Faucon crécerelle, la Buse variable et le Milan royal ont été observés en chasse au-dessus de la pâture en période de reproduction, tout comme les autres espèces qui utilisent l'aire d'étude comme site d'alimentation.

Le Pic cendré a été entendu dans le boisement au nord, hors aire d'étude, au niveau de parcelles de forêts anciennes. Il s'agit d'une espèce à enjeu régional fort.

2.4.1.3. Les oiseaux en hivernage et migration

Malgré les milieux herbacés favorables au stationnement des oiseaux, la pâture n'accueille pas de grands groupes d'oiseaux en hivernage. Un seul groupe d'une **trentaine de Tarin des aulnes** a été observé en hivernage en lisière forestière.

En migration, **3 espèces** ont été observées en halte sur la pâture : 3 individus d'Alouette lulu le 06/03/25 et un groupe de Tarier des prés et de Traquet motteux en train de s'alimenter sur la pâture le 02/05/2025.

2.4.1.4. Les espèces nicheuses à enjeu de conservation

Les espèces à enjeu de conservation nicheuses dans l'aire d'étude sont décrites ci-après et localisées sur la carte page 30.

Nom de l'espèce et statut de protection	Écologie	Évaluation régionale	Utilisation du site	Enjeu stationnel	Photographie de l'espèce
Fauvette des jardins *Sylvia borin* Protection nationale (art. 1)	Espèce des milieux buissonnants	Liste rouge nationale : Quasi menacée (NT) Liste rouge Grand Est : Vulnérable (VU) Niveau d'enjeu régional : Moyen	Au moins un couple a été localisé dans les milieux buissonnants, en lisière forestière, au nord de l'aire d'étude.	Moyen	 (©L. Spanneut, Ecosphère)
Loriot d'Europe *Oriolus oriolus* Protection nationale (art. 1)	Espèce des milieux arborés	Liste rouge nationale : Préoccupation mineure (LC) Liste rouge Grand Est : Quasi menacée (NT) Niveau d'enjeu régional : Moyen	Au moins 2 mâles chanteur ont été entendu dans la partie forestière de l'aire d'étude, au nord.	Moyen	 (©Ecosphère)

Nom de l'espèce et statut de protection	Écologie	Évaluation régionale	Utilisation du site	Enjeu stationnel	Photographie de l'espèce
Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*	Espèce des milieux arborés	Liste rouge nationale : Vulnérable (VU) Liste rouge Grand Est : En danger (EN) Niveau d'enjeu régional : Assez fort	Au moins 1 mâle chanteur a été localisé dans le corridor boisé au sud-est de l'aire d'étude.	Assez fort	 (© E. Weissenbacher, Ecosphère)

2.4.1.5. Autres espèces nicheuses protégées réglementairement mais sans enjeu de conservation

Les autres espèces protégées d'enjeu faibles appartiennent pour la plupart au cortège classique des espèces des milieux forestiers. Aucune espèce ne niche au sol dans la pâture. Un couple de Mésange bleue niche dans un arbre côté est dans la pâture et un autre dans la haie arborescente au sud du site.



Mésange bleue nicheuse dans la haie arborescente au sud de l'aire d'étude le 09/05/2025 (C. Pirat, Ecosphère)

Enjeux avifaunistiques

Projet de centrale agrivoltaïque - Bertrambois (54)



2.4.2. MAMMIFERES TERRESTRES

Trois espèces communes, d'enjeu faible, ont été observées au sein de l'aire d'étude : le Renard roux, le Chevreuil européen et l'Ecureuil roux.

Seul l'Ecureuil roux est protégé, un individu a été observé dans la forêt au nord-ouest de l'aire d'étude, et un nid a été trouvé hors zone d'étude, dans la forêt au nord-est (*cf.* carte page 39). Pour les autres espèces, l'espace ouvert prairial est principalement utilisé comme territoire de chasse ou de transit.



Renard roux en chasse dans une partie fauchée de la pâture côté est, le 09/05/2025 (C. Pirat, Ecosphère)

2.4.3. CHIROPTERES

2.4.3.1. Référentiel d'activité

Il s'agit du référentiel permettant d'évaluer l'intérêt longue durée d'un habitat et/ou d'un point échantillonné. Le nombre cumulé de contacts a été analysé par nuit complète et par point d'écoute. Cette échelle utilise les quartiles. Elle est issue de l'exploitation des données du MNHN dans le cadre du protocole Vigie-Chiro.

Parmi les 139 référentiels disponibles, *« refPF_Ete_Total_2023-09-29 »* et « *refPF_Automne_Total_2023-09-29* » sont ceux qui ont été choisi car il décrit le mieux le contexte paysager et environnemental du site. Cette échelle a été utilisée afin d'évaluer si l'activité cumulée de certaines espèces pouvait être jugée significative (forte et très forte selon l'échelle du MNHN) ou non. Seules les valeurs seuils considérées comme très bonne (taux de fiabilité) ont été conservées. De ce fait, l'activité enregistrée du groupe des Murins ne sera pas traitée ici. Ainsi, si un point a enregistré plus de 179 contacts de Barbastelle d'Europe au cours d'une nuit en période d'estivage, son activité spécifique pourra être jugée très forte et si le nombre de contacts se situe entre 25 et 179, l'activité sera jugée forte.

Tableau 4 : Échelle d'activité chiroptérologique sur nuit complète en point fixe en période d'estivage (valeurs seuils et limites de quartiles du contexte vigie-chiro « *refPF_Ete_Total_2023-09-29*»)

ESPECES	Fiabilité		Q25%		Q75%		Q98%
Barbastelle d'Europe	Très bonne	< Q25% = activité faible	2	Q25% < X < Q75% = activité modérée	23	Q75% < X < Q98% = activité forte	291
Noctule de Leisler	Très bonne		4		35		419
Noctule commune	Très bonne		2		17		281
Pipistrelle commune	Très bonne		29		603		3856
Pipistrelle commune/de Nathusius (espèce la plus fréquente choisie)	Très bonne		29		603		3856
Pipistrelle de Kuhl/de Nathusius (espèce la plus fréquente choisie)	Très bonne		2		22		263
Pipistrelle de Nathusius	Très bonne		2		22		263
Oreillards	Très bonne		2		9		77
Sérotules (minimum sélectionnés)	Très bonne		4		35		419

Tableau 5 : Échelle d'activité chiroptérologique sur nuit complète en point fixe en période d'estivage (valeurs seuils et limites de quartiles du contexte vigie-chiro « *refPF_Automne_Total_2023-09-29*»)

ESPECES	Fiabilité		Q25%		Q75%		Q98%
Barbastelle d'Europe	Très bonne	< Q25% = activité faible	2	Q25% < X < Q75% = activité modérée	20	Q75% < X < Q98% = activité forte	415
Noctule de Leisler	Très bonne		3		27		352
Noctule commune	Très bonne		1		13		382
Petit Rhinolophe			3		112		1763
Pipistrelle commune	Très bonne		3		112		1763
Pipistrelle commune/de Nathusius (espèce la plus fréquente choisie)	Très bonne		2		20		610
Pipistrelle de Kuhl/de Nathusius (espèce la plus fréquente choisie)	Très bonne		1		11		116
Oreillards	Très bonne		2		23		480
Sérotine commune	Très bonne		2		12		216
Sérotules (minimum sélectionnés)	Très bonne		3		27		352

2.4.3.2. Description des peuplements de chauves-souris

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

- 2 pipistrelles : la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius;
- 3 sérotules : les Noctules commune et de Leisler et la Sérotine commune ;
- 2 murins : le Grand Murin et le Murin de Bechstein ;
- 3 autres espèces : le Petit Rhinolophe, la Barbastelle d'Europe et l'Oreillard gris.

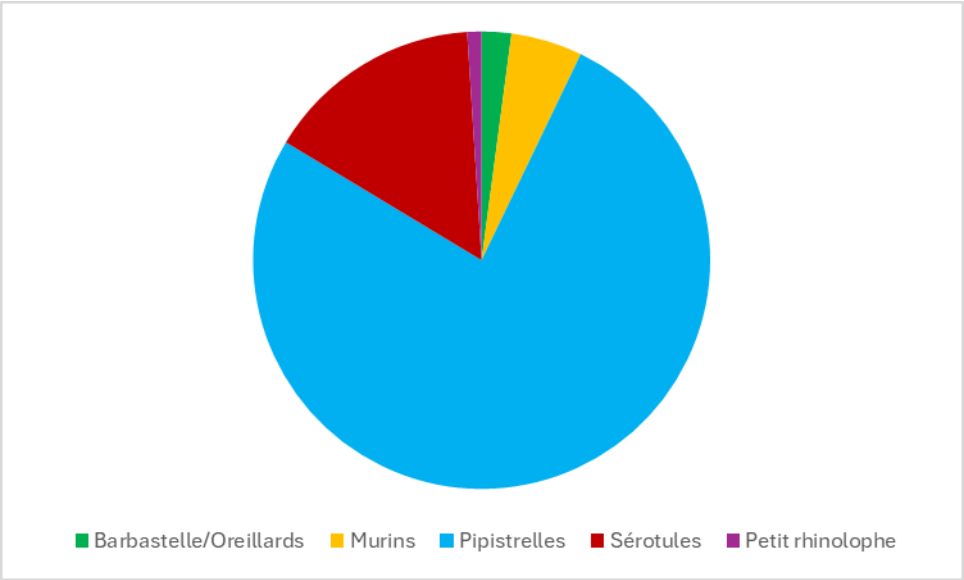


Figure 1 : Répartition par groupe des contacts de chauves-souris

2.4.3.3. Utilisation de l'aire d'étude par les chauves-souris

Les arbres du site ont été observés lors du passage d'avril pour en déterminer le potentiel d'accueil en gîte de chiroptères. Cependant, aucun n'a été jugé favorable à leur présence et n'ont par conséquent pas été inspecté à l'endoscope.

Les points d'écoutes (*cf*. carte p.36) **ont été réalisés en période d'estivage** (juin) **et en période de transit automnal** (août).

L'activité chiroptérologique la plus élevée du site lors des deux périodes étudiées a été enregistrée au niveau du chemin boisé au sud du site : 43,8% du nombre total de contacts enregistrés l'ont été sur ce point. On remarque un nombre de contacts légèrement plus élevé en période de transit automnal (367 contacts) qu'en période d'estivage (241 contacts). La Pipistrelle commune est l'espèce la plus contactée à cet endroit lors des deux périodes, comptant 211 contacts sur les 241 enregistrés. Les contacts sont répartis tout au long de la nuit, témoignant d'une activité de chasse pour cette espèce. Le groupe des Murins, celui des Sérotules ainsi que le Petit Rhinolophe en période de transit automnal comptent un nombre de contacts faible, témoignant d'une utilisation plutôt en tant que zone de transit pour ces espèces.

La ripisylve Nord, bien que suivie uniquement en période de transit automnal, enregistre tout de même 24,7% des contacts sur le site. L'espèce la plus contactée est à nouveau la Pipistrelle commune, avec 298 contacts sur les 343 enregistrés. Tout comme sur le chemin boisé, les autres espèces utilisent plus cette partie du site en transit et non en chasse.

La lisière Nord enregistre, quant à elle, un nombre de contacts quasi similaire sur les deux nuits de suivi (140 en estivage et 146 en transit automnal) comptabilisant 20,6 % des contacts du site. La Pipistrelle commune est à nouveau l'espèce la plus présente. Il s'agit du point présentant la plus forte diversité d'espèces du site, avec 8 espèces contactées. Cette diversité peut s'expliquer par la présence en ce point d'espèces forestières telles que la Barbastelle d'Europe ou encore le Murin de Bechstein. Cependant, le point n'enregistre pour aucune des espèces une activité de chasse particulière et la répartition des contacts ne laisse pas supposer de potentiel gîte. Ce point se situe probablement sur une route de vol, en transit, car il est contenu au sein d'une connectivité importante de boisements.

Les points situés en zone de pâturage, le 1 à l'ouest et le 3 à l'est proche du bosquet, enregistrent une faible activité chiroptérologique. On y retrouve le cortège d'espèces habituel des zones ouvertes, comme les Noctules et les Pipistrelles. Les espèces, contactées en faible nombre sur ce point, l'utilise probablement en tant que zone de transit.

Tableau 6: Répartition des contacts de chauves-souris enregistrés

	10/06/2025				26/08/2025				
Technique d'inventaire	**SMMiniBat (toute la nuit)**				**SMMiniBat (toute la nuit)**				
Localisation	**E01 : Zone de pâturage Ouest**	**E02 : Lisière Nord**	**E03 : Zone de pâturage Est**	**E04 : Chemin boisé Sud**	**E02 : Lisière Nord**	**E03 : Zone de pâturage Est**	**E04 : Chemin boisé Sud**	**E05 : Ripisylve Nord**	**Nombre de contacts total par espèce**
Barbastelle		4			7	1			**4**
Grand Murin		3	2						**5**
Murin de Bechstein		1							**1**
Murin indéterminé	2	18	3	7	4	3	18	9	**30**
Noctule commune	2	2	3	4	3	2		2	**11**
Noctule de Leisler	20	35	6	13	20	2	13	22	**74**
Oreillard gris	2	1							**3**
Oreillard indéterminé	1		2		5	2	2	2	**3**
Petit Rhinolophe					8		4	2	
Pipistrelle commune	13	56	18	211	91	31	312	298	**298**
Pipistrelle commune/Nathusius	1	3	1	2		5			**7**
Pipistrelle de Nathusius		10	5						**15**
Pipistrelles de Kuhl/Nathusius			2					1	**2**
Sérotine commune						2			
Sérotine commune/Grand Murin				1					**1**
Sérotules	13	7	1	3	8	4	18	7	**24**
Nombre de contacts total par point d'écoute	**54**	**140**	**43**	**241**	**146**	**52**	**367**	**343**	**478**
Niveau d'activité du point d'écoute (à partir de la meilleure heure de la nuit)	**Faible (21 contacts sur la meilleure heure)**	**Faible (31 contacts sur la meilleure heure)**	**Faible (14 contacts sur la meilleure heure)**	**Moyenne (76 contacts sur la meilleure heure)**	**Faible (40 contacts sur la meilleure heure)**	**Faible (27 contacts sur la meilleure heure)**	**Moyenne (110 contacts sur la meilleure heure)**	**Assez forte (134 contacts sur la meilleure heure)**	

Les activités ont également été analysées par rapport au référentiel d'activité retenu sur la nuit complète et par point (*cf*. tableau p.31). Selon ce référentiel, les espèces suivantes ont présenté une activité significative :

- La Noctule de Leisler en période d'estivage sur le point 2 ;
- La Pipistrelle commune en transit automnal sur les points 4 et 5.

L'analyse démontre donc une **attractivité des connectivités boisées bordant le site pour ces deux espèces, plutôt en période de transit automnal.**

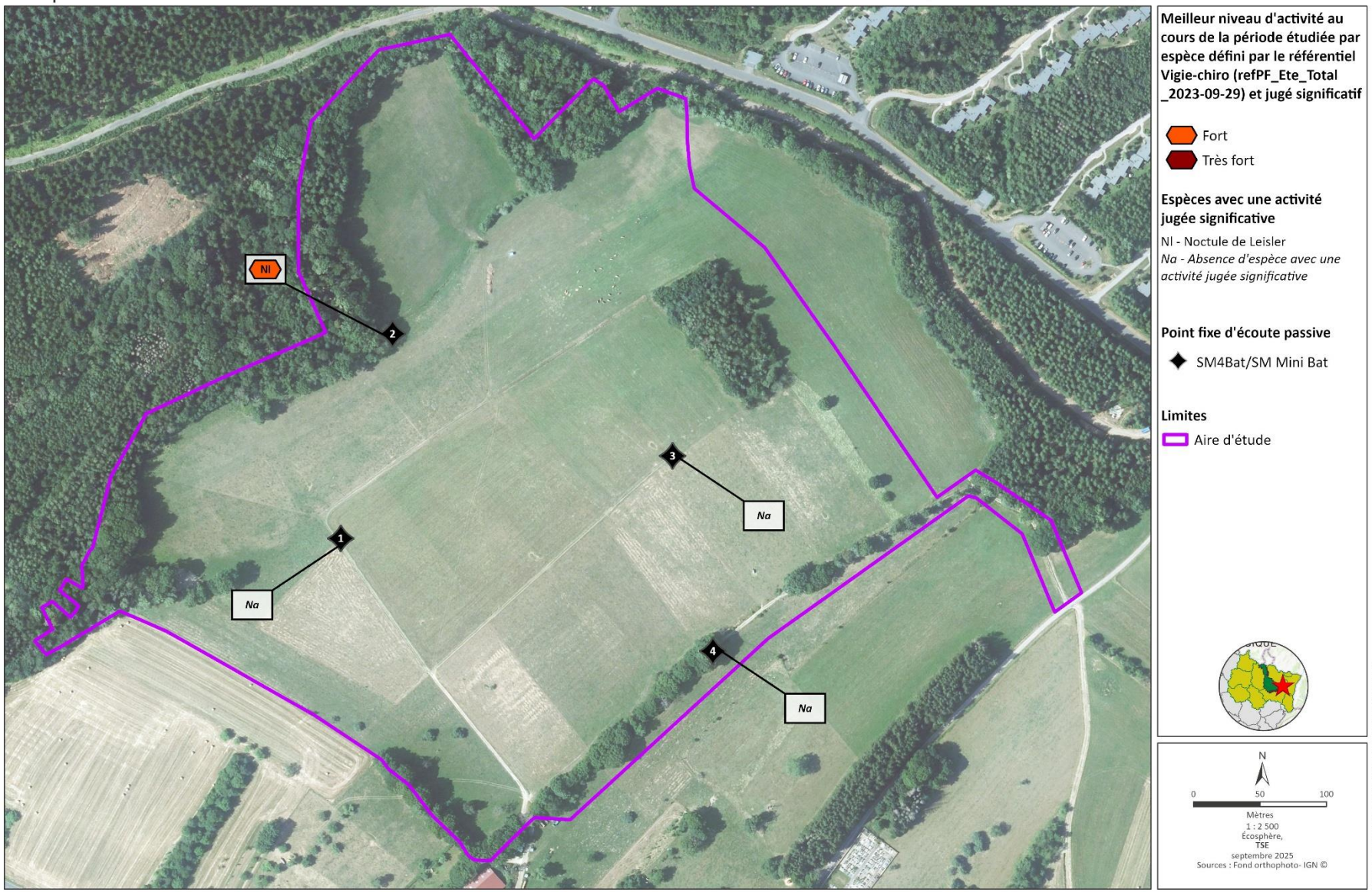
2.4.3.4. Chauves-souris à enjeu de conservation présentes dans l'aire d'étude ou susceptibles de la fréquenter

Aucune chauve-souris n'a été identifiée comme ayant un enjeu stationnel et/ou fonctionnel sur le site.

Au vu des espèces fréquentant le site et des niveaux d'activité constatés, aucun habitat ne présente un intérêt chiroptérologique notable.

Suivi des chiroptères - Activité significative enregistrée en période d'estivage

Projet de centrale agrivoltaïque - Bertrambois (54)



Suivi des chiroptères - Activité significative enregistrée en période de transit automnal

Projet de centrale agrivoltaïque - Bertrambois (54)



Meilleur niveau d'activité au cours de la période étudiée par espèce défini par le référentiel Vigie-chiro (refPF_automne_ Total _2023-09-29) et jugé significatif

- Fort
- Très fort

Espèces avec une activité jugée significative

Pc - Pipistrelle commune

Na - Absence d'espèce avec une activité jugée significative

Point fixe d'écoute passive

- SM4Bat/SM Mini Bat

Limites

- Aire d'étude



N

0 50 100

Mètres

1 : 2 500

Écosphère, TSE

septembre 2025

Sources : Fond orthophoto- IGN ©

BERTRAMBOIS_MEP_Paysage - BERTRAMBOIS_VAT_CHIRO_ACTIVITE_3_AUTOMNAL_V1

2.4.4. AMPHIBIENS

Quatre espèces d'amphibiens ont été observées au sein de l'aire d'étude, dans le ruisseau situé en lisière forestière et qui traverse la pâture au nord :

- La **Grenouille rousse**, d'enjeu stationnel faible et non protégée (sont interdites toutes mutilations volontaires mais le prélèvement pour la consommation personnelle est autorisé selon les modalités de l'article 4 de l'arrêté du 8 janvier 2021). Une ponte a été observée dans le ruisseau au centre de la pâture.
- La **Salamandre tachetée**, d'enjeu faible mais protégée, pour laquelle une centaine de larves ont été recensées tout le long du ruisseau. Il s'agit donc d'une zone de reproduction pour l'espèce.
- Le **Triton alpestre**, espèce protégée et d'enjeu faible, dont une seule femelle a été observée dans le ruisseau, en forêt.
- Le **Crapaud commun**, espèce protégée et d'enjeu faible dont un seul individu a été observé dans le ruisseau, en forêt également.

L'intérêt fonctionnel des habitats de l'aire d'étude pour les amphibiens est limité et correspond davantage au milieu forestier environnant. Une population de Salamandre tachetée y est d'ailleurs présente puisqu'une centaine de larves ont été recensées tout le long du ruisseau en eau. Il s'agit donc d'un lieu de reproduction pour l'espèce, ainsi que pour la Grenouille rousse (une ponte dans le ruisseau). Néanmoins le ruisseau était à sec lors des prospections de mai et juin.

Les zones ouvertes de l'aire d'étude sont peu favorables mais peuvent ponctuellement accueillir des amphibiens à forte capacité de dispersion en phase terrestre lorsqu'ils rejoignent des points d'eau pour se reproduire, c'est notamment le cas des quatre espèces recensées sur le site (Grenouille rousse, Crapaud commun, Triton alpestre et Salamandre tachetée).



Larve de Salamandre tachetée observée sur site le 02/04/2025 (M. Gueguen, Ecosphère)

2.4.5. REPTILES

Deux espèces de reptiles ont été observés dans l'aire d'étude, il s'agit du **Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*) et de la **Couleuvre helvétique** (*Natrix helvetica*), espèces communes d'enjeux faibles mais protégées (*cf*. carte page 39). Le Lézard des murailles a été contacté sur les talus ensoleillés du chemin creux au sud. Les bâtiments agricoles situés au sud et les habitats associés (bâtiments, haie, jardin) peuvent également convenir à l'espèce, et potentiellement à d'autres espèces communes de reptiles. La Couleuvre helvétique a été observée sous la plaque reptile la plus au nord, en lisière forestière, à proximité du fossé.

Les habitats connexes (prairies pâturées) ne constituent pas une barrière pour leur déplacement. Aucune autre observation n'a cependant été faite sous les plaques reptiles ou au sein de la pâture.

Enjeux faunistiques (amphibiens, reptiles et mammifères)

Projet de centrale agrivoltaïque - Bertrambois (54)



2.4.6. INSECTES

2.4.6.1. Description des peuplements

- **LEPIDOPTERES (RHOPALOCERES & HETEROCERES DE JOUR)**

Sept espèces de papillons de jour ont été observées au sein de l'aire d'étude : l'Azuré commun (*Polyommatus icarus*), la Belle-dame (*Vanessa cardui*), le Citron (*Gonepteryx rhamni*), le Myrtil (*Maniola jurtina*), le Paon du jour (*Aglais io*), le Fadet commun (*Coenonympha pamphilus*) et le Cuivré commun (*Lycaena phlaeas*). Ces espèces communes et non protégées sont d'enjeu faible.

Une attention particulière a été portée au Cuivré des marais, espèce protégée d'enjeu assez fort. Les pieds de Rumex (plante hôte de l'espèce) ont été inspectés le 26/08/2025 pour la recherche d'éventuels œufs. **Aucun œuf ni chenille ni imago volant n'a été observé**.

D'une manière générale, la pâture est trop rase et donc défavorable aux papillons.

- **ORTHOPTERES (SAUTERELLES, CRIQUETS, GRILLONS)**

Huit espèces d'orthoptères ont été observées dans l'aire d'étude : le Grillon champêtre (*Gryllus campestris*), le Grillon des bois (*Nemobius sylvestris*), le Criquet des pâtures (*Pseudichorthippus parallelus*), la Grande sauterelle verte (*Tettigonia viridissima*), le Criquet des clairières (*Chrysochraon dispar*), le Criquet marginé (*Chorthippus albomarginatus*), le Criquet ensanglanté (*Stethophyma grossum*) et la Decticelle cendrée (*Pholidoptera griseoaptera*).

Comme pour les papillons, les habitats de l'aire d'étude sont favorables au développement d'un cortège commun d'orthoptères affectionnant les milieux enherbés mésophile à mésohygrophiles ou les lisières de boisements. On notera tout de même la présence du Criquet ensanglanté caractéristique de milieux humides et retrouvé au niveau du pâturage humide.

La pâture est trop rase pour accueillir une diversité d'espèces et n'est pas favorable à la présence d'espèces rares.

- **ODONATES**

Seulement trois espèces d'odonates ont été observées au sein de l'aire d'étude. Il s'agit de l'Agrion jouvencelle (*Coenagrion puella*), de l'Orthétrum réticulé (*Orthetrum cancellatum*) et de l'Agrion à larges pattes (*Platycnemis pennipes*).

Ces espèces communes d'enjeu faible et non protégées, ont été observées sur des habitats de maturation et de chasse. Aucun point d'eau favorable à la reproduction des odonates n'est présent dans l'aire d'étude. Le ruisseau qui traverse l'aire d'étude était à sec au printemps. L'intérêt fonctionnel de l'aire d'étude et de ses abords est donc très limité pour les odonates.

2.4.6.2. Espèces d'insectes à enjeu de conservation

Aucune espèce d'insecte d'intérêt patrimonial n'a été identifiée dans l'aire d'étude.

2.4.7. CE QU'IL FAUT RETENIR SUR LES ENJEUX FAUNISTIQUES

- 3 oiseaux d'enjeu assez fort à moyen sont présents en marge de l'aire d'étude : la Fauvette des jardins et le Loriot d'Europe, en lisière forestière au nord de l'aire d'étude, et la Tourterelle des bois dans la haie arborescente au sud-est.
- La forêt et le ruisseau associé accueillent plusieurs espèces d'amphibiens protégées communes dont la Salamandre tachetée, le Crapaud commun et le Triton palmé. La Grenouille rousse, non protégée est également présente dans l'aire d'étude. Il s'agit d'espèces à grand rayon de déplacement.
- Les mammifères (hors chiroptères), les reptiles, et les invertébrés sont peu diversifiés.
- 8 espèces de chiroptères ont été contactées mais au vu des espèces fréquentant le site et des niveaux d'activité constatés, aucun habitat ne présente un intérêt chiroptérologique notable.

2.5. ENJEUX FONCTIONNELS

Les activités de déplacement se font préférentiellement tout le long de la lisière forestière au nord et à l'est, interface entre les milieux boisés fermés et les milieux agricoles ouverts. La lisière, lorsque qu'elle est structurée de manière étagée, est encore plus intéressante. Le Center Parcs est complètement clôturé, ce qui limite les échanges au sein du massif forestier au droit de l'aire d'étude.



Clôture entourant le Center parcs des 3 Forêts (C. Pirat, Ecosphère)

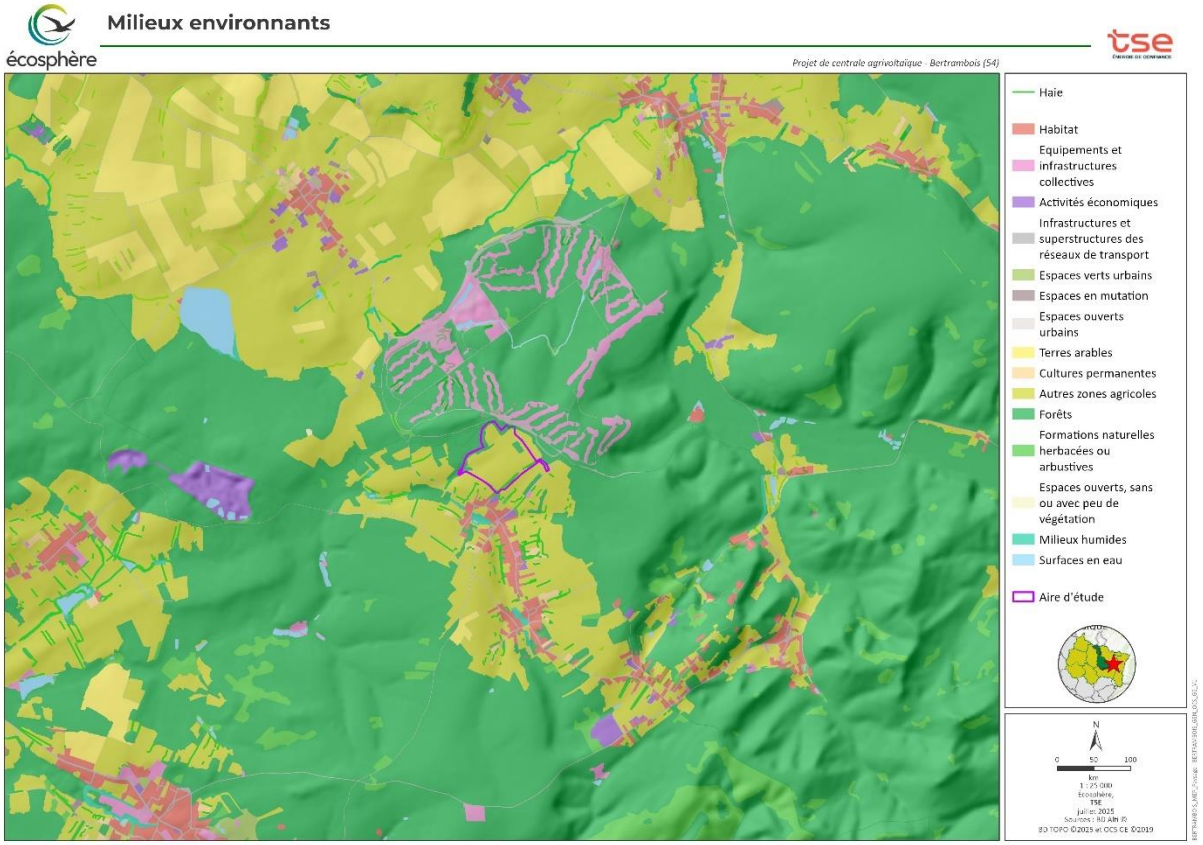
Au sud et au sud-ouest de l'aire d'étude, les haies arborées constituées notamment de vieux charmes représentent également des corridors fonctionnels pour la faune et d'une zone de chasse privilégiée par les chiroptères.

Le bosquet planté côté est dans l'ensemble pâturé présente un intérêt moindre, que ce soit pour les oiseaux ou les chiroptères. Il peut néanmoins servir de supports aux déplacements entre la haie arborée au sud et la forêt au nord.

Le cours d'eau qui s'écoule au nord, en lisière et à travers la pâture crée aussi une liaison pour certaines espèces des milieux humides et un corridor entre les massifs forestiers.

Des déplacements diffus peuvent se faire également sur l'ensemble de la zone ouverte.

Hormis les activités agricoles, les activités de loisirs plus au nord, liées au Center Parcs et une pratique de la chasse (un mirador recensé sur le site), l'aire d'étude est globalement peu dérangée.



Carte 11 : Grands milieux environnants l'aire d'étude

2.6. SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES

Suite au travail d'évaluation des enjeux segmentés par catégorie : habitat, flore, faune (oiseaux, insectes, mammifères, …), la synthèse permet d'associer une unité écologique à un enjeu écologique global (*cf*. annexe 2). Le résultat est transcrit de manière cartographique sur la carte page 44.

Les unités écologiques sélectionnées peuvent regrouper plusieurs habitats en leur sein.

Unité écologique	Enjeu habitat	Enjeu floristique	Enjeu faunistique	Commentaire (Justification, ajustement du niveau, rôle fonctionnel…)	Niveau d'enjeu global
Boisement mixte (y inclus lisière) au nord et à l'ouest, incluant les gros chênes dans la pâture ; chênaie-hêtraie	Faible	Faible	**Moyen** (Loriot d'Europe et Fauvette des jardins)	Boisement étagé avec zones de vieux arbres favorables à des espèces comme le Pic cendré (recensé hors aire d'étude). Zone de présence de la Salamandre tachetée.	Moyen
Aulnaie-frênaie au nord au niveau du vallon humide	Moyen	Faible	Faible	Intérêt écologique pour la faune des milieux aquatiques et humides	Moyen
Haies arborescentes au sud et au sud-est	Faible	Faible	**Localement assez fort** (Tourterelle des bois)	Haie arborescente constituée de vieux charmes et de quelques gros chênes. Corridor boisé pour la faune et zone de chasse pour les chiroptères.	Moyen

Les autres unités écologiques, l'ensemble du pâturage mésotrophe ou humide, ponctué de quelques arbres (fruitiers) et arbustes, le bosquet anthropique à l'est, ou bien encore le cours d'eau à écoulement temporaire et son ourlet hygrophile, présentent un niveau d'enjeu global faible. Ils peuvent présenter un intérêt écologique pour la faune commune (reproduction de la Salamandre tachetée, si eau présente dans le cours d'eau, nidification d'oiseaux communs au niveau des structures ligneuses qui reste néanmoins limitée, zone d'alimentation au niveau de la pâture pour les espèces nicheuses ou en halte migratoire, mais pas de reproduction).

Synthèse des enjeux écologiques

Projet de centrale agrivoltaïque - Bertrambois (54)



3. DIAGNOSTIC ZONES HUMIDES

3.1. METHODOLOGIE

La méthodologie complète figure en Annexe 5 : Méthodologie zones humides et seuls quelques éléments clefs sont rappelés ici.

3.1.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

L'article L. 211-1 du code de l'environnement (CE) instaure et définit l'objectif d'une gestion équilibrée de la ressource en eau. Il vise en particulier la préservation des zones humides, dont il donne la définition en droit français : « *les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* ».

L'article R. 211-108 du code l'environnement précise que « *Les critères à retenir pour la définition des zones humides sont relatifs à la morphologie des sols liée à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle et à la présence éventuelle de plantes hygrophiles. En l'absence de végétation hygrophile, la morphologie des sols suffit à définir une zone humide* ». L'alinéa IV de cet article précise que « *Les dispositions du présent article ne sont pas applicables aux cours d'eau, plans d'eau et canaux, ainsi qu'aux infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales* ».

Le diagnostic « zones humides » vise à identifier, caractériser et délimiter les zones humides telles que définies par **l'arrêté du 24 juin 2008** modifié le 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 CE et R. 211-108 CE. Selon cet arrêté, une zone est considérée comme humide si elle satisfait l'un des critères suivants :

- **Critère « sol » :** Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2 de l'arrêté.
- **Critère « végétation »** : L'éventuelle végétation est caractérisée :
  - Soit par la prépondérance d'espèces végétales indicatrices de zones humides (**« approche espèces »**), identifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 de l'arrêté ;
  - Soit par des communautés d'espèces végétales, dénommées " habitats ", caractéristiques de zones humides (**« approche habitats »**), identifiées selon la méthode et les listes correspondantes figurant à l'annexe 2.2 de l'arrêté (soit au travers de la typologie CORINE biotopes, soit au travers des syntaxons).

La circulaire du 18 janvier 2010 apporte quelques compléments relatifs à l'application de l'arrêté précité.

Les deux critères sont alternatifs. Si l'un des critères est positif, *i.e.* traduit la présence d'une zone humide, il n'est pas nécessaire d'étudier l'autre critère. Si l'un des critères est négatif, alors il faut étudier l'autre critère. Les deux critères sont donc complémentaires et nécessaires dans la mise en œuvre de la réglementation relative à la délimitation des zones humides.

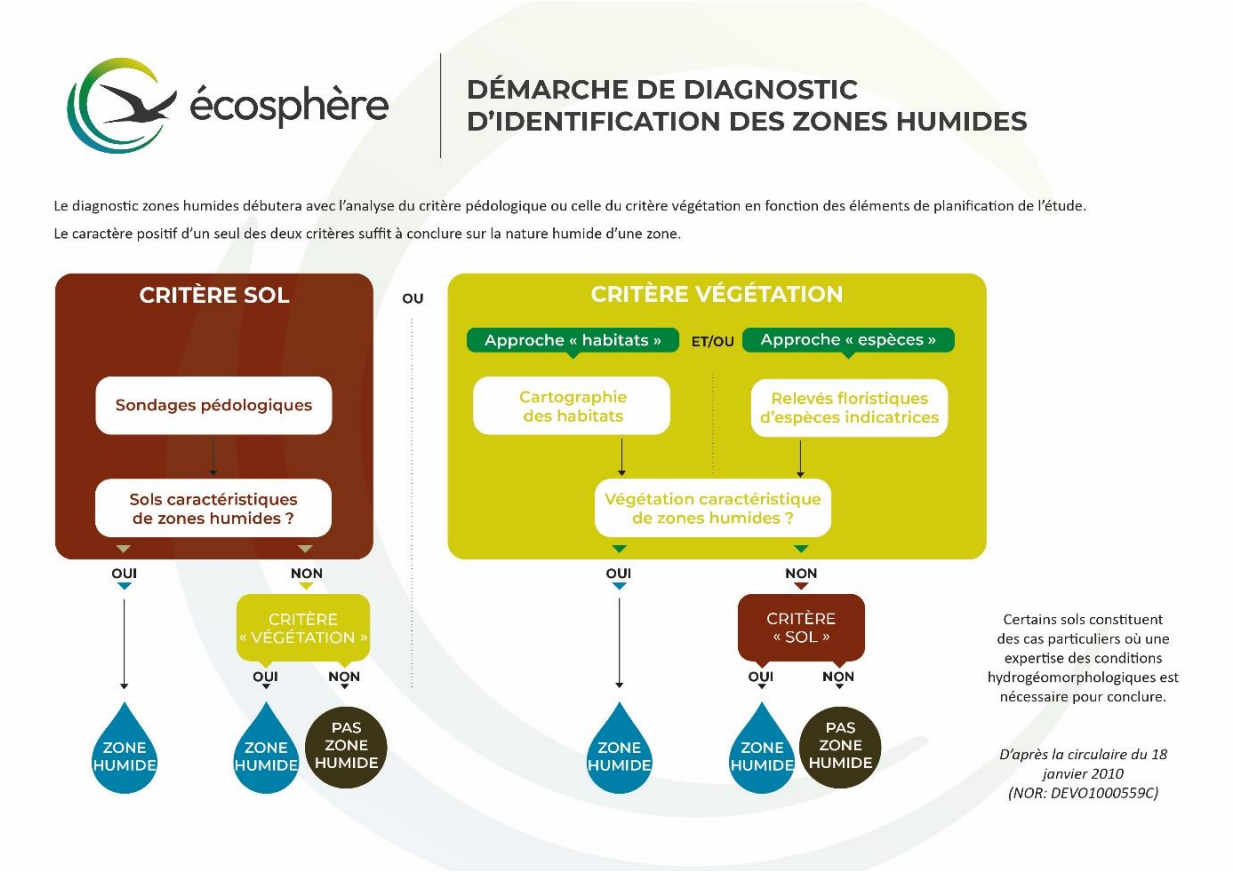


Figure 2 : Démarche de diagnostic d'identification des zones humides

3.1.2. INVESTIGATIONS DE TERRAIN

3.1.2.1. Appropriation du contexte

Préalablement aux investigations de terrain, les données bibliographiques existantes relatives aux zones humides (topographie, hydrologie, géologie, pédologie, pré-localisations de zones humides, etc.) ont été analysées.

3.1.2.2. Localisation des investigations

L'expertise zone humide a été menée sur l'ensemble de l'aire d'étude, en privilégiant les zones ouvertes (le projet ne s's'installant pas dans les parties boisées).

Les trois critères (sols, habitats, espèces végétales indicatrices) ont été utilisés pour l'expertise.

La caractérisation des habitats a été réalisée dans le cadre de l'état initial écologique (*cf*. carte des habitats page 23).

Les relevés floristiques menés dans le cadre de l'analyse du critère « végétation » selon l'approche « espèces indicatrices » ont été réalisés à la ou les périodes favorables à l'inventaire de la flore indicatrice de zones humides (notamment juin 2025).

Les sondages pédologiques (analyse du critère sol) ont été réalisés en avril 2025, lors d'une journée ensoleillée. Les dernières pluies ont eu lieu en mars 2025, avec une fin d'hiver qui était très pluvieuse (Infoclimat station Bréménil). Les conditions étaient favorables à la prospection pédologique des sols hydromorphes.

Dates	Critère étudié	Nom des intervenants
06/03/2025 09/05/2025 03 et 20/06/2025	Habitats - Flore	Claire PIRAT
14/04/2025	Sols	Elise KAISER

Tableau 7 : Dates d'intervention (sol et végétation)

Le nombre, la répartition et la localisation précise des relevés de végétation et des sondages pédologiques sont en lien avec les habitats présent dans l'aire d'étude, avec 1 point (= 1 placette) par **secteur homogène du point de vue des conditions du milieu**, selon l'arrêté du 24 juin 2008.

Les relevés floristiques ont concerné les secteurs où l'habitat identifié est rattaché par l'arrêté à la catégorie « pour partie humide ».

Le positionnement des sondages est ici essentiellement guidé par :

- La topographie et ses dérivées ;
- Le contexte pédologique et géologique.

Les formations végétales n'entrent pas en ligne de compte pour le positionnement au vu de leur homogénéité sur le site du projet, pour ce qui concerne les espaces ouverts.

3.2. CONTEXTE PEDOGEOMORPHOLOGIQUE LOCAL

3.2.1. CONTEXTE PHYSIQUE

❖ Topographie, hydrologie

Le site du projet se situe en position amont du bassin versant de la Vezouze (FRCR285), deux ruisseaux démarrant leurs cours au sein du site avant d'affluer plus à l'ouest dans le ruisseau d'Herbas, qui traverse le village de Bertrambois. Ces passages d'eau vont sculpter la topographie du site avec deux thalwegs : un qui débute à l'ouest du site et l'autre qui le traverse au nord.

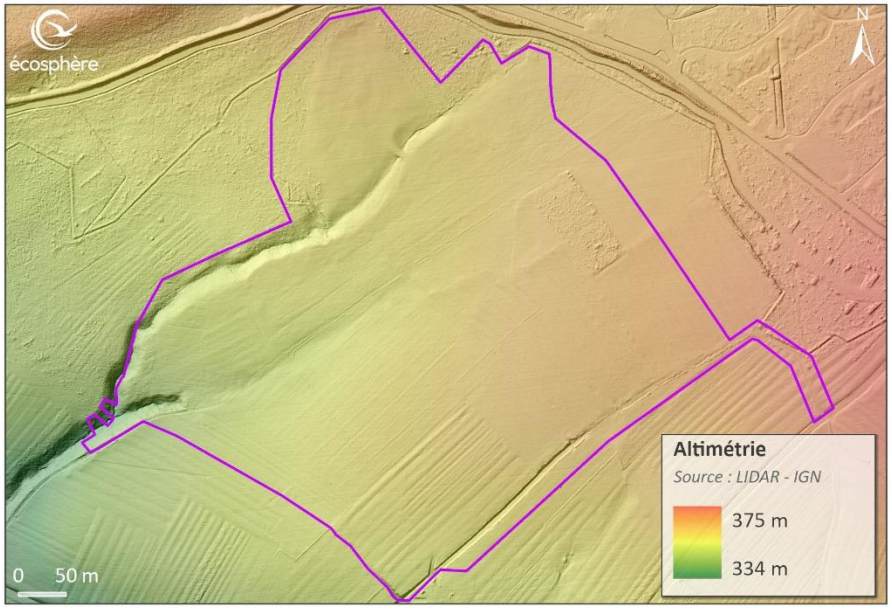


Figure 3 : Topographie du site

Lors des travaux d'aménagement du Center parcs les Trois Forêts, des terres ont été déposées notamment au nord de la pâture avec par endroit un rehaussement de 1 à 2 mètres du niveau topographique créant une évolution du relief (*cf*. photographies des travaux de remblaiement des matériaux excédentaires en 2011-2012, ci-après)



Secteur au nord du cours d'eau qui traverse la pâture (©Bernot (exploitant agricole)



Extrême Nord-Est de l'aire d'étude (©Bernot (exploitant agricole)

❖ Géologie et hydrogéologie

Le site repose sur deux substratums géologiques différents :

- la partie sud-ouest sur des sédiments Muschelkalk (~230 Ma, Trias moyen) ;
- le reste de la parcelle, sur des dépôts de graviers du Pliocène (~5,3 Ma).

Il ne concerne pas de substrats alluvionnaires ; la nappe d'eau souterraine du site se trouve plus en profondeur par rapport aux 1m20 (limite de l'analyse des sondages).

❖ Pédologie

Les sols d'origine sont décrits comme « sols limono-argileux à limono-sableux, souvent à galets roulés, plus argileux en profondeur, hydromorphes, de pH neutre à acide » par le Référentiel Régional Pédologique de la Lorraine (échelle : 1/250 000ème).

Un autre type de sol, sur la partie sud-ouest, présente des sols de textures variées, plus ou moins hydromorphes, de calcaires ou dolomiteux à acides lié au formation géologique du Muschelkalk cité précédemment.

Une certaine hydromorphie est donc décrite dans le référentiel pédologique ; ainsi, selon les secteurs, les sols peuvent être hydromorphes à des profondeurs variables.

Comme vu précédemment, certains sols du site ont été transformés par des apports exogènes.

3.2.2. POTENTIALITES DE PRESENCE DE ZONES HUMIDES

3.2.2.1. Zonages officiels

Le projet s'inscrit sur un territoire qui fait entièrement partie du bassin hydrographique Rhin-Meuse. Ce territoire n'est concerné par aucune zone humide remarquable (ZHR) du SDAGE. Le projet se situe également en dehors d'un territoire couvert par un SAGE.

A côté de ces zonages officiels, certaines cartographies des milieux potentiellement humides ont été élaborées à partir de modélisation.

3.2.2.2. Cartographies des potentialités

Extrait de la modélisation nationale des zones potentiellement humides

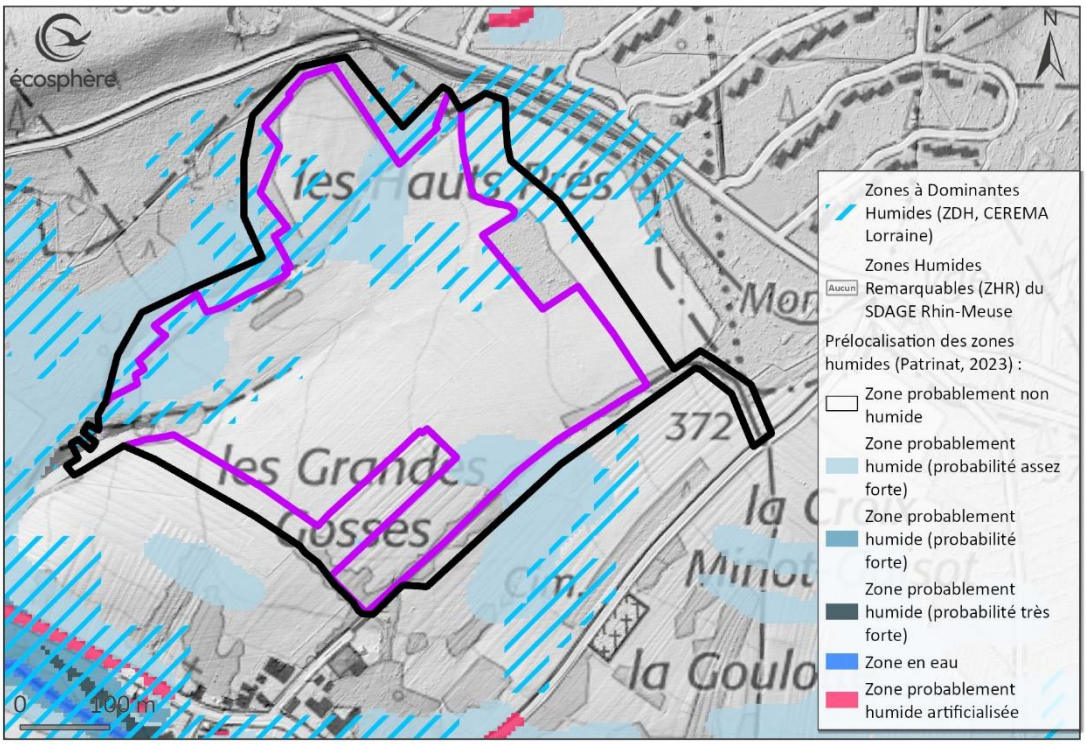
Dans le cadre du projet de cartographie nationale des milieux humides, conduit en partenariat entre l'Université de Rennes 2 (LETG), PatriNat (OFB-MHNH-CNRS-IRD), l'Institut Agro Rennes Angers (INRAe), InfoSol (INRAe), l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse et la Tour du Valat, il a été conçu un modèle visant à prélocaliser les zones humides sur le territoire métropolitain (2023), au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

Les cartes de probabilité de présence des zones humides couvrent la France métropolitaine à l'échelle de 1/10 000ème. Ces cartes sont issues de modèles nationaux, alimentés par des variables environnementales (réseau hydrographique, relief et matériau parental) et des données "terrain" d'archive, issues de bases de données nationales (INPN, IFN et DoneSol).

Cette cartographie (*cf*. Carte 13) montre que le site d'étude se trouve dans les zones de moindre probabilité, néanmoins avec une présomption de zones humides au niveau du thalweg nord.

Cartographie existante des zones humides potentielles régionales

Une autre cartographie des zones potentiellement humides de Lorraine a été réalisée par le CEREMA en 2016-2017. Cette cartographie se base essentiellement sur le MNT. Des zones à dominante humide sont visible dans le site d'étude (*cf*. Carte 13), également au niveau des thalwegs et de manière plus large au sud du thalweg le plus septentrional.



Carte 13 : Probabilité de présence de zones humides (SDAGE Rhin-Meuse, CEREMA, PatriNat)

→ Ces données bibliographiques permettent d'orienter les travaux in situ. Les cartographies sont des enveloppes d'alertes qui ne substituent pas à une expertise localisée à l'échelle de l'aire d'étude.

3.3. RESULTATS IN SITU

3.3.1. CRITERE « VEGETATION »

3.3.1.1. Approche « habitats »

Parmi les différents habitats identifiés au sein de l'aire d'étude, quatre habitats sont **caractéristiques de zones humides : le pâturage humide** (E3.441 x E3.4422), **l'aulnaie-frênaie** (G1.2111), **l'aulnaie-saulaie** (F9.211) et **l'ourlet hygrophile à glycérie et jonc** (C3.11 x C3.251) Ces habitats se situent soit le long du cours d'eau, dans sa partie amont, là où il est peu encaissé, soit dans la partie nord de la zone ouverte. Les autres habitats sont soit non humides, soit dit « pro parte » selon l'article 2 de l'arrêté de juin 2088 modifié.

3.3.1.2. Approche « espèces floristiques indicatrices »

Les relevés floristiques réalisés (*cf*. carte page 53 et détails en annexe 6) ont permis de conforter l'approche habitat en ce qui concerne le pâturage humide. Les relevés réalisés au niveau de cet habitat présentent une majorité d'espèces caractéristiques de zones humides après application du protocole de l'Arrêté de 2008, modifié.

Aucun autre secteur présentant des espèces indicatrices dont le recouvrement est égal ou supérieur à 50% n'a été identifié. L'approche « espèces indicatrices » n'a pas apporté d'éléments complémentaires pour la délimitation des zones humides.

→ Les relevés floristiques réalisés en dehors du pâturage humide dans les autres habitats de la ZIP ne sont pas caractéristiques de zones humides.

3.3.2. CRITERE « SOL »

Au total, 20 sondages pédologiques ont été réalisés le 14 avril 2025. Le tableau ci-dessous présente les différents faciès hydromorphiques exprimés. Les sondages sont localisés sur la carte page 53 et quelques illustrations sont présentées pour illustrer le tableau. Chaque sondage pédologique effectué est présenté et illustré en annexe 7.

Tableau 8 : Description des classes de critères hydromorphes

N° de sondage	Description du sol	Critères hydromorphes	Classe GEPPA	Sol caractéristique de zones humides
1	Sol limoneux à limono-argileux avec des éléments grossiers dans tous les horizons créant des refus fréquents.	Traces rédoxiques diffuses en surface, avec à partir de 35 cm une intensification vers la profondeur marquée et un horizon réduit à 100 cm de profondeur. Ce sondage se distingue par la présence d'un horizon réduit, qui pourrait être dû aux apports exogènes influant la perméabilité du sol.	IVd	**oui** (en lien avec apports exogènes ?)
2		Traces rédoxiques dès la surface et horizon réduit réoxidé (Go) à partir de 20 cm.	IVd	**oui**
3, 4, 7, 8, 9, 10,11,14,15		Traces rédoxiques autour de 10 cm avec une intensification vers la profondeur. Minimum 40 % de taches d'oxydation à partir de 60 cm de profondeur. Décoloration bien visible à partir de 50 cm de profondeur.	V	**oui**
5, 6, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20		Traces rédoxiques au-delà de 25 cm avec une intensification vers la profondeur. Sans horizon réductique en profondeur.	IVc	**non**

L'aspect du sol correspond à l'unité pédologique décrite au nord-ouest du site, l'ensemble semble homogène.

Notons que les observations ont été, en partie, tronquées sur les zones remblayées car les processus pédogénétiques sont jeunes et donc avec peu de différenciation des horizons. Cependant, d'après la bibliographie, l'hydromorphie débute quelques jours après son engorgement et s'accentue au rythme de l'alternance saisonnière (Baize et Ducommun, 2014). Au vu de l'âge des remblais, l'hydromorphie est donc visible et active.

Les traits d'hydromorphie dans l'aire d'étude se traduisent majoritairement par des traits rédoxiques apparaissant dès la surface et qui s'intensifient jusqu'à la fin du sondage, mais aussi pour certains sondages par l'apparition d'horizons réductiques en profondeur.

Tableau 9 : illustration des faciès pédologiques présents sur le site



Sondage n°1 (positif)



Sondage n°2 (positif)



Sondage n°3 (positif)



Sondage n°18 (négatif)

Zones humides : méthodologie et premiers résultats

Projet de centrale agrivoltaïque - Bertrambois (54)



3.3.3. ZONES HUMIDES AVEREES

À la suite des analyses de la végétation et des sols réalisées selon les prescriptions de la réglementation en vigueur, au niveau de l'emprise potentielle du projet, il est possible de dresser la carte des zones humides avérées (*cf*. carte page 56).

La zone humide identifiée et délimitée, traduit globalement un bas de pente et fonds de thalweg en situation d'engorgement temporaire, avec une nappe assez circulante. L'engorgement est plus marqué et durable au niveau des fond de thalweg avec des horizons réductiques observés.



Figure 4 : Profil altimétrique de l'aire d'étude (en rouge les repères du profil topographique, en orange la zone avec les sols hydromorphe et des habitats) (Géoportail,2025)

Ces zones humides situées relativement en amont du bassin versant dans lequel elles s'inscrivent participent à la diminution de l'intensité des crues en aval et ralentissent les écoulements. Elles soutiennent un certain niveau d'eau dans le cours d'eau du sud en période d'étiage. Les parties boisées et les secteurs prairiaux ont un intérêt pour la séquestration du carbone et la fixation de l'azote.

La biodiversité qui leur est liée reste globalement assez commune.

Ces zones humides sont caractérisées tant par le critère sol que par le critère végétation.

→ Les zones humides de l'aire d'étude sont donc globalement d'enjeu faible à moyen d'un point de vue fonctionnel. Au total, **les zones humides avérées couvrent, dans la zone d'implantation potentielle du projet, une surface de 4,95 ha** (et une surface totale dans l'aire d'étude de 5,87 ha).



Zones humides liées au thalweg septentrional le 20/06/2025



Zones humides liées à l'amont du thalweg ouest le 20/06/2025

Zones humides avérées

Projet de centrale agrivoltaïque - Bertrambois (54)



4. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET FINAL

Le projet est décrit plus en détail dans d'autres documents déposés pour la demande de cas par cas ; nous rappelons ici quelques éléments qui nous servent notamment à analyser les impacts du projet sur le milieu naturel.

Le projet définitif consiste en l'implantation d'une ombrière agrivoltaïque d'une puissance crête installée d'environ 5,33 MWc sur une surface de **11,9 ha** (surface clôturée), pour une production annuelle de 7 103 MWh/an.

Ce projet s'inscrit dans l'objectif que s'est fixé la France d'atteindre 33 % à l'horizon 2030 de part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale. L'énergie solaire figure parmi les moyens de production alternatifs et concourt ainsi à l'atteinte des engagements nationaux. Par ailleurs, l'ombrière est une structure permettant la co-production photovoltaïque et agricole.

La structure est composée de panneaux solaires montés sur des trackers qui suivent la course du soleil, avec une amplitude de rotation permettant d'aller d'une inclinaison de +60° à -60°. L'ombrage au sol, est donc partiel et tournant. Chaque ligne de panneaux est supportée par **une seule rangée de pieux**, **hauts de 2,5 m** (axe de rotation) par rapport au niveau du sol et les pieux sont espacés de **15 m** d'une rangée à l'autre. Ces pieux sont fixés au sol par battage (**pieux battus**), ce qui permet de ne pas avoir à couler de béton. Lorsque les panneaux sont à l'horizontal, donc lorsque la largeur inter-panneau (de bord à bord) est la plus faible, cette largeur d'inter-rangées sera de **10 m**. La **surface projetée** n'est ainsi que de **2,23 ha**, soit environ **19 % de l'emprise clôturée**.

Ces caractéristiques permettent le maintien de la vocation agricole des parcelles, notamment leur pâturage par des bovins, comme envisagé.

L'évapotranspiration des plantes est limitée sous la structure et l'amplitude thermique réduite. En été, la température de l'air peut être réduite de 2 ou 3°C, limitant les stress hydrique, thermique et les coups de soleil. L'humidité du sol est alors supérieure. En hiver, la température peut être augmentée de 2 ou 3°C limitant le gel.

Les panneaux sont constitués de modules bifaces (8 268 au total), présentant les dimensions suivantes : 2,382 m (L) par 1,134 m (l).

Le parc s'inscrit uniquement sur des zones en herbe donc **ne nécessite aucun défrichement ou coupe d'arbres**. Les quatre chênes alignés à l'ouest, concernés par l'aménagement de la clôture, seront bien conservés. Concernant le chemin d'accès à l'est, s'il devait être élargi, ce serait côté sud de manière à préserver la lisière forestière. Cet élargissement nécessiterait éventuellement de couper une extrémité de haie arbustive sur 1 ou 2 mètres.

Une clôture périphérique (environ 1 640 ml en incluant les portails) d'une hauteur de 2 m limitera le parc. Cette clôture sera en grillage souple avec un maillage rectangulaire d'au minimum 100 par 50 mm. Un portail d'entrée dans l'installation photovoltaïque se situera à l'est et 9 autres portails sont prévus sur le pourtour pour faciliter l'activité agricole. La clôture sera transparente pour la petite faune (*cf*. mesures de réduction).



Exemple de clôture (source TSE)

Depuis l'entrée, une piste (chemin d'exploitation), large de 4 m permettant de desservir l'ensemble des zones avec panneaux et les postes électriques est prévue. Elle longe tout d'abord la haie arborescente puis s'oriente vers le nord-ouest et se sépare en deux avec des places de retournement aux deux extrémités. Aucune piste n'est prévue au nord-ouest ou au nord du site le long de la forêt ou le long du cours d'eau. La bande de roulement de la piste sera renforcée en grave concassée naturelle.




Exemple de piste (source TSE)

Le chemin d'accès au site à l'est réutilisera un chemin agricole existant qui nécessitera un renforcement sur environ 330 ml et une surface d'environ 1420 m².

Les différentes installations de collecte d'énergie sont constituées d'un seul ensemble comprenant un poste de transformation et un poste de livraison, aux dimensions de 3 m de large par 12 m de long et de maximum 3,6 m de haut et installé sur une petite plateforme talutée de 136 m².

Une citerne souple (30 m³ et d'une surface de 36 m²) située à l'entrée permettra de répondre aux éventuels besoins en cas d'incendie.

Le parc ne sera pas éclairé.

Le délai de construction du parc est estimé entre 6 à 10 mois et prévoit plusieurs phases :

- La préparation du terrain (6 à 8 semaines) comprend un nivellement ponctuel si nécessaire, l'aménagement de la base vie (incluse dans la zone d'emprise du projet vers l'entrée du site) et l'aménagement des voiries.
- L'installation de la clôture.
- Le terrassement des tranchées pour le passage des câbles et l'implantation des pieux d'ancrage des structures. Le linéaire et la largeur des tranchées seront optimisés autant que possible sur l'ensemble du projet.
- Le montage de l'infrastructure photovoltaïque : système de support et fixation des panneaux (4 à 6 semaines).
- La pose et la connexion des câbles.
- L'implantation des bâtiments techniques (PTR et PDL).
- L'installation et le paramétrage des composants électriques (onduleurs).
- L'installation et le paramétrage du système de surveillance.
- L'installation, la configuration et la connexion du poste de livraison.

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

Les zones travaux se limiteront, en emprise, à toutes les surfaces nécessaires aux aménagements.

En phase exploitation, une maintenance de l'installation agrivoltaïque est prévue en moyenne une à deux fois par an, pour l'entretien des structures, des onduleurs ainsi que des boîtes de jonctions électriques.

La durée d'exploitation est prévue pour 40 ans minimum. En fin d'exploitation, l'installation est démantelée.

Projet de centrale agrivoltaïque - Bertrambois (54)



5. ÉVALUATION DES IMPACTS ECOLOGIQUES

5.1. METHODOLOGIE

Il s'agit de définir les impacts réels du projet (permanents, temporaires, directs, indirects, cumulés) en confrontant les caractéristiques techniques du projet avec les caractéristiques écologiques du milieu et les différentes unités écologiques identifiées lors de l'état initial.

Pour définir les impacts, outre une recherche bibliographique d'études et de retour d'expérience, il sera mis à profit la contribution du 07/04/2022 émanant du CSRPN[2] Grand Est, l'avis du CNPN[3] du 19/06/2024 sur les centrales photovoltaïques ainsi que les points de vue de la MRAE[4] Grand Est (avril 2025) concernant le photovoltaïque.

Ce processus d'évaluation des impacts conduit finalement à proposer, le cas échéant, différentes mesures visant à éviter, réduire ou, si nécessaire en cas d'impact résiduels, compenser les effets du projet sur les milieux naturels. Des mesures d'accompagnement peuvent également être définies afin d'apporter une plus-value écologique au projet.

L'évaluation du niveau des impacts bruts et des impacts résiduels (après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction), répond en partie à l'analyse d'une matrice (*cf*. tableau ci-dessous) qui confronte l'intensité de l'effet et la valeur écologique de ce qu'il affecte (unité écologique, habitat, espèce).

Niveaux des impacts	**Niveau d'enjeu impacté**				
Intensité des effets	**Très Fort**	**Fort**	**Assez Fort**	**Moyen**	**Commun**
Forte	Très Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Assez forte	Fort	Assez Fort	Moyen	Moyen ou Faible	Faible
Modérée	Assez Fort	Moyen	Moyen ou Faible	Faible	*Non significatif*
Faible	Moyen	Moyen ou Faible	Faible	*Non significatif*	

Tableau 10 : Matrice d'évaluation des niveaux d'impacts

Dans cette matrice, les éléments comptables peuvent différer d'un groupe d'espèces à l'autre. Ils sont liés aux besoins en matière de fonctionnalité, mais aussi au taux de dégradation acceptable pour le maintien de cette fonctionnalité. De façon logique, le niveau d'impact ne peut pas être supérieur au niveau d'enjeu. Ainsi, l'effet maximal sur un enjeu assez fort (destruction totale) ne peut dépasser un niveau d'impact assez fort selon le principe : « *On ne peut pas perdre plus que ce qui est mis en jeu* ». Enfin, un impact non significatif affecte éventuellement des composantes de la biodiversité mais sans compromettre leurs capacités à se maintenir ou se renouveler, et donc sans remettre en cause leurs statuts de conservation. Un impact non significatif n'entraine donc pas, au sens de la réglementation, de perte nette de biodiversité.

[2] Conseil scientifique régional du patrimoine naturel : https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/avis2022-109-photovoltaique_et_biodiversite.pdf

[3] Conseil national de protection de la nature : https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-44677-avis-cnpn-photovoltaique-biodiversite.pdf

[4] Mission régionale d'autorité environnementale : https://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/les-points-de-vue-de-la-mrae-grand-est-a595.html

5.2. IMPACTS ECOLOGIQUES BRUTS DU PROJET

La phase travaux marque l'arrivée du projet dans les milieux naturels ou semi-naturels. La réalisation de ces travaux induit une destruction de biotopes au sein des emprises du projet et peut affecter les écosystèmes proches. Les effets s'avèrent plus ou moins forts suivant la nature et l'utilisation des habitats par les différentes espèces. Leur intensité dépend également de la sensibilité des espèces à l'effet et de la portée de l'effet. La destruction permanente ou temporaire des formations végétales initiales constitue un effet de substitution de l'infrastructure sur les habitats naturels support de vie des espèces. En phase exploitation du parc, certaines typologies d'impacts perdurent (même si l'origine peut être différente de celle liée à la phase travaux) et d'autres apparaissent alors.

Les impacts en phase démantèlement sont globalement semblables à ceux du chantier de construction avec une remise en état des surfaces aménagées. Ils sont néanmoins difficilement quantifiables au regard de la durée prévue de l'exploitation et de la possibilité d'émergence d'autres enjeux pendant ce laps de temps.

5.2.1. DEMARCHE ITERATIVE DE PRISE EN COMPTE EN AMONT DES ENJEUX ECOLOGIQUES

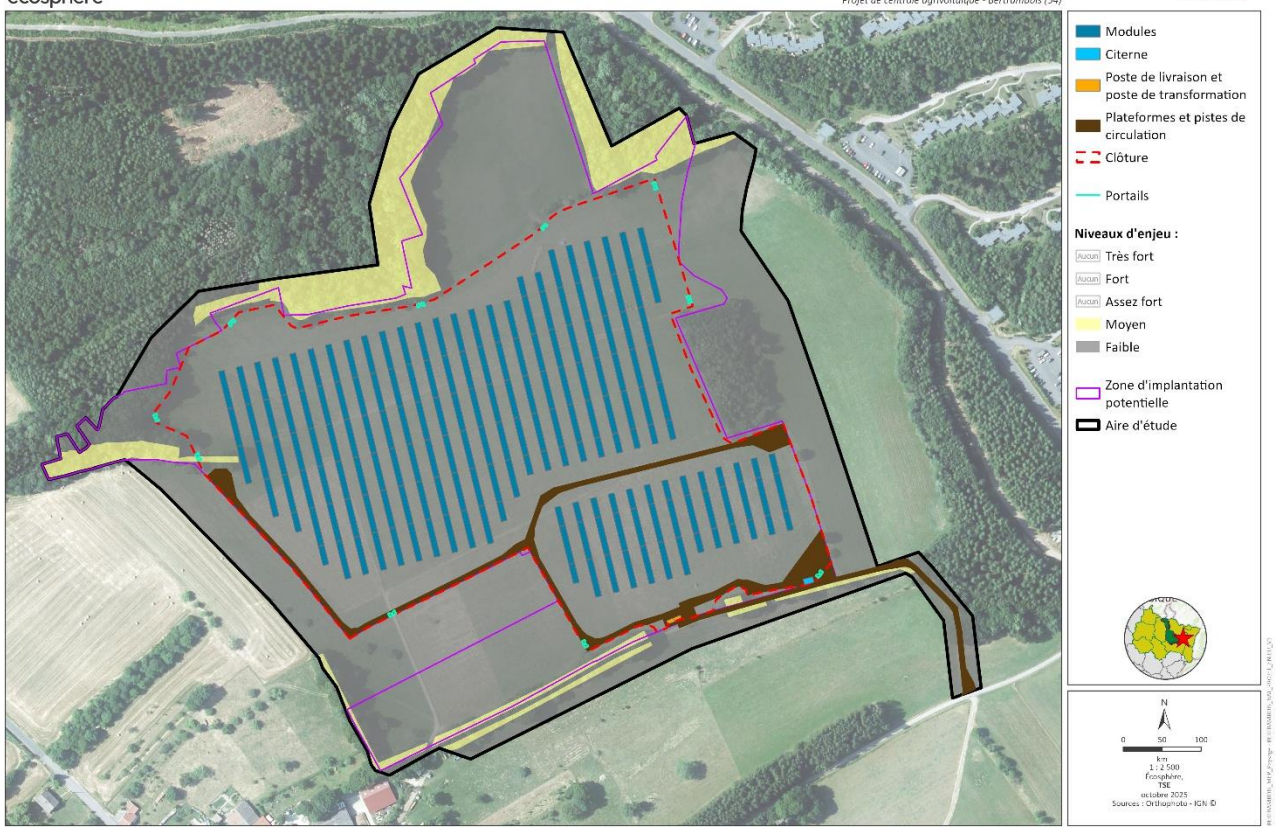
Le projet initial envisagé (emprise sur la totalité de la zone ouverte au sein de la ZIP) a fortement évolué **pour limiter au maximum l'emprise sur les zones humides** (*cf*. chapitre 10 spécifique). Ainsi, toute la pâture au nord du cours d'eau (1,8 ha) a été exclue du projet, ce qui présente également un intérêt écologique en laissant libre cette quasi-clairière forestière de tout aménagement, avec un bénéfice pour les différentes espèces animales, notamment forestières, qui utilisent les espaces ouverts pour se nourrir. Ces espaces prairiaux évités continueront d'être pâturés. Si l'on considère l'aire d'étude, une surface de 7,46 ha de pâture n'est pas du tout concernée par le projet (c'est-à-dire située hors surface clôturée) et une surface de 8,94 ha de pâture au sein même de la zone clôturée sont laissés libres (sans aménagements au sol et non surplombée par des panneaux). Ainsi, c'est près de 85 % de la pâture de l'aire d'étude qui ne seront pas aménagés.

Le projet final évite toutes les structures ligneuses présentes : les haies arborescentes au sud et au sud-est, la lisère forestière au nord, le petit bois isolé au centre nord et les fruitiers qui ponctuent le sud de la pâture, initialement concernés par le projet. Cette démarche permet la **conservation de toutes les unités écologiques d'enjeu moyen et également de certaines d'enjeu faible** et d'éviter tout défrichement (sauf éventuellement quelques mètres d'une haie arbustive pour l'aménagement du chemin d'accès).

Les panneaux sont éloignés des lisières d'une vingtaine à une quarantaine de mètres selon les secteurs. La clôture est elle aussi positionnée en retrait des lisières de quelques mètres à une dizaine de mètres selon les secteurs.

Ces retraits, ainsi que l'évitement complet de toute l'enclave nord permettent de limiter la fragmentation et de conserver la fonctionnalité des corridors locaux.

Cette démarche itérative de prise en compte des enjeux écologiques a permis **d'arriver à un projet de moindre impact** (*cf*. carte ci-après).



C'est sur ce projet que les impacts bruts ont été analysés.

5.2.2. IMPACTS DIRECTS (EMPRISES DETRUITES OU ALTEREES)

La perte en matière de biodiversité tient aux formations écologiques détruites et à leur valeur initiale.

Les unités écologiques concernées par le projet correspondent à du pâturage mésotrophe et du pâturage humide. Ces deux unités ont été évaluées **d'enjeu écologique faible**.

La destruction **permanente** de milieux par le projet correspond aux surfaces des installations annexes (poste de transformation et de livraison, citerne), soit environ **72 m²**, et aux systèmes d'ancrages des panneaux (**3,49 m²**). Ces surfaces restent minimes. Les chemins d'exploitation et les plateformes des installations annexes (5 680 m² au total) devraient se réenherber petit à petit avec le temps et peuvent être réinvestis (surfaces pionnières puis post-pionnières). Il ne s'agit donc pas d'une destruction en tant que tel mais d'une modification de milieu.

Les travaux de nivellement seront très localisés, peu conséquents et limités dans l'espace, principalement pour les aménagements annexes (postes, citerne, pistes, éventuellement base vie).

En dehors de ces espaces, les sols ne seront pas mis à nus. Néanmoins, les travaux d'installation des pieux et des modules avec le déplacement des engins, peuvent dégrader la végétation et les sols en place (mise à nue, compactage).

La prairie pâturée en totalité, et notamment au niveau de l'emprise projet, ne représente pas un site de reproduction ou de repos d'espèces protégées ou à enjeu de conservation.

Elle peut être utilisée, comme d'autres espaces ouverts proches, comme territoire d'alimentation (rapaces, passereaux, chiroptères). Une partie de cette unité écologique demeure en complément des espaces prairiaux périphériques évités. En effet, la partie où les panneaux sont installés, du fait des caractéristiques du projet (interlignes de 10 m de large et hauteur des panneaux de 2,5 m), reste un territoire d'alimentation accessible. Le couvert de la parcelle demeurera herbacé (poursuite du pâturage).

Concernant les **chiroptères**, les structures végétales, support de transit, ne sont pas remises en cause. La prairie pâturée a été évaluée comme ayant un faible intérêt chiroptérologique et utilisée surtout pour le transit. Par ailleurs, de nombreuses autres prairies sont présentes autour (*cf*. carte page 42) de même valeur trophique ou de valeur supérieure au site du projet.

L'impact lié à la perte d'habitats d'alimentation est négligeable.

Les autres unités sont évitées. Le cours d'eau n'est pas du tout concerné par l'emprise projet, ce qui permet de conserver l'habitat de reproduction des amphibiens.

Des impacts indirects peuvent concerner l'emprise mais aussi les milieux voisins (*cf*. chapitres suivants).

5.2.3. IMPACTS INDIRECTS

5.2.3.1. Fragmentation et ruptures de continuités

Les espèces animales concernées par cet impact peuvent être classées en plusieurs catégories :

- Les grands mammifères à forte capacité de déplacement et aux exigences adaptées à leur taille : le Chevreuil et le Sanglier ;
- Les espèces de taille plus réduite, plus ou moins mobiles selon les groupes et généralement plus exigeantes en termes de substrat que d'insertion globale dans le paysage : des mammifères de petite et moyenne taille, les amphibiens, les reptiles et les insectes ;
- Les espèces volantes utilisant des structures paysagères comme repères visuels : des oiseaux, généralement de petite taille, et les chiroptères, notamment à bas et moyen vol et forestiers.

On considère que ce phénomène peut entrainer d'une part un cloisonnement et/ou une fragmentation des populations pouvant conduire à leur extinction et, d'autre part, une réduction ou un isolement des différents compartiments du domaine vital utilisés à différentes étapes du cycle biologique.

La zone clôturée de l'installation agrivoltaïque n'est pas placée sur des axes privilégiés de circulation de la grande faune terrestre, ou sur des continuités écologiques référencées. Elle reste prairiale avec des surfaces importantes non aménagées, ni couvertes de panneaux (8,94 ha).

Par ailleurs, l'ajustement du projet et notamment le positionnement de la clôture en retrait des lisières, permet de ne pas entraver les déplacements le long des lisières nord, ouest et sud. Ainsi, la clôture périphérique viendra simplement perturber les déplacements diffus à travers la prairie de la faune. Pour rappel, tout le Center parcs est clôturé ce qui limite déjà les déplacements sur les pourtours nord et est du projet.

→ Impact brut faible sur la fragmentation locale en phase chantier et exploitation.

5.2.3.2. Altération des milieux

Une altération des milieux voisins, mais aussi de l'emprise, ou bien encore du cours d'eau au nord est possible en phase chantier (installation ou démantèlement) par pénétration d'engins, par du stockage de matériaux, par pollution accidentelle (hydrocarbures, huiles, béton), par les déchets. Le risque de pollution peut survenir en phase exploitation par l'utilisation de produits polluants pour laver les panneaux.

→ Intensité faible à modérée (cours d'eau) en phase chantier.

5.2.3.3. Perturbation du fonctionnement écologique

La perturbation du fonctionnement écologique d'espaces naturels situés en marge de l'emprise nécessaire aux travaux constitue un impact classique.

Avec le projet, des dérangements auront lieu principalement en phase chantier (installation ou démantèlement), en lien avec la circulation des engins de chantier, le bruit des travaux, la poussière. Cela peut perturber la faune qui utilise habituellement les milieux situés à proximité des travaux

(effarouchement), voire entrainer un arrêt temporaire de la fréquentation des milieux pour les espèces les plus sensibles.

Le cortège faunistique présent aux abords directs du projet (haie arborescente et lisière forestière) est globalement peu sensible aux dérangements.

En phase exploitation, les interventions sur site concernent les opérations de maintenance comprenant des visites ponctuelles. Ces interventions restent peu dérangeantes pour les espèces. Les moteurs des trackers ne fonctionnent qu'en journée et émettent peu de bruit (mouvement lent). Les lisières sont éloignées des zones de panneaux, avec globalement des espèces peu sensibles aux dérangements.

Ni le chantier, ni le parc ne seront éclairés.

→ Impact brut faible en phase chantier, négligeable en phase exploitation.

5.2.3.4. Piégeage accidentel de la faune

De nombreux animaux sont attirés par les restes alimentaires de déchets abandonnés qui peuvent devenir dangereux et constituer de véritables pièges mortels (CG Isère, 2010). Ainsi, certains animaux deviennent prisonniers de ces déchets (bouteilles, cannettes, emballages divers, fils et ficelles, etc.) et d'autres meurent après en avoir ingérés (plastiques divers, élastiques, etc.).

Certains aménagements peuvent créer des pièges pour la faune (mammifères, amphibiens-reptiles, insectes, etc.). En général, il s'agit de structures profondes et droites non équipées d'échappatoires ou de dispositifs y empêchant l'accès. Il n'y a pas de bassins créés dans le cadre de ce projet (citerne fermée) mais les poteaux de la clôture périphérique, s'ils ne sont pas bouchés, peuvent entrer dans cette catégorie.

→ Impact brut moyen en phase exploitation.

5.2.3.5. Risque de collision ou d'écrasement

En phase travaux, des amphibiens peuvent être attirés par des flaques ou ornières qui se mettent en eau, notamment lors de la période de reproduction. Ici, les espèces recensées ne sont pas des espèces pionnières. Il s'agit essentiellement d'espèces forestières, mais a priori nombreuses. Ces dernières peuvent potentiellement aussi coloniser des flaques et ornières en milieu ouvert, d'où un risque d'écrasement.

Le trafic sur le chemin d'accès au site par l'est va considérablement augmenter en phase travaux, celui-ci ne servant actuellement qu'à une desserte agricole. Néanmoins, le trafic supplémentaire sur ce chemin se fera uniquement de jour et sera temporaire le temps des travaux. Le risque de collision lié au trafic peut être considéré comme modéré en phase chantier et négligeable en phase exploitation.

→ Risque modéré en phase chantier et négligeable en phase exploitation

L'installation agrivoltaïque a des panneaux peu inclinés et est suffisamment éloignée des plans d'eau abritant une faune associée sensible, ce qui permet de dire que les risques de collisions sur les panneaux en phase exploitation sont quasi nuls.

5.2.3.6. Risque de propagation d'espèces exotiques envahissantes

La propagation de ces espèces pourrait intervenir par introduction sur le chantier (ainsi qu'aux proches abords) d'espèces invasives initialement absentes et provenant de l'extérieur. Ces espèces peuvent être introduites par le biais des engins (graines ou fragments transportés) ou bien encore à travers le cortège de plantes choisies pour des aménagements paysagers.

Les quelques tout jeunes robiniers plantés par le paysan en 2025 et présents dans l'emprise du projet ne sont pas encore en mesure de faire des graines mais peuvent rejeter fortement de souche en cas de coupe.

→ Risque faible en phase chantier et négligeable en phase exploitation.

5.2.4. CONCLUSION SUR LES IMPACTS BRUTS

Les impacts sur les différentes unités écologiques sont résumés dans le tableau suivant.

Tableau 11 : Impacts bruts du projet sur les unités écologiques à enjeu

Unité écologique	Justification de l'enjeu (en gras espèces protégées)	Nature de l'impact	Type Durée Période	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut global
Ensemble de la prairie pâturée (mésophile et humide) et arbres et arbustes ponctuels associés Pour partie dans l'emprise du projet	Faible	Perte ou altération d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Modérée (risque de pollution accidentel des milieux voisins, notamment du cours d'eau)	Faible
		Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Modérée (risque éventuel de la venue d'amphibiens si ornières-flaques, notamment au niveau de la partie plus humide en phase chantier, piégeage accidentel de la faune)	Faible
		Dérangement par le bruit et les mouvements	Indirect Temporaire Chantier	Modérée pour les espèces qui nichent dans les arbres et arbustes isolés ou pour les espèces qui chassent dans cette unité	Faible
Milieux forestiers au nord et à l'ouest (boisement mixte, chênaie-hêtraie, aulnaie-frênaie) Hors emprise projet	Moyen (**Loriot d'Europe**, **Fauvette des jardins**)	Altération des milieux et/ou d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Indirect Permanent Chantier et exploitation	Faible	Négligeable
		Dérangement par le bruit et les mouvements	Indirect Temporaire Chantier	Modérée	Faible
Haies arborescentes au sud et à l'est Hors emprise projet	Moyen (**Tourterelle des bois**)	Altération des milieux et/ou d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Indirect Permanent Chantier et exploitation	Faible	Négligeable
		Dérangement par le bruit et les mouvements	Indirect Temporaire Chantier	Modérée	Faible
Bosquet anthropique à l'est Hors emprise projet	Faible	Altération des milieux et/ou d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Indirect Permanent Chantier et exploitation	Faible	Négligeable
		Dérangement par le bruit et les mouvements	Indirect Temporaire Chantier	Modérée	Faible

6. DEFINITION DES MESURES ERCA

Après avoir caractérisé et évalué le niveau des impacts bruts, il est nécessaire d'appliquer la démarche « Eviter-Réduire puis Compenser ». Elle définit que les projets doivent d'abord s'attacher à éviter les impacts sur l'environnement, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet (nature du projet, localisation, voire opportunités…).

Après ce préalable, les autres actions consistent à réduire au maximum les impacts et en dernier lieu, si besoin, à compenser les impacts résiduels après évitement et réduction s'ils restent significatifs.

Dans ce contexte, les grands principes à respecter sont les suivants :

- La compensation ne doit être envisageable qu'une fois réalisé au maximum possible les mesures d'évitement et de réduction ;
- Les impacts résiduels doivent être suffisamment compensés, de manière à ne pas entraîner de perte nette de biodiversité (voire rechercher un gain net de biodiversité) ;
- Les mesures compensatoires doivent être faisables et réalisées au plus près sur le plan géographique, sur des habitats et espèces similaires et ayant des fonctionnalités proches (proximité géographique et fonctionnelle). Elles doivent aussi être proportionnelles (un impact faible n'est pas forcément significatif), prévoir la définition d'objectifs de résultats raisonnables afin de limiter au maximum les risques d'incertitude, prendre en compte la résilience écologique (capacité du milieu à supporter une perte intermédiaire) ou encore les fonctionnalités écologiques des environs.

Des mesures dites d'accompagnement (A) peuvent être prises par le Maître d'ouvrage en plus de la compensation ou s'il n'y a pas nécessité de compensation.

Le maître d'ouvrage s'engage à mettre en œuvre toutes les mesures décrites ci-après. Il devra donc faire en sorte qu'elles figurent bien au cahier des charges des entreprises intervenantes lorsque celles-ci sont du ressort de ces dernières.

Chaque mesure est numérotée avec entre parenthèse sa codification nationale (codification CEREMA).

L'intégralité des mesures d'évitement-réduction présentées dans cette étude pour la phase construction seront respectées pour le démantèlement du parc, après adaptation si besoin.

7. MESURES D'EVITEMENT

Les mesures d'évitement permettent d'annuler totalement un impact écologique global et/ou particulier. D'une façon générale, il existe quatre types de mesures d'évitement (CGDD, 2017) :

- L'évitement amont en lien avec l'étude des variantes voire de l'opportunité du projet et l'évitement géographique qui concerne des adaptations locales des solutions retenues ;
- L'évitement technique, par exemple le balisage en phase chantier ;
- L'évitement temporel qui permet par exemple d'adapter la période des travaux à des contraintes biologiques, que nous traiterons plutôt en mesure de réduction car ces adaptations ne résolvent pas tous les problèmes à 100 %.

7.1. MESURES D'EVITEMENT AMONT

Les mesures d'évitement amont (notamment vis-à-vis des unités écologiques présentant un enjeu) ont permis d'arriver au projet tel que présenté précédemment et sont déjà prises en compte dans l'analyse des impacts bruts. Au final, l'emprise clôturée est de 11,9 ha (par rapport à une ZIP initiale d'une surface de 5,76 ha). Parmi ces 11,9 ha, seuls environ **2,94 ha** sont aménagés (pistes, plateformes, citernes) ou sous panneaux.

7.2. ME01 - BALISAGE EN PHASE CHANTIER DES ZONES EVITEES (E2.1A)

En phase chantier, pour éviter tout impact des emprises chantier sur les espaces voisins évités (extensions des emprises chantier non nécessaires, débordement des engins, stockage de matériaux, pollution par les engins), un balisage préventif sera mis en place (ruban et piquet pâturage, filet de chantier orange, piquets avec chainette, clôture) préalablement au démarrage des travaux. La clôture définitive est souvent posée tôt dans la phase chantier, ce qui permet de fait une mise en défens par ce biais.





Exemple de systèmes de balisage

Un balisage supplémentaire (par rapport à la clôture définitive) temporaire sera installé et devra rester en place tout au long de la durée du chantier :

- Le long de l'espace boisé au nord de la voie d'accès au site où quelques gros arbres sont présents en lisière ;
- Autour des arbres proches de l'implantation de la clôture côté ouest ou des premières tables.

7.3. ME02 - TRAITEMENT APPROPRIE DES DECHETS DE CHANTIER (E3.1A)

L'objectif de cette mesure est d'éviter tout risque de pollution accidentelle du sol, du sous-sol, et des eaux souterraines et superficielles et, par conséquent, les incidences potentielles sur les milieux naturels d'une manière générale. Un bordereau de suivi des déchets de chantier sera donc remis au maître d'ouvrage après chaque évacuation de déchets. Dans la mesure du possible, un circuit de valorisation/réutilisation sera mis en place pour les déchets comme les palettes en bois.

7.4. ME03 - ÉVITEMENT DES RISQUES DE MORTALITE DE LA PETITE FAUNE LIES AUX POTEAUX DES CLOTURES (E3.1C)

Des poteaux pleins ou obturés seront utilisés pour la clôture. Si les poteaux de la clôture sont creux, ceux-ci devront être obturés, afin qu'ils ne se transforment pas en pièges mortels, notamment pour l'avifaune.

7.5. ME04 – ABSENCE TOTALE D'UTILISATION DE PRODUITS CHIMIQUES EN PHASE EXPLOITATION (E3.2A)

En fonctionnement normal, les panneaux ne font généralement l'objet d'aucun nettoyage particulier, l'eau de pluie étant suffisante pour l'entretien. Si cela s'avère vraiment nécessaire (environ tous les 3 à 5 ans), un nettoyage sera réalisé soit à la brossette, soit à l'eau clair, sans aucun produit chimique particulier.

8. MESURES DE REDUCTION

8.1. MR01 – ADAPTATION DU CALENDRIER DES TRAVAUX (R3.1A)

Les travaux suivants plus dérangeants (bruits, vibrations, travaux très proches des unités à enjeux) seront réalisés hors des périodes sensibles pour la majorité de la faune, soit entre mi-août et fin février :

- Installation de la base vie et de la clôture ;
- Aménagement des pistes et des plateformes des installations annexes ;
- Terrassement ;
- Battage des pieux, avec le respect strict de cette période pour ceux situés à moins de 70 m des lisières et une tolérance pour poursuivre (si le battage n'était pas intégralement fini), jusqu'à fin mars pour les pieux plus éloignés.

Cette mesure permet de limiter fortement les dérangements en période de reproduction des oiseaux (jusqu'à l'envol des jeunes) et de faire des gros travaux en période de forte activité de thermorégulation des reptiles en lisière. Ce sont notamment les travaux le long des lisières forestières, cordons boisés et arbres isolés qui peuvent s'avérer les plus dérangeants. La suite des travaux (pose des modules, raccordement, amenée des postes) se fera dans la continuité.

La période prévue pour la pose de la clôture permet aussi de pouvoir réaliser l'éventuelle coupe d'un petit tronçon de la haie à l'est, si cela s'avérait vraiment nécessaire pour l'élargissement du chemin d'accès, sans risquer de détruire d'éventuels individus d'oiseaux. Pour la période de mi-août à début septembre, une vérification d'absence de nidification tardive sera réalisée préalablement par l'écologue en charge du suivi de chantier

Il n'y aura pas de **travaux de nuit** pour ne pas déranger les activités de transit ou de chasse des chauves-souris.

8.2. MR02 – ADAPTATION DES MODALITES DE CIRCULATION DES ENGINS EN PHASE CHANTIER (R2.1A)

Pour limiter le dérangement et d'autres risques, la circulation des engins sera limitée à 20 km/h sur les zones travaux et à 10 km/h pour le passage en bordure de lisière sur le chemin d'accès à l'est. La circulation des engins sera limitée au strict nécessaire au niveau des zones d'installation des panneaux.

8.3. MR03 – DISPOSITIONS EN PHASE CHANTIER POUR EVITER LA VENUE ET/OU L'INSTALLATION D'ESPECES (R2.1I)

Cette mesure est prise en faveur des **amphibiens**.

L'emprise du projet n'est pas favorable à la reproduction des amphibiens, ni à leur hivernage (espèces forestières). Néanmoins, des zones en eau formées sur la zone du chantier pourraient attirer certaines espèces (tritons, grenouille rousse, salamandre en particulier) au moment de leur recherche de points d'eau pour leur reproduction. Les dispositions suivantes seront prises :

- La gestion stricte des potentielles flaques et ornières créées sur le chantier durant la période sensible pour les amphibiens, en les rebouchant en cas de précipitations.
- La pose d'une barrière anti-intrusion si des travaux susceptibles de créer des flaques et ornières devaient avoir lieu en période sensible pour les amphibiens (février à mi-octobre). Cette barrière temporaire pourra, en fonction de la période de travaux, être apposée sur la clôture définitive ou posée avant légèrement en retrait, uniquement du côté nord, le long de la lisière forestière et du cours d'eau (*cf*. carte ci-après).



Position de la barrière anti-intrusion pour les amphibiens (en jaune)

8.4. MR04 – CLOTURE PERIPHERIQUE NON BLOQUANTE POUR LA PETITE FAUNE (R2.2F)

Le parc solaire sera clôturé par une installation de 2 m de haut (caractère obligatoire de l'aménagement d'un point de vue assurances).

Néanmoins, pour limiter la fragmentation locale et conserver un projet transparent pour la petite faune terrestre, la clôture présentera à la base des ouvertures de 20 x 20 cm tous les 50 m *a minima* (linéaire de clôture d'environ 1577 ml) ou une clôture à mailles progressives plus larges à sa base (15 cm x 15 cm).

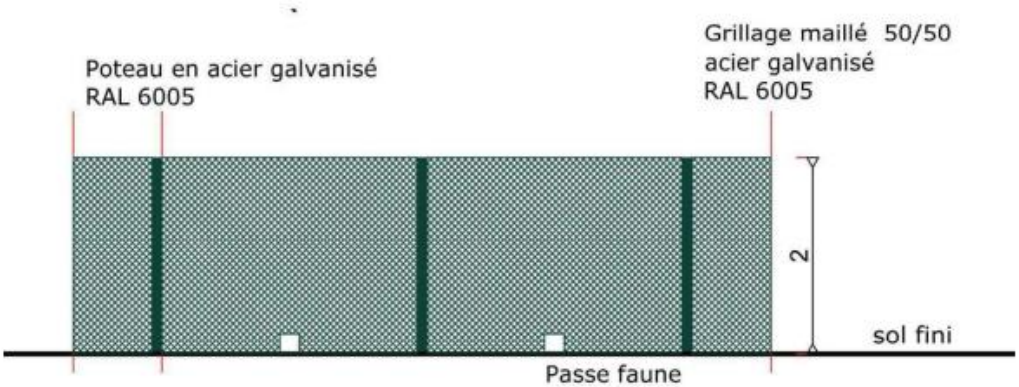


Schéma de la clôture (source TSE)

8.5. MR05 – LIMITER LES RISQUES DE POLLUTIONS ACCIDENTELLES EN PHASE CHANTIER (R2.1D) ET DE PIEGEAGE (R2.1K)

Les mesures de prévention classiques contre toute pollution en phase chantier seront appliquées :

- Formation de l'ensemble des chefs d'équipe et du personnel encadrant sur les procédures à suivre en cas d'incident ;
- Utilisation de machines bien entretenues et vérifiées avant l'arrivée sur site ;
- Mise à disposition des opérateurs du chantier de matériels d'interception d'une pollution accidentelle ou d'eaux chargées en sédiment (produits absorbants, filtres à pailles, ou autre système), surtout au droit de la zone humide ou aux abords et pour l'aménagement de la piste située tout au sud-ouest dont une extrémité se rapproche d'un cours d'eau ;
- Présence de kits anti-pollution en quantité suffisante sur les zones travaux (base vie et engins de chantier) ;
- Nettoyage des sols en cas de fuite constatée ;
- Interdiction de laver et de faire la vidange des engins de chantier à proximité de milieux naturels environnants ;
- Stockage des produits polluants au niveau de la base vie sur des aires de rétention étanches ;
- Mise en place d'un système adapté pour le nettoyage des toupies à béton (si béton utilisé pour les travaux), afin d'éviter le ruissellement des eaux et le dépôt de béton dans les milieux environnants. Si besoin, formation des conducteurs des toupies pour la mise en application du système retenu ;
- Lutte contre les déchets : sensibilisation en amont des différents intervenants, interdiction de jeter tout déchets (y compris mégots), installation de bennes de tri, lutte appropriée contre l'envol, et si nécessaire ramassage hebdomadaire ; cette action permet de limiter le risque de piégeage accidentel des animaux dans certains déchets (R2.1k) ;
- Traitement approprié des résidus de chantier ;
- Choix d'une clôture plus écologique avec des piquets simplement enfoncés dans le sol (sans massifs béton).

8.6. MR06 – LIMITER AU MAXIMUM LA PROPAGATION D'ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES (R2.1F)

Il n'y a actuellement pas d'espèces végétales exotiques envahissantes sur l'emprise des travaux ou aux abords, mis à part les quelques jeunes robiniers récemment plantés.

Ainsi, la principale mesure concernera l'amenée des engins de chantier qui devront être nettoyés avant d'être acheminés sur le site pour ne pas introduire de nouvelles espèces invasives.

Les robiniers seront retirés (souche incluse) au début des travaux pour éviter une propagation en phase chantier.

Il n'y aura pas d'apport de matériaux de remblais extérieurs.

8.7. MR07 - REMISE EN ETAT DES EMPRISES TRAVAUX (R2.1R)

Un travail du sol, et si nécessaire un ensemencement, seront effectués sur les secteurs dépourvus d'infrastructures pérennes et où le milieu aurait été dégradé (base vie, zone de circulation, tranchées par exemple).

9. IMPACTS ECOLOGIQUES RESIDUELS

Les impacts sont réévalués en tenant compte des mesures d'évitement et de réduction prises par le porteur de projet.

Certaines mesures sont assez génériques. C'est le cas des mesures ME02, ME03 et MR05. Elles permettent de rendre négligeable et non significatif les impacts du projet sur la fragmentation, la mortalité des individus par piégeage par exemple.

Les impacts sur les unités écologiques sont présentés dans le Tableau 12.

Ce tableau permet de constater que le projet n'aura aucun impact résiduel significatif sur des espèces végétales, animales ou bien sur des habitats naturels à enjeux et sur les milieux ordinaires. Il n'a pas non plus d'impacts résiduels sur les zones humides.

C'est pourquoi aucune mesure compensatoire n'est nécessaire.

Par ailleurs, le projet avec ses mesures ER ne porte pas atteinte à des individus ou habitats d'espèces protégées.

Tableau 12 : Impacts résiduels du projet sur les unités écologiques

Unité écologique	Justification de l'enjeu (en gras espèces protégées)	Nature de l'impact	Type Durée Période	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut global	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Intensité de l'effet après ER	Niveau d'impact résiduel
Ensemble de la prairie pâturée (mésophile et humide) et arbres et arbustes ponctuels associés	Faible	Perte ou altération d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Modérée (risque de pollution accidentel des milieux voisins, notamment du cours d'eau)	Faible	ME01 ME02 ME03	MR04 MR05 MR06 MR07	Négligeable	**Négligeable**
		Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Modérée (risque éventuel de la venue d'amphibiens si ornières-flaques, notamment au niveau de la partie plus humide, piégeage accidentel de la faune)	Faible	ME02 ME03	MR01 MR02 MR03 MR06 MR07	Négligeable	
		Dérangement par le bruit et les mouvements	Indirect Temporaire Chantier	Modérée pour les espèces qui nichent dans les arbres isolés ou pour les espèces qui chassent dans cette unité	Faible	ME01	MR01 MR02	Négligeable	
Milieux forestiers au nord et à l'ouest (boisement mixte, aulnaie-frênaie) Hors emprise projet	Moyen (**Loriot d'Europe**, **Fauvette des jardins**)	Altération des milieux et/ou d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Indirect Permanant Chantier et exploitation	Faible	Négligeable	ME01 ME02 ME03	MR02 MR04 MR05 MR06 MR07	Négligeable	**Négligeable**
		Dérangement par le bruit et les mouvements	Indirect Temporaire Chantier	Modérée	Faible	ME01	MR01 MR02	Négligeable	
Haies arborescentes au sud et à l'est Hors emprise projet	Moyen (**Tourterelle des bois**)	Altération des milieux et/ou d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Indirect Permanant Chantier et exploitation	Faible	Négligeable	ME01 ME02 ME03	MR02 MR04 MR05 MR06 MR07	Négligeable	**Négligeable**
		Dérangement par le bruit et les mouvements	Indirect Temporaire Chantier	Modérée	Faible	ME01	MR01 MR02	Négligeable	

Unité écologique	Justification de l'enjeu (en gras espèces protégées)	Nature de l'impact	Type Durée Période	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut global	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Intensité de l'effet après ER	Niveau d'impact résiduel
Bosquet anthropique à l'est Hors emprise projet	Faible	Altération des milieux et/ou d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct et indirect Permanant Chantier et exploitation	Faible	Négligeable	ME01 ME02 ME03	MR02 MR04 MR05 MR06 MR07	Négligeable	**Négligeable**
		Dérangement par le bruit et les mouvements	Indirect Temporaire Chantier	Modérée	Faible	ME01	MR01 MR02	Négligeable	

10. IMPACTS SUR LES ZONES HUMIDES

Tout comme pour les impacts écologiques, la démarche « Eviter-Réduire-Compenser » définit que les projets doivent d'abord s'attacher à **éviter** les impacts sur les zones humides, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet (nature du projet, localisation, voire opportunités…).

Après ce préalable, les autres actions consistent à **réduire** au maximum les impacts et en dernier lieu, si besoin, à **compenser** les impacts résiduels après évitement et réduction s'ils restent significatifs.

Les recommandations aux services instructeurs pour la prise en compte des zones humides dans les projets photovoltaïques en Grand Est (guide de juin 2025) ont été mises à profit pour faire évoluer le projet et l'accompagner de mesures valables pour la phase chantier et/ou pour la phase exploitation.

10.1. MESURES D'EVITEMENT

Différentes mesures d'évitement prises pour leur intérêt écologique et décrite dans les chapitres précédents vont également réduire fortement les impacts sur les zones humides (*cf*. carte page suivante).

- Grâce aux mesures d'évitement amont prises, **le projet définitif ne demande aucun défrichement ou coupe d'arbres** et **permet d'éviter totalement** (hors emprise clôturée) **2,75 ha** de surface caractérisée en zone humide dans la zone d'implantation potentielle.

  Au sein de l'emprise du projet (emprise clôturée), il a été fait le choix **de ne réaliser aucune piste ou autre plateforme dans la partie en zone humide** pour limiter au mieux l'imperméabilisation. La base vie sera installée hors zone humide et éloignée de cette dernière (au niveau du portail d'entrée).

  Aucune tranchée pour le passage de câbles électriques ne sera réalisée dans la zone humide.

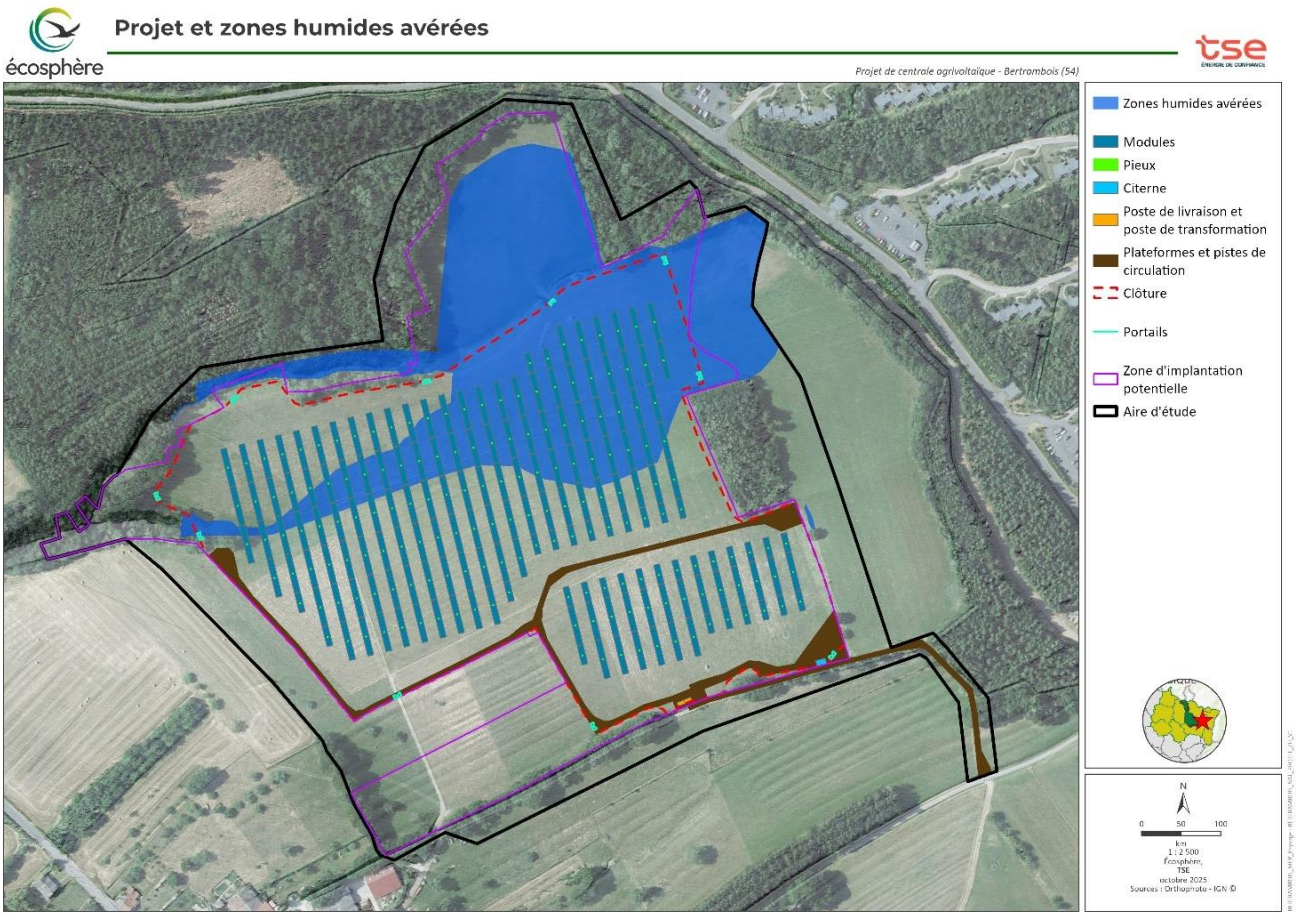
  Aucun terrassement, nivellement ou décapage n'y sera réalisé.

  Il n'y a pas de modifications de couverture du sol avec le projet ; la zone humide demeure une prairie pâturée par les bovins.
- La mesure de balisage (**ME01**) en phase chantier sera complétée par un **balisage temporaire plus restrictif** autour des zones travaux **qui se situent en zone humides**. Il devra être maintenu tout au long du chantier. Il pourra être matérialisé par un filet de chantier orange, avec l'apposition de panneaux rappelant la protection des zones humides. Cette mesure permet de protéger les zones humides situées à l'intérieur de l'emprise clôturée mais situées hors zones de panneaux de tout débordement des engins, stockage de matériaux ou pollution par les engins.



Exemple de balisage par filet de chantier orange - @C. Pirat

- La mesure **ME04** prévient de toute pollution par des produits nettoyants en phase exploitation.



10.2. MESURES DE REDUCTION

Plusieurs mesures de réduction prises pour limiter les impacts écologiques vont également réduire les impacts sur les zones humides.

- Dans le cadre de la mesure **MR01** (adaptation du calendrier), étant donné la période restrictive pour les travaux dérangeants), un phasage du chantier sera réalisé de manière à effectuer **le battage des pieux dans la partie zone humide au cours des périodes potentiellement les plus sèches**, c'est-à-dire de mi-août à fin septembre. Afin d'éviter toute dégradation du sol par les engins, le chantier sera suspendu en cas de fortes pluies ou des plaques de roulage seront installées (*cf*. MR09).
- La mesure **MR05** permet de limiter au maximum les risques de pollutions accidentelles en phase chantier et sera particulièrement contrôlée pour les travaux en zone humide. Dans le cadre de la vérification du bon état des engins (absence de fuites, etc.), une attention devra être portée au marteau hydraulique. Il faudra veiller à ce que les kits anti-pollution soient présents et rapidement accessibles lors de l'utilisation du marteau hydraulique. Une sensibilisation des équipes (chantier et maintenance) aux enjeux zones humides est prévue dans le cadre du suivi.

  Cette mesure prévoit aussi l'installation d'une **clôture sans massifs béton** de type « Propiclo ».
- La mesure **MR06** pour limiter la propagation des espèces végétales exotiques envahissantes permet indirectement de préserver le cortège floristique caractéristique des zones humides du site, même s'il est composé d'espèces communes.

Deux mesures de réduction supplémentaire sont prises spécifiquement en plus des mesures déjà prises pour les aspects écologiques pour la protection renforcées des zones humides :

10.2.1. MR08 : MISE EN PLACE D'UNE RESTRICTION DE CIRCULATION (R1.1A)

Actuellement, le piétinement par les vaches représente déjà une forme de tassement des sols. Néanmoins, dans le cadre du projet, les circulations en phase chantier seront **limitées au strict minimum dans l'espace et dans leur quantité** au sein de la zone humide. Ainsi, la circulation des engins et des hommes dans cette zone se fera de manière privilégiée sur la rangée même des panneaux (installation des pieux). Si pour des raisons techniques, l'inter-rang doit être utilisé (stockage des palettes de panneaux, circulation des engins), une bande de circulation maximale autorisée sera délimitée en bordure directe de l'espace sous panneau. Un balisage de ces bandes autorisées à la circulation sera réalisé avant le démarrage des travaux dans la zone humide. Une organisation de chantier devra être mise en place pour limiter les allers et venue au sein de la zone humide.

En phase exploitation, la maintenance se fera soit à pied, soit à l'aide d'engins légers par temps sec.

10.2.2. MR09 : DISPOSITIF LIMITANT LES IMPACTS LIES AU PASSAGE DES ENGINS DE CHANTIER (R2.1G)

Si lors des travaux au niveau des zones humides, les conditions n'étaient pas réunies pour éviter le tassement des sols malgré les dispositions déjà prises alors des plaques de roulage seront installées de manière temporaire et retirées dès qu'elles ne se sont plus nécessaires.

10.3. IMPACTS RESIDUELS SUR LES ZONES HUMIDES

10.3.1. IMPACTS RESIDUELS DIRECTS

Avec le projet définitif et ses adaptations techniques, et notamment le recul des panneaux des vis-à-vis des lisières et l'espacement entre les modules de 10 m, une surface de zone humide **2,38 ha** dans l'emprise clôturée est encore conservée (sans aménagement, sans couverture panneaux si ceux-ci étaient à l'horizontal ce qui est très rare).

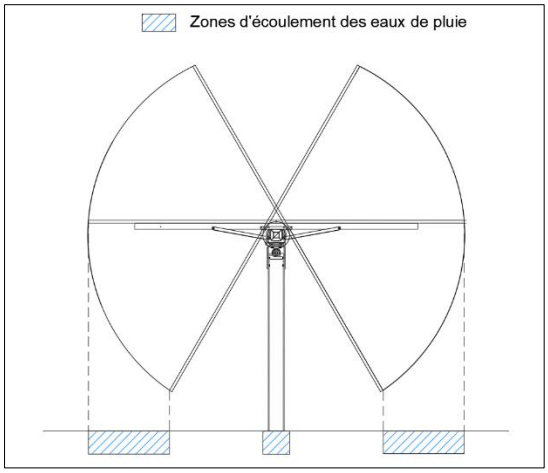
Seuls les pieux des modules ont une emprise directe sur les zones humides. Ces pieux ressemblent à des poutres IPN et la technique d'ancrage est l'enfoncement dans le sol à une profondeur d'environ 2 à 3 m à l'aide d'un marteau hydraulique (pieux battus). L'ensemble des pieux en zone humide (49 pieux) occupent une surface totale de **1,35 m²**.

La clôture recoupe en deux endroits la zone humide, en amont sur un linéaire d'environ 330 m et en aval sur un linéaire d'environ 20 m. La clôture choisie sans massifs béton a ainsi très peu d'emprise sur la zone humide.

→ Ces emprises (pieux et piquets de clôture) sont minimes et ne sont pas de nature à remettre en cause les fonctionnalités de la zone humide. Les impacts directs résiduels sur les zones humides du site sont non significatifs.

10.3.2. IMPACTS RESIDUELS INDIRECTS

Le ruissellement de l'eau sur les tables se fait au niveau de l'extrémité des modules et au niveau du moyeu qui est à la jonction de deux modules photovoltaïques (*cf.* schéma ci-dessous – source TSE).



Le choix de structures mobiles (trackers selon une course est-ouest) permet de ne pas concentrer les eaux de ruissellement en un seul endroit. De plus, le mode de pilotage des trackers consistera en cas de forte pluie (suivant une valeur prédéterminée) :

- Un positionnement automatique des panneaux en inclinaison optimale permettant d'arroser un maximum de la prairie ;
- Un changement alternatif du sens d'ouverture des panneaux favorisant un écoulement de l'eau homogène et limitant l'érosion du sol.

Le projet n'a donc pas d'impacts potentiels sur l'accélération des ruissellements et l'eau continuera de s'infiltrer comme actuellement.

En ce qui concerne les parties aménagées hors zone humide, seule la plateforme des postes (livraison et transformation), située tout à l'est du projet, sur le plateau, donc très éloignée de la zone humide, sera légèrement remblayée et représente une surface de 136 m². **La surface totale imperméabilisée (plateforme remblayée pour les postes + citerne) sera d'environ 174 m² donc insignifiante**.

Les pistes et plateformes situées en dehors de la zone humide n'interceptent pas la zone contributive de cette dernière. Les pistes seront juste renforcées avec de la grave concassée d'une granulométrie de 0/31,5 mm et restent ainsi perméables à au moins 50 %, permettant l'infiltration des eaux pluviales. Intégrées à la pâture, elles seront petit à petit recolonisées par la végétation.

Différentes mesures ER prises permettent de limiter le tassement des sols liés au passage des engins en phase chantier/exploitation.

→ Les impacts indirects sur les zones humides sont négligeables. Les circulations de l'eau ne sont pas modifiées ne manière significative et le projet n'est pas de nature à entraîner un asséchement de la zone humide, que ce soit par le tassement des sols ou la hauteur des panneaux (supérieure à 1,20 m) ou par la densité de panneaux en zone humide dans l'emprise clôturée (22 %).

11. COUT DES MESURES

La plupart des mesures ne représentent pas un coût particulier car elles sont intégrées au coût global du chantier (y compris le retrait des quelques tout jeunes robiniers, ou la pose éventuelle de plaques de roulage). En revanche, le coût du balisage en phase chantier ou de la pose d'une barrière anti-intrusion pour les amphibiens sont indiqués à titre indicatif ci-après.

Tableau 13 : Coût des mesures

Mesure proposée	Quantité	Coût HT (€)
Mesures d'évitement et de réduction		
ME01 – Balisages	Forfait	~ 1 500
MR03 – Filet temporaire anti-intrusion (fourniture et mise en place d'une clôture à amphibien type Austronet)	780 ml	~ 11 500
Coût des mesures		**~ 13 000**

12. POGRAMME DE SUIVI

Les mesures relatives au chantier et à la préservation des espèces doivent être couplées à un dispositif de suivi et d'évaluation destiné à assurer leur bonne mise en œuvre et garantir la réussite des actions prévues.

Les suivis écologiques et de chantier concerneront le périmètre de la zone d'emprise du projet et ils pourront être élargis si besoin.

12.1. MS01 : SUIVI DU CHANTIER PAR UN ECOLOGUE REFERENT

Le chantier sera suivi par un écologue afin d'accompagner le maître d'ouvrage et les entreprises travaux dans la bonne mise en œuvre des mesures ER. Un budget compris entre 15000 et 18 000 € HT (selon la durée du chantier) hors frais de mission sera provisionné pour ce suivi.

- La participation à la réunion de lancement du chantier avec :
  - → La sensibilisation aux enjeux du site, aux travaux particuliers en zone humide et aux mesures prises par le porteur de projet à respecter, qui sera dispensée auprès de la Maîtrise d'œuvre et auprès des entreprises missionnées ;
  - → La réalisation d'un état des lieux de référence par la visite du site et de ses abords.
- Des visites au cours du chantier (visites classiques avec comptes-rendus et visites pour la mise en œuvre de certaines mesures telles que les opérations de balisage, la pose de la barrière anti-intrusion par exemple).
- Une visite à la fin du chantier après la remise en état et rédaction d'un bilan de chantier.

12.2. MS02 : MISE EN PLACE D'UN SUIVI ECOLOGIQUE DU SITE EN PHASE EXPLOITATION

Un suivi écologique du parc sera réalisé sur les 3 premières années après sa mise en service, puis à n+5 et n+10.

Il aura pour objectif de suivre l'évolution de la végétation et des milieux sur le site (notamment au niveau des zones humides) et aux abords, le maintien des espèces d'oiseaux recensées dans les milieux proches et l'appropriation de l'installation agrivoltaïque par la faune, etc.

Lors de chaque année de suivi, il sera réalisé :

- 1 passage pour la faune (en mai/juin) notamment axé sur l'avifaune et les reptiles ;
- 2 passages pour l'état des milieux global et notamment de la vérification au niveau de la zone humide de la bonne évolution de la végétation (passage en mai/juin) et du sol (sondages pédologiques entre novembre et avril, période à adapter selon les conditions météorologiques de l'année) ;
- Un rapport de suivi.
- Le dépôt légal des données brutes de biodiversité (DépoBio).

En fonction de l'évolution de la végétation et des populations sur le parc, le nombre de passage pourra être adapté. Un budget d'environ 8 000 € HT/an hors frais de mission (soit environ 40 000 € au total) est aussi à provisionner.

12.1. MS03 : SUIVI DES OPERATIONS DE DEMANTELEMENT PAR UN ECOLOGUE REFERENT

L'année antérieure au démantèlement, un état des lieux écologiques sera organisé. Celui-ci sera du même type que les suivis écologiques organisés au cours de la phase exploitation.

Comme pour le chantier d'installation, le chantier de démantèlement sera suivi par un écologue référent. Il s'agira à nouveau de réaliser de la sensibilisation auprès des entreprises, de veiller au bon respect des mesures d'évitement et de réduction déjà définies pour l'installation, voire de nouvelles qui auraient été définies à la suite des différents suivis écologiques.

13. EVALUATION D'INCIDENCE NATURA 2000

Le projet se situe en dehors de tout site Natura 2000.

Dans un rayon de 10 km autour de l'aire d'étude, deux sites Natura 2000 sont présents, l'un désigné au titre de la directive européenne « Habitats » 92/43/CEE (ZSC) et de de la directive européenne « Oiseaux » 2009/147/CE (ZPS), et le second désigné uniquement au titre de la directive européenne « Habitats ». Il s'agit de :

- La « Hêtraie et sapinière de Bousson et Grandcheneau » (ZSC : FR4100201 – ZPS : FR4112010) à 7,3 km au sud de l'aire d'étude.
- L'« Etang et forêts de Mittersheim, cornée de Ketzing » (ZSC : FR4100220) à 10 km au nord-ouest de l'aire d'étude.

Ces sites sont désignés pour un certain nombre d'habitats aquatiques et humides (3130, 3150, 6410, 6430) ou prairiaux (6510), forestiers (91E0, 9110, 9130, 9160, 9410) ou secs (4030) avec une évaluation globale plutôt bonne.

Pour juger du caractère significatif ou non des incidences sur ce sites Natura 2000, il nous faut estimer dans un premier temps si les individus des espèces visées peuvent fréquenter l'aire d'étude et, dans l'affirmative, si l'impact peut être jugé comme significatif.

Les espèces pour lesquelles ces sites sont désignés sont indiquées dans le tableau suivant. Pour la ZPS « Hêtraie et sapinière de Bousson Grandcheneau », aucune espèce n'est désignée de manière significative. Ainsi, nous n'en tiendrons pas compte dans l'évaluation d'incidence Natura 2000.

Site Natura 2000 (source FSD)	Espèce	Statut	Evaluation globale
ZSC FR4100201 à 7,3 km au sud	*Vandenboschia speciosa*	Résidente	Excellente
	Lamproie de planer - *Lampetra planeri*	Résidente	Bonne
	Chabot commun - *Cottus gobio*		
ZSC FR4100220 à 10 km au nord-ouest	Sonneur à ventre jaune - *Bombina variegata*	Résidente	Bonne
	Dicranum viride		
	Vertigo de Des Moulins - *Vertigo moulinsiana*	Résidente	Significative
	Lucane cerf-volant - *Lucanus cervus*		
	Cuivré des marais - *Lycaena dispar*	Concentration (migration)	
	Triton crêté - *Triturus cristatus*		
	Barbastelle d'Europe - *Barbastella barbastellus*		
	Murin à oreilles échancrées - *Myotis emarginatus*		
	Murin de Bechstein - *Myotis bechsteinii*		
	Grand Murin – *Myotis myotis*		
	Bouvière (La) - *Rhodeus amarus*		

La plupart des espèces citées ci-avant sont aquatiques ou liées à des milieux humides ou bien encore forestières. L'emprise projet ne dispose pas d'habitats aquatiques, en revanche elle dispose d'habitats humides (pâturage humide) et d'habitats forestiers à proximité directe. Parmi les espèces mentionnées ci-dessus, seules le Murin de Bechstein, le Grand Murin et la Barbastelle d'Europe ont été contactées au sein de l'emprise projet ou à proximité directe (lisière Nord). Leur activité a cependant été jugée non significative. L'éloignement de la zone projet vis-à-vis de ces sites Natura 2000 permet de dire qu'il est peu probable pour que ces espèces présentes sur le site Natura 2000 « Etang et forêts de Mittersheim, cornée de Ketzing » viennent y chasser. Le Murin de Bechstein est une espèce sédentaire puisqu'il chasse dans un rayon de 1 km autour de son gîte et s'éloigne rarement au-dessus de 2,5 km de son gîte. Le Grand Murin et la Barbastelle d'Europe chassent principalement en forêt ou en lisière.

Au terme des analyses des risques potentiels, on peut donc considérer que l'installation agrivoltaïque n'aura pas d'incidence significative sur les habitats ou espèces ayant motivé la désignation des sites Natura 2000 des environs, ainsi que sur leur état de conservation.

14. ANNEXES

14.1. ANNEXE 1 : METHODOLOGIES DU TRAVAIL DE TERRAIN

14.1.1. INVENTAIRES FLORISTIQUES ET PHYTOECOLOGIQUES

Les sessions de terrain ont été précédées d'une étude de la bibliographie existante par consultation du site du Conservatoire botanique d'Alsace-Lorraine.

L'étude qualitative a consisté à dresser une liste générale des espèces végétales vasculaires aussi exhaustive que possible pour la période considérée. À cet effet, l'ensemble de l'aire d'étude a été parcourue.

Les espèces ont été identifiées à l'aide de différentes flores (*cf*. bibliographie) dont principalement la Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-duché de Luxembourg, du nord de la France et des régions voisines, LAMBINON et al. (2015) et Flora Gallica (TISON J.-M. & DE FOUCAULT B. (coords), 2014).

Le niveau taxonomique retenu est la sous-espèce (subsp.) quand il s'avère nécessaire, car d'une part les sous-espèces ont été ou sont susceptibles de devenir des espèces à part entière, et d'autre part, elles sont le plus souvent discriminantes du point de vue des conditions écologiques.

La nomenclature utilisée est celle de la base de données nomenclaturale TAXREF v16 du MNHN (Inventaire National du Patrimoine Naturel développé par le Muséum National d'Histoire Naturelle).

Les habitats ont été définis grâce aux différents relevés de végétation réalisés au sein de groupements phytoécologiques homogènes puis nous avons essayé de les rattacher à des formations déjà décrites dans la littérature. Ce travail permet de dresser un inventaire qualitatif des différents habitats avec leurs caractéristiques floristiques.

Afin d'évaluer les enjeux liés aux espèces végétales ou habitats présents, les documents de référence suivants ont été pris en compte :

- Liste rouge de la Fore vasculaire menacée en Lorraine (2015) ;
- Liste des espèces et habitats déterminants ZNIEFF de Lorraine - DREAL/CSRPN de Lorraine - version 2015. Il n'y a pas de liste rouge des habitats en Lorraine ;
- Plantes protégées de Lorraine - Serge Muller - 2006.

14.1.2. INVENTAIRES FAUNISTIQUES

14.1.2.1. Principes généraux

L'étude de la faune porte sur sept groupes faunistiques (oiseaux, en particulier les espèces nicheuses, mammifères dont chiroptères, amphibiens, reptiles, odonates, lépidoptères rhopalocères et orthoptères). Ces groupes sont habituellement retenus dans l'étude des milieux. Ils comprennent en effet certaines espèces qui sont de bons indicateurs de la valeur écologique. Ceci tient à leur sensibilité vis-à-vis des activités humaines. En particulier, les oiseaux sont considérés comme des indicateurs écologiques qui permettent d'appréhender la valeur et la complexité des écosystèmes. Néanmoins, seules les espèces nicheuses permettent d'effectuer un diagnostic efficace car, durant la période de reproduction, des relations de territorialité stables lient étroitement les oiseaux à leurs biotopes.

Habituellement, les résultats des prospections demeurent partiels pour les mammifères, groupe où les micromammifères (campagnols, musaraignes, etc.) ne sont pas spécifiquement étudiés du fait des méthodes relativement lourdes à mettre en œuvre. On considèrera cependant les résultats des inventaires comme étant suffisants pour émettre un diagnostic précis quant aux enjeux faunistiques existant sur le site d'étude. En particulier cette zone héberge peu d'habitats favorables aux micromammifères protégés (Muscardin, musaraignes du genre *Neomys*).

14.1.2.2. Méthodologie pour l'étude des oiseaux

Plusieurs sessions de recherche des oiseaux ont été menées afin de couvrir un cycle ornithologique complet (nicheurs précoces, nicheurs tardifs, migrateurs, hivernants) avec tout de même un accent sur la période de nidification.

Les prospections ont été réalisées à l'aide des méthodes de recensement par itinéraire-échantillon et points d'écoute, aux endroits stratégiques, adaptés aux espèces susceptibles d'être présentes. Le site a été parcouru à pied en vue de contacter toutes les espèces à vue et à l'ouïe. Cette technique permet une plus grande mobilité de l'observateur et une meilleure couverture de l'aire d'étude. Ainsi, les chances de contacts avec les différentes espèces sont multipliées et cette méthode amène à une meilleure connaissance de la répartition des oiseaux d'intérêt patrimonial et de la valeur ornithologique des habitats.

L'ensemble de ces prospections permettent de disposer d'une liste proche de l'exhaustivité des espèces nicheuses dans l'aire d'étude en distinguant notamment les oiseaux nichant sur la ZIP de ceux nichant aux abords proches.

14.1.2.3. Méthodologie pour l'étude des mammifères (hors chiroptères)

Aucun protocole particulier n'a été mis en œuvre pour ce groupe. De manière plus générale, ont été recherchés pour l'ensemble des espèces de mammifères lors de chaque prospection : les individus vivants, les empreintes, les fèces, les reliefs de repas, les terriers, les nids et les cadavres.

14.1.2.4. Méthodologie pour l'étude des chiroptères

L'analyse paysagère a permis d'évaluer pour partie les enjeux chiroptérologiques pour les zones de transit et en particulier les corridors écologiques qui servent aux chauves-souris pour relier des zones de chasse et des zones de gîtes divers. Rappelons qu'une trame bocagère ou que des infrastructures paysagères (haies, bosquets etc.) présentent un intérêt intrinsèque, que ce soit pour les oiseaux (sites de nid et d'alimentation) ou pour les chiroptères (corridor de déplacement et zone de chasse). Les autres groupes faunistiques peuvent aussi être concernés (reptiles, papillons etc.). Ces corridors, déterminants pour les chiroptères, ne sont néanmoins pas fréquentés avec des durées équivalentes aux territoires de chasse.

- **RECHERCHE DE GITES**

La recherche de gite a été effectuée au moment où les arbres sont encore dépourvus de feuilles. Tous les arbres potentiellement favorables sont inspectés et les arbres à cavités potentielles sont pointés. Lorsque la cavité est accessible, une inspection complémentaire à l'endoscope peut être effectuée.

- **L'ECHOLOCATION**

La méthode des écoutes ultrasonores consiste à enregistrer les ultrasons émis par les chauves-souris en vol. Il est important de rappeler que l'utilisation des détecteurs d'ultrasons offre des résultats qui sont à relativiser en fonction des distances de détectabilité et des milieux dans lesquels évoluent les différentes espèces concernées. Enfin, un résultat obtenu pendant une nuit donnée et en un point donné n'est pas généralisable par défaut à l'ensemble de la saison ni à l'ensemble du site d'étude.

Les prospections acoustiques ont été menées grâce à la réalisation d'un suivi passif de l'activité des chauves-souris. Les enregistrements sont réalisés sur plusieurs points d'écoute fixes, déterminés au préalable (cf. chapitre spécifique), au sein de l'aire d'étude à l'aide de détecteurs de type SM4BAT®.

À l'issue des prospections de terrain, les enregistrements ont été analysés à l'aide des logiciels dédiés KaleidoscopePro et Batsound. Ces méthodes permettent d'étudier l'activité en un point donné sur une durée plus ou moins longue afin de caractériser l'utilisation d'une zone de chasse ou d'une continuité écologique.

Enfin, du fait des difficultés de l'identification acoustique pour certains groupes, trois catégories de certitude pour les identifications ont été mises en place :

- Espèces certaines : l'identification est sûre ;
- Espèces probables : plus de 80 % de probabilité pour l'espèce considérée ;

- Espèces indéterminées : dont l'identification au niveau spécifique est impossible ou insuffisamment fiable.

Seules les identifications probables et certaines seront prises en compte.

MESURE DE L'ACTIVITE

Pour cette étude, la mesure de l'activité des chiroptères repose sur la métrique du contact : un contact est égal à 5 secondes d'activité maximum et peut comprendre une ou plusieurs données d'espèces. Les notions de contact et de données sont équivalentes car lorsqu'une durée de 5s comprend deux espèces, on comptabilise 2 contacts (ou 2 données). Par la suite deux indicateurs d'état ont été utilisés :

- Le nombre de contact par espèce sur chaque point par nuit[5] ;
- Le taux de fréquentation en minutes par heure sur l'heure la plus fréquentée de la nuit.

Ces indicateurs d'état visent le groupe des chauves-souris dans son ensemble ou éventuellement une espèce donnée.

Il est important de rappeler qu'un résultat obtenu pendant une nuit donnée et en un point donné n'est pas généralisable à l'ensemble de la saison ni à l'ensemble du site d'étude. C'est pourquoi il est pertinent de réaliser plusieurs échantillonnages au même point et de réaliser différentes moyennes pour un point donné ou le site d'étude.

Le passage d'un indicateur d'état à une échelle de référence pour juger de l'importance de l'activité est un exercice délicat. Après une analyse de la pratique en France et des jeux de données bancarisées à Ecosphère, nous avons retenu deux échelles :

- Le référentiel d'activité du MNHN par espèce, présent dans la partie dédiée ;
- Echelle de l'activité selon le taux de fréquentation sur l'heure la plus fréquentée de la nuit

Cette échelle repose sur une équivalence entre les contacts et le temps. Elle a été élaborée à dire d'expert à partir des données bancarisées à Ecosphère mais elle reste subjective comme toute échelle. Des travaux sur les réplicas temporels et spatiaux resteraient nécessaires pour affiner l'échelle dans une région donnée en fonction des probabilités d'occurrence et de détectabilité (Froidevaux et *al.*, 2015).

Tableau 14 : Echelle de l'activité chiroptérologique globale (Ecosphère)

Niveau d'enjeu	**Taux de fréquentation (temps de présence de chiroptères lors de la meilleure heure)**	**Nombre de contacts par heure si 1 contact = 5 s**
Très fort	*Quasi permanent* : > 40 min/h	>480
Fort	*Très important* : 20 à 40 min/h	241 à 480
Assez fort	*Important* : 10 à 20 min/h	121 à 240
Moyen	*Moyen* : 5 à 10 min/h	61 à 120
Faible	*Faible* : 1 à 5 min/h	12 à 60
	Très faible : < 1 min/h	1 à 11

Le besoin ou non d'analyser plus en détail la répartition des espèces de chauves-souris sur les différentes heures de la nuit est analysé afin d'en tirer éventuellement des conclusions sur la fonctionnalité du point étudié. Seuls les points d'étude pour lesquels ce besoin est important permettent, selon les cas, de tirer des conclusions.

L'enregistrement continu des chauves-souris en des points d'écoute fixes comparables permet une mesure de l'activité instantanée qui peut servir à interpréter certains résultats. Il faut ainsi déterminer au mieux ce qui explique les taux de fréquentation les plus importants détectés. En revanche un faible taux n'est pas

[5] Quelle que soit la durée de la nuit

significatif car il peut très bien devenir fort dans une autre circonstance de date ou de météorologie par exemple.

Les résultats analysent la situation au regard de l'une ou l'autre de ces deux échelles. En effet, une fréquentation instantanée importante est aussi déterminante qu'une fréquentation importante moyenne sur la nuit. Elle peut ainsi révéler des phénomènes de corridors, de sortie de gîte ou de chasse sur des émergences temporaires d'insectes.

14.1.2.5. Méthodologie pour l'étude des amphibiens

En plus de l'observation directe d'individus, les principales techniques de recensement des amphibiens sont l'écoute des mâles chanteurs en période de reproduction, la recherche des pontes d'anoures et la recherche au sol ou sous les refuges artificiels et naturels.

Avant la phase de prospection sur le terrain, une étude bibliographique permet d'identifier les espèces à enjeu du secteur. Un passage à la fois diurne (et nocturne si présence de zones en eau favorables sur le site) est consacré à la recherche d'éventuels indices de reproduction d'amphibiens (pontes, têtards d'anoures) et à l'écoute et l'observation d'adultes. Toutes les observations directes d'amphibiens ou d'indices de présence réalisées lors des différents passages postérieurs dédiées à la flore ou à la faune ont également été consignées.

14.1.2.6. Méthodologie pour l'étude des reptiles

Les observations de reptiles se basent sur la détection des individus dans leur domaine vital et non spécifiquement sur les sites de reproduction comme pour les amphibiens. Les prospections se sont déroulées en parallèle avec les autres prospections faunistiques diurnes (oiseaux et insectes) pendant la période de reproduction (Graitson, 2009), soit de mai à septembre. En effet, les reptiles sont à la recherche d'un partenaire ce qui les obligent à se déplacer davantage et les rend moins discrets à cette période. De plus, au cours du mois de juin, les femelles gestantes s'exposent davantage à découvert lors de la thermorégulation. Notons que la fin de l'été est également favorable pour l'observation des reptiles avec l'apparition des juvéniles de l'année, souvent moins méfiants.

Les observations de reptiles sont très liées à la météorologie car ce sont des animaux à sang froid ayant besoin de soleil pour thermoréguler. Ainsi, la météo variant au cours des mois, les recherches n'ont pas forcément lieu au même instant de la journée selon les saisons. Dans le cas de cette étude, ils ont été recherchés en milieu de journée quand il fait le plus chaud au cours des mois de mai et juin[6] et que les espèces sont plus actives. A l'inverse, en pleine saison estivales, les reptiles n'affectionnent pas les journées d'intense soleil ou chaleur (hormis le Lézard des murailles) et restent cachés dans leurs abris bien souvent inaccessibles pour l'observateur, contrairement aux idées reçues. Les conditions d'observations optimales sont situées entre 15 et 19°C par un temps mitigé alternant éclaircies et nuages car cela oblige les reptiles à s'exposer au soleil pour profiter du moindre rayon de soleil. Notons tout de même que les journées venteuses restent défavorables.

Les reptiles ont besoin d'un micro-habitat particulier qui leur offre à la fois un abri, une zone de thermorégulation et un terrain de chasse et ils ont été davantage recherchés le long :

- De l'ensemble de lisières boisées ;
- Des diverses friches ;
- Des milieux pierreux et des divers talus ;
- Des chemins ;
- Des abris artificiels comme les bâches plastiques, planches, tôles, pneus, etc.

[6] En début et fin de saison, à l'inverse, les reptiles sont plutôt actifs en milieu de journée quand il fait le plus chaud

14.1.2.7. Méthodologie pour l'étude des insectes

Comme pour les reptiles, les papillons de jour, odonates et orthoptères observés de manière opportuniste au cours de chaque passage ont été notés. Cependant, des sessions d'inventaires ont été plus ciblées au cours des passages de mai à août (période la plus, propice aux insectes).

Afin que les prospections soient les plus fructueuses possibles, elles ont été effectuées de préférence après une période de beau temps de plusieurs jours, entre 10h et 17h, et dans des conditions météorologiques favorables (couverture nuageuse faible à moyenne sans pluie, vent faible, température d'au moins 13°C par temps ensoleillé et d'au moins 17°C par temps couvert). L'inventaire des insectes a été effectué sur la base d'identification des adultes grâce à la capture au filet avec relâcher immédiat ou à l'observation directe aux jumelles. D'autres techniques complémentaires ont été mises en œuvre pour la recherche d'indices de reproduction (recherche des larves, exuvies, œufs sur les plantes hôtes) notamment pour les espèces difficiles à détecter. Pour les orthoptères, il est également possible de les déterminer sur la base des stridulations.

Les prospections ont eu lieu dans différents milieux afin d'avoir une vision représentative des différents peuplements entomologiques en particulier pour les lépidoptères et les orthoptères :

- Dans les milieux herbacés : chemins enherbés, prairies etc. ;
- Dans les milieux arborés ou arbustifs : lisières de haies, boisements etc. ;
- Dans les milieux humides : abords des zones en eau, roselières, végétation humide etc. ;
- Dans les milieux thermophiles : milieux pionniers, friches, talus etc.

14.2. ANNEXE 2 : METHODE D'EVALUATION DES ENJEUX ECOLOGIQUES ET DES IMPACTS

L'évaluation des enjeux écologiques se décompose en 4 étapes :

- Évaluation des enjeux liés aux habitats (enjeux phytoécologiques) ;
- Évaluation des enjeux floristiques (enjeux spécifiques et des habitats d'espèces correspondant au cortège floristique stationnel) ;
- Évaluation des enjeux faunistiques (enjeux spécifiques et des habitats d'espèce) ;
- Évaluation globale des enjeux par habitat ou complexe d'habitats (tableau de synthèse), qui tient compte aussi des continuités écologiques.

Les enjeux régionaux ou infrarégionaux sont définis en prenant en compte les critères :

- De menaces (habitats ou espèces inscrites en liste rouge régionale méthode UICN) ;
- Ou à défaut, de rareté (fréquence régionale ou infrarégionale la plus adaptée).

Au final, 5 niveaux d'enjeu sont évalués : très fort, fort, assez fort, moyen, faible.

14.2.1. ENJEUX PHYTOECOLOGIQUES DES HABITATS

ENJEUX PHYTOECOLOGIQUES REGIONAUX

Menace régionale (liste rouge UICN[7])	Rareté régionale[8]	Critères en l'absence de référentiels	Enjeu régional
CR (En danger critique)	TR (Très Rare)	Habitats déterminants de ZNIEFF, diverses publications, avis d'expert (critères pris en compte : la répartition géographique, la menace, tendance évolutive)	Très fort
EN (En danger)	R (Rare)		Fort
VU (Vulnérable)	AR (Assez Rare)		Assez fort
NT (Quasi-menacé)	PC (Peu Commun)		Moyen
LC (Préoccupation mineure)	AC à TC (Assez Commun à Très Commun)		Faible
DD (insuffisamment documenté),	?		Dire d'expert

[7] http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Guide_pratique_Listes_rouges_regionales_especes_menacees.pdf

[8] A adapter en fonction des régions et des données de référence

ENJEUX PHYTOECOLOGIQUES STATIONNELS

Pour déterminer l'enjeu au niveau du site d'étude, on utilisera l'enjeu spécifique régional de chaque habitat qui sera éventuellement pondéré (1 niveau à la hausse ou à la baisse) par les critères qualitatifs suivants (sur avis d'expert) :

- État de conservation sur le site (surface, structure, état de dégradation, fonctionnalité) ;
- Typicité (cortège caractéristique) ;
- Ancienneté / maturité notamment pour les boisements ou les milieux tourbeux.

14.2.2. ENJEUX FLORISTIQUES ET FAUNISTIQUES

L'évaluation de l'enjeu se fait en 2 étapes :

- Évaluation de l'enjeu spécifique régional ;
- Évaluation de l'enjeu spécifique stationnel.

ENJEUX SPECIFIQUES REGIONAUX

Ils sont définis en priorité sur des critères de menace ou à défaut de rareté :

- Menace : liste officielle (liste rouge nouvelle région ou, à défaut, celles établies pour les anciennes régions) et/ou avis d'expert ;
- Rareté : utilisation des listes officielles régionales. En cas d'absence de liste, la rareté est définie par avis d'expert ou évaluée à partir d'atlas publiés.

Les espèces subspontanées, naturalisées, plantées, cultivées sont exclues de l'évaluation. Celles à statut méconnu sont soit non prises en compte, soit évaluées à dire d'expert. Les données bibliographiques récentes (< 5 ans) sont prises en compte lorsqu'elles sont bien localisées et validées.

Si une liste rouge régionale est disponible, l'enjeu spécifique sera défini selon le tableau suivant :

Menace régionale (liste rouge UICN)	Enjeu spécifique régional
CR (En danger critique)	Très Fort
EN (En danger)	Fort
VU (Vulnérable)	Assez Fort
NT (Quasi-menacé)	Moyen
LC (Préoccupation mineure)	Faible
DD (insuffisamment documenté), NE (Non Evalué)	« dire d'expert » si possible

Si la liste rouge régionale est indisponible, l'enjeu spécifique sera défini à partir de la rareté régionale ou infrarégionale selon le tableau suivant :

Rareté régionale	Enjeu spécifique régional
Très Rare	Très Fort
Rare	Fort
Assez Rare	Assez Fort
Peu Commun	Moyen
Très Commun à Assez Commun	Faible

ENJEUX SPECIFIQUES STATIONNELS

Afin d'adapter l'évaluation de l'enjeu spécifique au site d'étude ou à la station, une pondération d'un seul niveau peut être apportée en fonction des critères suivants :

- Rareté infrarégionale :
  - → si l'espèce est relativement fréquente au niveau biogéographique infrarégional : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu ;
  - → si l'espèce est relativement rare au niveau biogéographique infrarégional : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu.
- Endémisme restreint du fait de la responsabilité particulière d'une région ;
- Dynamique de la population dans la zone biogéographique infrarégionale concernée :
  - → si l'espèce est connue pour être en régression : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu ;
  - → si l'espèce est en expansion : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu.
- État de conservation sur le site :
  - → si population très faible, peu viable, sur milieu perturbé, atypique : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu ;
  - → si population importante, habitat caractéristique, typicité stationnelle : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu.

Au final, on peut évaluer l'enjeu multi spécifique stationnel d'un cortège floristique ou faunistique en prenant en considération l'enjeu spécifique des espèces constitutives d'un habitat. Pour ce faire, il est nécessaire de prendre en compte une combinaison d'espèces à enjeu au sein d'un même habitat.

Critères retenus	Enjeu multi spécifique stationnel
1 espèce à enjeu spécifique Très Fort ; ou 2 espèces à enjeu spécifique Fort	Très Fort
1 espèce à enjeu spécifique retenu Fort ; ou 4 espèces à enjeu spécifique Assez Fort	Fort
1 espèce à enjeu spécifique retenu Assez Fort ; ou 6 espèces à enjeu spécifique Moyen	Assez Fort
1 espèce à enjeu spécifique Moyen	Moyen
Autres cas	Faible

Le niveau d'enjeu se calcule en considérant séparément la flore et la faune. Par exemple, un habitat bien caractérisé (une mare par exemple) comportant 2 espèces végétales à enjeu « assez fort » et 2 espèces animales à enjeux « assez fort » aura un niveau d'enjeu spécifique stationnel « assez fort ». Ce niveau d'enjeu pourra par la suite être pondéré lors de la définition du niveau d'enjeu écologique global par habitat.

14.2.3. APPLICATION DU NIVEAU D'ENJEU SPECIFIQUE STATIONNEL A L'HABITAT D'ESPECE :

- si l'habitat est favorable de façon homogène : le niveau d'enjeu s'applique à l'ensemble de l'habitat d'espèce ;
- si l'habitat est favorable de façon partielle : le niveau d'enjeu s'applique à une partie de l'habitat d'espèce ;
- sinon, l'enjeu s'applique à la station.

Espèce	Menace régionale (liste rouge UICN)	Rareté régionale (exemple pour 6 classes de rareté)	Rareté régionale (exemple pour 9 classes de rareté)	Critères de pondération (-1, 0, +1 niveau)	Enjeu spécifique stationnel
	CR	TR	RRR		
	EN	R	RR		
	VU	AR	R		
	NT	AC	AR		
	LC, DD, NA	C - TC	PC - CCC		

14.2.4. ENJEUX ECOLOGIQUES GLOBAUX PAR HABITATS

Pour un habitat donné, l'enjeu écologique global dépend de 3 types d'enjeux unitaires différents :

- Enjeu habitat ;
- Enjeu floristique ;
- Enjeu faunistique.

Au final, on peut définir un niveau d'enjeu écologique global par unité de végétation / habitat qui correspond au niveau d'enjeu unitaire le plus élevé au sein de cette unité, éventuellement modulé/pondéré d'un niveau.

Habitat / unité de végétation	Enjeu habitat	Enjeu floristique	Enjeu faunistique	Remarques / pondération finale (-1, 0, +1 niveau)	Enjeu écologique global
				Justification de la modulation éventuelle d'1 niveau par rapport au niveau d'enjeu le plus élevé des 3 critères précédents	Enjeu le plus élevé, modulé le cas échéant

La pondération finale prend en compte le rôle de l'habitat dans son environnement :

- Rôle hydro-écologique ;
- Complémentarité fonctionnelle avec les autres habitats ;
- Rôle dans le maintien des sols ;
- Rôle dans les continuités écologiques ;
- Zone privilégiée d'alimentation, de repos ou d'hivernage ;
- Richesse spécifique élevée ;
- Effectifs importants d'espèces banales…

La répartition des enjeux globaux par habitats est cartographiée sous SIG.

14.2.5. TYPE D'IMPACTS ET EVALUATION HIERARCHISEE DES NIVEAUX D'IMPACTS

L'impact d'un projet sur le patrimoine naturel correspond à la perte de tout ou partie d'un élément de ce patrimoine sous l'effet d'une composante d'un projet.

En fonction de leur nature, de leur localisation et de leur durée, on peut distinguer différents types d'impacts d'un aménagement :

- Les impacts directs, qui résultent de l'action directe de l'implantation ou du fonctionnement de l'aménagement sur les milieux naturels. Pour caractériser les impacts directs, il faut prendre en compte à la fois les emprises de l'aménagement mais aussi l'ensemble des modifications qui lui sont directement liées (zone d'emprunt et de dépôts, pistes d'accès, …) ;
- Les impacts indirects, qui correspondent aux conséquences des impacts directs, conséquences se produisant parfois à distance de l'aménagement (par ex. cas d'une modification des écoulements au niveau d'un aménagement, engendrant une perturbation du régime d'alimentation en eau d'une zone humide située en aval hydraulique d'un projet) ;
- Les impacts induits, qui sont des impacts non liés au projet lui-même mais à d'autres aménagements et/ou à des modifications, induits par le projet (par ex. remembrement agricole après passage d'une grande infrastructure de transport, développement de ZAC à proximité des échangeurs autoroutiers, augmentation de la fréquentation par le public entrainant un dérangement accru de la faune aux environs du projet) ;
- Les impacts permanents sont les impacts liés à l'exploitation, à l'aménagement ou aux travaux préalables et qui seront irréversibles ;
- Les impacts temporaires sont généralement occasionnés lors de la phase travaux. Ils sont le plus souvent matérialisés par une altération de la qualité des milieux durant le chantier (bruits, fréquentation, poussières, clôtures…). Après les travaux, il convient de mesurer les possibilités de retour à un état d'équilibre, afin d'évaluer l'impact permanent résiduel qui résultera à l'issue de la perturbation (par ex. le dépôt temporaire de matériaux sur un espace naturel peut perturber un habitat naturel de façon plus ou moins irréversible) ;
- Les impacts cumulés correspondent aux altérations conjointes liées aux différentes composantes d'un projet, mais également à l'accentuation des impacts d'un projet en association avec les impacts d'un ou plusieurs autres projets. Ces impacts cumulés peuvent potentiellement s'ajouter (addition de l'effet d'un même type d'impact créé par deux projets différents) ou être en synergie (combinaison de 2 ou plusieurs effets primaires, de même nature ou pas, générant un effet secondaire bien plus important que la simple addition des effets primaires). Ne sont pris en compte que les impacts d'autres projets actuellement connus lors du dépôt du dossier (qui ont fait l'objet d'une étude d'incidence loi sur l'eau et d'une enquête publique, ou d'une étude d'impact et dont l'avis de l'autorité environnementale a été rendu public), quelle que soit la maîtrise d'ouvrage concernée.

La première étape de l'évaluation des niveaux d'impacts consiste à identifier toutes les composantes du projet de nature à générer un ou plusieurs effets sur le milieu naturel. Parmi les effets attendus sur les **habitats naturels et les espèces faunistiques et floristiques**, il conviendra d'évaluer :

- La destruction d'habitats naturels (en tant que tels) ou d'individus d'espèces remarquables : concerne le plus souvent l'effet direct de l'emprise du chantier mais aussi, dans le cas d'infrastructures routières, les éventuelles collisions d'espèces animales en phase exploitation si l'infrastructure est positionnée dans un corridor biologique ;
- La destruction d'habitats d'espèces : concerne pour la faune la perte d'habitats de reproduction, de chasse ou de repos, y compris pour les oiseaux en halte migratoire ;
- La modification des facteurs abiotiques et des conditions stationnelles : modelé du sol, composition du sol, hydrologie, … ;

- La perte d'attractivité (bruit, fréquentation, pollutions diverses) : concerne, pour la faune, la répulsion que pourra générer le projet pour des espèces nécessitant une certaine quiétude pour accomplir leur cycle biologique. Pour la flore, il peut s'agir de l'arrivée d'espèces exogènes à caractère envahissant qui concurrencent les espèces autochtones.

Les principaux effets attendus du projet **sur les fonctionnements écologiques** sont :

- Les ruptures des continuités écologiques : concerne le morcellement des axes d'échanges intraspécifiques (qui conduit à un appauvrissement génétique) ;
- La fragmentation des aires vitales : concerne le morcellement des axes d'échanges entre différents habitats d'espèces utilisés à des moments clés du cycle vital des espèces (ex pour des amphibiens : isolement d'une mare de reproduction et d'un boisement voisin utilisé pour l'hivernage).

Ce processus d'évaluation suit la séquence ERC (Éviter/Réduire/Compenser) et conduit à :

- Proposer dans un premier temps différentes mesures visant à supprimer, réduire les impacts bruts (impacts avant mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction) ;
- Évaluer ensuite le **niveau d'impact résiduel** après mesures d'évitement et de réduction ;
- Proposer enfin des mesures de compensation si les impacts résiduels restent significatifs. Ces mesures seront proportionnelles au niveau d'impacts résiduels.

Des mesures d'accompagnement peuvent également être définies afin d'apporter une plus-value écologique au projet (hors cadre réglementaire).

L'analyse des impacts attendus est réalisée en confrontant les niveaux d'enjeux écologiques préalablement définis aux caractéristiques techniques du projet. Elle passe donc par une évaluation de la sensibilité des habitats et espèces aux impacts prévisibles du projet. Elle comprend deux approches complémentaires :

- une approche « quantitative » basée sur un linéaire ou une surface d'un habitat naturel ou d'un habitat d'espèce impacté. L'aspect quantitatif n'est abordé qu'en fonction de sa pertinence dans l'évaluation des impacts ;
- une approche « qualitative », qui concerne notamment les enjeux non quantifiables en surface ou en linéaire comme les aspects fonctionnels. Elle implique une analyse du contexte local pour évaluer le degré d'altération de l'habitat ou de la fonction écologique analysée (axe de déplacement par exemple).

La méthode d'analyse décrite ci-après porte sur **les impacts directs ou indirects** du projet qu'ils soient temporaires ou permanents, proches ou distants.

Tout comme un niveau d'enjeu a été déterminé précédemment, un niveau d'impact est défini pour chaque habitat naturel ou semi-naturel, espèce, habitat d'espèces ou éventuellement fonction écologique (par ex. corridor).

De façon logique, **le niveau d'impact ne peut pas être supérieur au niveau d'enjeu**. Ainsi, l'effet[9] maximal sur un enjeu assez fort (destruction totale) ne peut dépasser un niveau d'impact assez fort : « On ne peut donc pas perdre plus que ce qui est mis en jeu ».

[9] Les termes « effet » et « impact » n'ont pas la même signification. L'effet décrit la conséquence objective du projet sur l'environnement : par exemple, une éolienne émettra un niveau sonore de 36 dB(A) à une distance de 500 mètres. L'impact est la transposition de cette conséquence objective sur une composante de l'environnement.

Le **niveau d'impact** dépend donc du **niveau d'enjeu** que nous confrontons avec **l'intensité d'un type d'impact sur une ou plusieurs composantes de l'état initia**l.

L'intensité d'un type d'impact résulte du croisement entre :

- la sensibilité des espèces à un type d'impact. Elle correspond à l'aptitude d'une espèce ou d'un habitat 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.

- la portée de l'impact. Elle correspond à l'ampleur de l'impact sur une composante du milieu naturel (individus, habitats, fonctionnalité écologique…) dans le temps et dans l'espace. Elle est d'autant plus forte que l'impact du projet s'inscrit dans la durée et concerne une proportion importante de l'habitat ou de la population locale de l'espèce concernée. Elle dépend donc notamment de la durée, de la fréquence, de la réversibilité ou de l'irréversibilité de l'impact, de la période de survenue de cet impact, ainsi que du nombre d'individus ou de la surface impacté, en tenant compte des éventuels cumuls d'impacts.

  Trois niveaux de portée sont définis :

  → **Fort** : lorsque la surface ou le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon **importante** (à titre indicatif, > 25 % de la surface ou du nombre d'individus ou altération forte des fonctionnalités au niveau du site d'étude) et **irréversible dans le temps** ;

  → **Moyen** : lorsque la surface ou le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon **modérée** (à titre indicatif, de 5 % à 25 % de la surface ou du nombre d'individus ou altération limitée des fonctionnalités au niveau du site d'étude) **et temporaire** ;

  → **Faible** : lorsque la surface, le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composa**nte naturelle (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de** façon marginale (à titre indicatif, < 5 % de la surface ou du nombre d'individus ou altération marginale des fonctionnalités au niveau du site d'étude) et **très limitée dans le temps**.

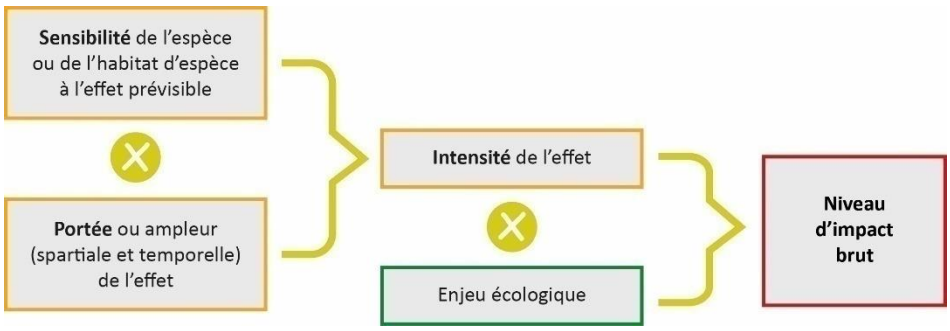


Figure 5 : Schéma de la démarche d'évaluation du niveau d'impact brut

	Niveau de sensibilité		
Niveau de Portée de l'impact	**Fort**	**Moyen**	**Faible**
Fort	Forte	Assez Forte	Modérée
Moyen	Assez Forte	Modérée	Faible
Faible	Modérée à Faible	Faible	-

Tableau 15 : Définition des niveaux d'intensité de l'impact négatif

Des impacts neutres (impacts sans conséquences sur la biodiversité et le patrimoine naturel) ou positifs (impacts bénéfiques à la biodiversité et patrimoine naturel) sont également envisageables. Dans ce cas, ils sont pris en compte dans l'évaluation globale des impacts et la définition des mesures.

Pour obtenir le niveau d'impact (brut ou résiduel), nous croisons les niveaux d'enjeu avec l'intensité de l'impact préalablement défini. Au final, six niveaux d'impact (Très Fort, Fort, Assez fort, Moyen, Faible, Négligeable) ont été définis comme indiqué dans le tableau suivant :

Niveaux des impacts	**Niveau d'enjeu impacté**				
Intensité de l'effet	**Très Fort**	**Fort**	**Assez Fort**	**Moyen**	**Faible**
Forte	Très Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Assez forte	Fort	Assez Fort	Moyen	Moyen ou Faible	Faible
Modérée	Assez Fort	Moyen	Moyen ou Faible	Faible	*Négligeable*
Faible	Moyen	Moyen ou Faible	Faible	*Négligeable*	*Négligeable*

Tableau 16 : Définition des niveaux d'impacts

Au final, le niveau d'impact brut permet de justifier des mesures proportionnelles au préjudice sur le patrimoine naturel (espèces, habitats naturels et semi-naturels, habitats d'espèce, fonctionnalités). Le cas échéant (si l'impact résiduel après mesure de réduction reste significatif), le principe de proportionnalité (principe retenu en droit national et européen) permet de justifier le niveau des compensations.

14.3. ANNEXE 3 : LISTE DES PLANTES VASCULAIRES RECENSEES ET ENJEUX

Liste rouge régionale : DD : insuffisamment documenté ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi-menacé ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique ; NA : Non applicable

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date	Auteur	Protection nationale (PN) et régionale (PR)	Catégorie Liste rouge Lorraine	Enjeu stationnel
Abies alba Mill., 1768	Sapin blanc	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Acer platanoides L., 1753	Érable plane	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Acer pseudoplatanus L., 1753	Érable sycomore	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Achillea millefolium L., 1753	Achillée millefeuille	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Agrimonia eupatoria L., 1753	Aigremoine eupatoire	20/06/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Agrostis capillaris L., 1753	Agrostide capillaire	20/06/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Agrostis gigantea Roth, 1788	Agrostide géante	20/06/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Agrostis stolonifera L., 1753	Agrostide stolonifère	20/06/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Ajuga reptans L., 1753	Bugle rampante	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Alchemilla xanthochlora Rothm., 1937	Alchémille vert jaune	20/06/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790	Aulne glutineux	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Alopecurus pratensis L., 1753	Vulpin des prés	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Anemone nemorosa L., 1753	Anémone des bois	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Angelica sylvestris L., 1753	Angélique sylvestre	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Anisantha sterilis (L.) Nevski, 1934	Brome stérile	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Anthoxanthum odoratum L., 1753	Flouve odorante	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm., 1814	Anthrisque sylvestre	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Arabidopsis thaliana (L.) Heynh., 1842	Fausse arabette de Thalius	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Argentina anserina (L.) Rydb., 1899	Potentille ansérine	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Arum maculatum L., 1753	Gouet tacheté	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Athyrium filix-femina (L.) Roth, 1799	Fougère femelle	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Avenella flexuosa (L.) Drejer, 1838	Canche flexueuse	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Bellis perennis L., 1753	Pâquerette vivace	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Betonica officinalis L., 1753	Bétoine officinale	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Betula pendula Roth, 1788	Bouleau pleureur	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult., 1817	Brachypode rupestre	09/05/2025	C. Pirat	-	NA	Faible
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812	Brachypode des forêts	20/06/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Bromus hordeaceus L., 1753	Brome mou	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Calluna vulgaris (L.) Hull, 1808	Callune commune	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Campanula rapunculus L., 1753	Campanule raiponce	20/06/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Cardamine hirsuta L., 1753	Cardamine hérissée	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Cardamine pratensis L., 1753	Cardamine des prés	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Carex acuta L., 1753	Laîche aiguë	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Carex disticha Huds., 1762	Laîche distique	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Carex flacca Schreb., 1771	Laîche glauque	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Carex hirta L., 1753	Laîche hérissée	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Carex leporina L., 1753	Laîche patte-de-lièvre	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Carex pallescens L., 1753	Laîche pâlissante	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Carex panicea L., 1753	Laîche panic	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Carex remota L., 1755	Laîche espacée	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Carex sylvatica Huds., 1762	Laîche des bois	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Carpinus betulus L., 1753	Charme commun	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date	Auteur	Protection nationale (PN) et régionale (PR)	Catégorie Liste rouge Lorraine	Enjeu stationnel
Centaurea jacea L., 1753	Centaurée jacée	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Cerastium fontanum subsp. vulgare (Hartm.) Greuter & Burdet, 1982	Céraiste commun	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Chenopodium album L., 1753	Chénopode blanc	20/06/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Circaea lutetiana L., 1753	Circée de Paris	20/06/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Cirsium arvense (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Cirsium palustre (L.) Scop., 1772	Cirse des marais	20/06/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	Cirse commun	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Convolvulus sepium L., 1753	Liseron des haies	20/06/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Cornus sanguinea L., 1753	Cornouiller sanguin	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Corylus avellana L., 1753	Noisetier commun	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine à un style	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Cynosurus cristatus L., 1753	Crételle à crête	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Cytisus scoparius (L.) Link, 1822	Cytise à balais	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Deschampsia cespitosa (L.) P.Beauv., 1812	Canche cespiteuse	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Dryopteris filix-mas (L.) Schott, 1834	Dryoptéride fougère-mâle	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski, 1934	Chiendent rampant	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Epipactis helleborine (L.) Crantz, 1769	Épipactide helléborine	20/06/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Equisetum arvense L., 1753	Prêle des champs	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Equisetum palustre L., 1753	Prêle des marais	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Eupatorium cannabinum L., 1753	Eupatoire chanvrine	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Fagus sylvatica L., 1753	Hêtre des forêts	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Festuca rubra L., 1753	Fétuque rouge	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Ficaria verna Huds., 1762	Ficaire printanière	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Filipendula ulmaria (L.) Maxim., 1879	Reine-des-prés	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Fragaria vesca L., 1753	Fraisier sauvage	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Frangula alnus Mill., 1768	Bourdaine	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Fraxinus excelsior L., 1753	Frêne commun	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Galeopsis tetrahit L., 1753	Galéopsis tétrahit	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Galium album Mill., 1768	Gaillet blanc	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Galium aparine L., 1753	Gaillet gratteron	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Geranium robertianum L., 1753	Géranium herbe-à-Robert	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Geum urbanum L., 1753	Benoîte des villes	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Glechoma hederacea L., 1753	Gléchome Lierre terrestre	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Glyceria fluitans (L.) R.Br., 1810	Glycérie flottante	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Glyceria striata (Lam.) Hitchc., 1928	Glycerie striée	20/06/2025	C. Pirat	-	NA	Faible
Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Heracleum sphondylium L., 1753	Berce sphondyle	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Hordelymus europaeus (L.) Harz, 1885	Orge des bois	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Hypochaeris radicata L., 1753	Chicorée-pays	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Ilex aquifolium L., 1753	Houx commun	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Juglans regia L., 1753	Noyer royal	09/05/2025	C. Pirat	-	NA	Faible
Juncus acutiflorus Ehrh. ex Hoffm., 1791	Jonc à fleurs aiguës	20/06/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Juncus conglomeratus L., 1753	Jonc aggloméré	20/06/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Juncus effusus L., 1753	Jonc diffus	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date	Auteur	Protection nationale (PN) et régionale (PR)	Catégorie Liste rouge Lorraine	Enjeu stationnel
Juncus tenuis Willd., 1799	Jonc ténu	20/06/2025	C. Pirat	-	NA	Faible
Lamium galeobdolon subsp. montanum (Pers.) Hayek, 1929	Lamier des montagnes	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Larix decidua Mill., 1768	Mélèze d'Europe	06/03/2025	C. Pirat	-	NA	Faible
Lathyrus pratensis L., 1753	Gesse des prés	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Leucanthemum ircutianum DC., 1838	Marguerite d'Irkutsk	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Lolium perenne L., 1753	Ivraie vivace	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Lonicera periclymenum L., 1753	Chèvrefeuille des bois	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Lonicera xylosteum L., 1753	Chèvrefeuille des haies	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Lotus corniculatus L., 1753	Lotier corniculé	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Lotus pedunculatus Cav., 1793	Lotier pédonculé	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Luzula campestris (L.) DC., 1805	Luzule champêtre	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Luzula luzuloides (Lam.) Dandy & Wilmott, 1938	Luzule fausse luzule	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Lychnis flos-cuculi L., 1753	Lychnide fleur-de-coucou	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Lycopus europaeus L., 1753	Lycope d'Europe	20/06/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Lysimachia nemorum L., 1753	Lysimaque des bois	20/06/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Lysimachia nummularia L., 1753	Lysimaque nummulaire	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Lythrum salicaria L., 1753	Salicaire commune	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Malus domestica (Suckow) Borkh., 1803 [nom. cons.]	Pommier domestique	09/05/2025	C. Pirat	-	NE	Faible
Malus sylvestris (L.) Mill., 1768	Pommier sylvestre	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Matricaria discoidea DC., 1838	Matricaire discoïde	20/06/2025	C. Pirat	-	NA	Faible
Melampyrum pratense L., 1753	Mélampyre des prés	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Molinia caerulea (L.) Moench, 1794	Molinie bleue	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Myosotis scorpioides L., 1753	Myosotis faux scorpion	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Phalaris arundinacea L., 1753	Alpiste roseau	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Phleum pratense L., 1753	Fléole des prés	20/06/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Picea abies (L.) H.Karst., 1881	Épicéa commun	06/03/2025	C. Pirat	-	NT	Faible (planté)
Pinus sylvestris L., 1753	Pin sylvestre	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Plantago major subsp. major L., 1753	Plantain élevé	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Poa annua L., 1753	Pâturin annuel	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Poa nemoralis L., 1753	Pâturin des bois	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Poa pratensis subsp. pratensis L., 1753	Pâturin des prés	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Poa trivialis L., 1753	Pâturin commun	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Populus tremula L., 1753	Peuplier tremble	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Potentilla sterilis (L.) Garcke, 1856	Potentille stérile	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Primula elatior (L.) Hill, 1765	Primevère élevée	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Primula veris L., 1753	Primevère vraie	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Prunella vulgaris L., 1753	Herbe Catois	20/06/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Prunus avium (L.) L., 1755	Prunier merisier	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Prunus cerasifera Ehrh., 1784	Prunier myrobolan	09/05/2025	C. Pirat	-	NA	Faible
Prunus cerasus L., 1753	Cerisier acide	06/03/2025	C. Pirat	-	NA	Faible
Prunus spinosa L., 1753	Prunier épineux	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn, 1879	Ptéridie aigle	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Pyrus communis L., 1753	Poirier commun	06/03/2025	C. Pirat	-	NE	Faible
Quercus petraea (Matt.) Liebl., 1784	Chêne sessile	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Quercus robur L., 1753	Chêne pédonculé	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Rabelera holostea (L.) M.T.Sharples & E.A.Tripp, 2019	Stellaire holostée	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date	Auteur	Protection nationale (PN) et régionale (PR)	Catégorie Liste rouge Lorraine	Enjeu stationnel
Ranunculus acris subsp. acris L., 1753	Renoncule âcre	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Ranunculus bulbosus L., 1753	Renoncule bulbeuse	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Ranunculus flammula L., 1753	Renoncule flammette	20/06/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Ranunculus repens L., 1753	Renoncule rampante	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux acacia	09/05/2025	C. Pirat	-	NA	Faible
Rosa arvensis Huds., 1762	Rosier des champs	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Rosa canina L., 1753	Rosier des chiens	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Rubus caesius L., 1753	Ronce bleue	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Rumex acetosa L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Patience oseille	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Rumex crispus L., 1753	Patience crépue	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Rumex obtusifolius L., 1753	Patience à feuilles obtuses	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Rumex sanguineus L., 1753	Patience sanguine	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Salix caprea L., 1753	Saule marsault	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Salix cinerea L., 1753	Saule cendré	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Sambucus nigra L., 1753	Sureau noir	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Sanicula europaea L., 1753	Sanicle d'Europe	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824 [nom. cons.]	Schédonore roseau	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Scirpus sylvaticus L., 1753	Scirpe des forêts	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Stachys sylvatica L., 1753	Épiaire des forêts	20/06/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Stellaria graminea L., 1753	Stellaire graminée	20/06/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Stellaria media (L.) Vill., 1789	Stellaire intermédiaire	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Taraxacum officinale F.H.Wigg., 1780	Pissenlit officinal	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Teucrium scorodonia L., 1753	Germandrée scorodoine	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Trifolium dubium Sibth., 1794	Trèfle douteux	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Trifolium medium L., 1759	Trèfle moyen	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Trifolium pratense L., 1753	Trèfle des prés	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Trifolium repens L., 1753	Trèfle rampant	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Trisetum flavescens (L.) P.Beauv., 1812	Trisète jaunissant	20/06/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Tussilago farfara L., 1753	Tussilage pas-d'âne	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Veronica beccabunga L., 1753	Véronique beccabonga	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Veronica chamaedrys L., 1753	Véronique petit-chêne	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Veronica hederifolia L., 1753	Véronique à feuilles de lierre	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Veronica serpyllifolia L., 1753	Véronique à feuilles de serpolet	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Vicia cracca L., 1753	Vesce cracca	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Vicia segetalis Thuill., 1799	Vesce des moissons	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Vicia sepium L., 1753	Vesce des haies	09/05/2025	C. Pirat	-	LC	Faible
Vinca minor L., 1753	Pervenche mineure	06/03/2025	C. Pirat	-	LC	Faible

14.4. ANNEXE 4 : LISTE DES ESPECES DE LA FAUNE RECENSEES ET ENJEUX ASSOCIES

14.4.1. OISEAUX

LES 21 ESPECES NICHEUSES RECENSEES DANS L'AIRE D'ETUDE

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date d'observation	Auteur	Protection nationale	Enjeu stationnel
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	11/06/2025	M. Gueguen		Faible
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	11/06/2025	M. Gueguen	PN1	Faible
Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	02/05/2025	M. Gueguen	PN1	Moyen
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	02/05/2025	M. Gueguen		Faible
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	11/06/2025	M. Gueguen	PN1	Faible
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	11/06/2025	M. Gueguen		Faible
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	02/05/2025	M. Gueguen	PN1	Faible
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	11/06/2025	M. Gueguen	PN1	Moyen
Merle noir	*Turdus merula*	11/06/2025	M. Gueguen		Faible
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	02/05/2025	M. Gueguen	PN1	Faible
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	11/06/2025	M. Gueguen	PN1	Faible
Mésange charbonnière	*Parus major*	11/06/2025	M. Gueguen	PN1	Faible
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	11/06/2025	M. Gueguen	PN1	Faible
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	11/06/2025	M. Gueguen		Faible
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	11/06/2025	M. Gueguen	PN1	Faible
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	02/05/2025	M. Gueguen	PN1	Faible
Roitelet à triple-bandeau	*Regulus ignicapilla*	11/06/2025	M. Gueguen	PN1	Faible
Roitelet huppé	*Regulus regulus*	02/05/2025	M. Gueguen	PN1	Faible
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	11/06/2025	M. Gueguen	PN1	Faible
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	11/06/2025	M. Gueguen		Assez fort
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	02/05/2025	M. Gueguen	PN1	Faible

Liste rouge régionale : Liste rouge des oiseaux du Grand Est (ODONAT, 2024)

LES 14 ESPECES NICHEUSES A PROXIMITE DE L'AIRE D'ETUDE

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date d'observation	Auteur	Protection nationale	Enjeu régional
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	02/05/2025	M. Gueguen	PN1	Faible
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	02/05/2025	M. Gueguen	PN1	Faible
Buse variable	*Buteo buteo*	02/05/2025	M. Gueguen	PN1	Faible
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	02/05/2025	M. Gueguen	PN1	Faible
Corneille noire	*Corvus corone*	02/05/2025	M. Gueguen		Faible
Coucou gris	*Cuculus canorus*	02/05/2025	M. Gueguen	PN1	Moyen
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	02/05/2025	M. Gueguen	PN1	Moyen
Mésange noire	*Periparus ater*	06/03/2025	C. Pirat	PN1	Assez fort
Milan royal	*Milvus milvus*	11/06/2025	M. Gueguen	PN1	Assez fort

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date d'observation	Auteur	Protection nationale	Enjeu régional
Pic cendré	*Picus canus*	02/05/2025	M. Gueguen	PN1	Fort
Pic noir	*Dryocopus martius*	21/01/2025	M. Gueguen	PN1	Faible
Pic vert	*Picus viridis*	11/06/2025	M. Gueguen	PN1	Faible
Pie bavarde	*Pica pica*	11/06/2025	M. Gueguen		Faible
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	11/06/2025	M. Gueguen	PN1	Faible

- **LES ESPECES HIVERNANTES ET MIGRATRICES**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date d'observation	Auteur	Protection nationale	Hiv	Migr	Enjeu régional (hivernage)
Alouette lulu	*Lullula arborea*	06/03/2025	C. Pirat	PN1		X	-
Héron cendré	*Ardea cinerea*	21/01/2025	M. Gueguen	PN1	X		Faible
Mésange boréale	*Parus montanus*	21/01/2025	M. Gueguen	PN1	X		Faible
Mésange nonnette	*Poecile palustris*	21/01/2025	M. Gueguen	PN1	X		Faible
Tarier des prés	*Saxicola rubetra*	02/05/2025	M. Gueguen	PN1		X	-
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	02/05/2025	M. Gueguen	PN1		X	-

Liste rouge régionale : Liste rouge des oiseaux hivernants du Grand Est (ODONAT, 2024)

14.4.2. CHIROPTERES

Enjeux basés sur la liste rouge nationale, le Grand Est n'en possédant pas pour ce groupe. L'enjeu stationnel découle également de la possibilité de gîte de l'espèce sur le site d'étude.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date d'observation	Auteur	Protection nationale	LR nationale	Enjeu stationnel
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	10/06/2025	R. BOCH	PN2	LC	Faible
Grand Murin	*Myotis myotis*	10/06/2025	R. BOCH	PN2	LC	Faible
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	10/06/2025	R. BOCH	PN2	NT	Faible
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	10/06/2025	R. BOCH	PN2	VU	Faible
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	10/06/2025	R. BOCH	PN2	NT	Faible
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	26/08/2025	R. BOCH	PN2	LC	Faible
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	10/06/2025	R. BOCH	PN2	NT	Faible
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	10/06/2025	R. BOCH	PN2	NT	Faible
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	10/06/2025	R. BOCH	PN2	LC	Faible
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	26/08/2025	R. BOCH	PN2	NT	Faible

14.4.3. MAMMIFERES TERRESTRES

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date d'observation	Auteur	Protection nationale	Enjeu régional
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	21/01/2025	M. Gueguen		Faible
Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*	11/06/2025	M. Gueguen	PN2	Faible
Renard roux	*Vulpes vulpes*	02/04/2025	M. Gueguen		Faible

Enjeux basés sur la rareté et non sur les listes rouges (absentes en Grand Est).

14.4.4. REPTILES

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date d'observation	Auteur	Protection nationale	Enjeu régional
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	02/05/2025	M. Gueguen	Article 2	Faible
Couleuvre helvétique	*Natrix helvetica*	26/08/2025	M. Gueguen	Article 2	Faible

Liste rouge régionale : Liste rouge des reptiles du Grand Est (ODONAT, 2023)

14.4.5. AMPHIBIENS

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date d'observation	Auteur	Protection nationale	Enjeu régional
Crapaud commun	*Bufo bufo*	02/04/2025	M. Gueguen	PN3	Faible
Triton alpestre	*Ichthyosaura alpestris*	02/04/2025	M. Gueguen	PN3	Faible
Grenouille rousse	*Rana temporaria*	02/04/2025	M. Gueguen	PN5	Faible
Salamandre tachetée	*Salamandra salamandra*	02/04/2025	M. Gueguen	PN3	Faible

Liste rouge régionale : Liste rouge des amphibiens du Grand Est (ODONAT, 2023)

14.4.6. INSECTES

Aucune espèce protégée n'a été inventoriée, ce qui explique l'absence de la colonne « protection nationale » des listes taxonomiques suivantes.

14.4.6.1. Odonates

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date d'observation	Auteur	Enjeu régional
Platycnemis pennipes	Agrion à larges pattes	02/05/2025	M. Gueguen	Faible
Coenagrion puella	Agrion jouvencelle	10/06/2025	M. Gueguen	Faible
Orthetrum cancellatum	Orthetrum réticulé	10/06/2025	M. Gueguen	Faible

Liste rouge régionale : Liste rouge des odonates du Grand Est (ODONAT, 2023)

14.4.6.2. Lépidoptères (papillons de jour)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date d'observation	Auteur	Enjeu régional
Polyommatus icarus	Azuré commun (L')	02/05/2025	M. Gueguen	Faible
Vanessa cardui	Belle-dame (La)	10/06/2025	M. Gueguen	Faible
Gonepteryx rhamni	Citron (Le)	06/03/2025	C. Pirat	Faible
Lycaena phlaeas	Cuivré commun (Le)	26/08/2025	M. Gueguen	Faible
Coenonympha pamphilus	Fadet commun (Le)	10/06/2025	M. Gueguen	Faible
Maniola jurtina	Myrtil (Le)	10/06/2025	M. Gueguen	Faible
Aglais io	Paon du jour (Le)	02/05/2025	M. Gueguen	Faible

Enjeux basés sur la rareté et non sur les listes rouges (absentes en Grand Est).

14.4.6.3. Orthoptères

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date d'observation	Auteur	Enjeu régional
Chrysochraon dispar	Criquet des clairières	26/08/2025	M. Gueguen	Faible
Stethophyma grossum	Criquet ensanglanté	26/08/2025	M. Gueguen	Faible
Chorthippus albomarginatus	Criquet marginé	26/08/2025	M. Gueguen	Faible
Pseudichorthippus parallelus	Criquet des pâtures	10/06/2025	M. Gueguen	Faible
Pholidoptera griseoaptera	Decticelle cendrée	26/08/2025	M. Gueguen	Faible
Gryllus campestris	Grillon champêtre	02/05/2025	M. Gueguen	Faible
Nemobius sylvestris	Grillon des bois	02/05/2025	M. Gueguen	Faible
Tettigonia viridissima	Grande sauterelle verte	10/06/2025	M. Gueguen	Faible

Liste rouge régionale : Liste rouge des Orthoptères et Manoptères du Grand Est (ODONAT 2024)

14.5. ANNEXE 5 : METHODOLOGIE ZONES HUMIDES

Le diagnostic « zones humides » vise à identifier, caractériser et délimiter les zones humides telles que définies par **l'arrêté du 24 juin 2008** modifié le 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 CE et R. 211-108 CE.

14.5.1. EXPLOITATION DES DONNEES EXISTANTES

Dans un premier temps, une analyse des sources bibliographiques est réalisée afin de rassembler toutes les données concernant les zones humides disponibles au sein de la zone projetée et ses abords :

- Géologie
- Pédologie
- Zones humides référencées (enveloppes d'alerte)

Cette recherche permet notamment d'orienter le plan d'échantillonnage pour les sondages pédologiques.

Sur la base de la pré-cartographie établie à partir des données bibliographiques, des investigations de terrain sont menées.

14.5.2. INVESTIGATIONS DE TERRAIN

14.5.2.1. Délimitation des zones humides

La délimitation précise des zones humides est un exercice difficile du fait de la nature même de ces milieux. De nombreuses zones humides sont soumises à régime d'engorgement irrégulier en fonction des saisons voire des années. Ces variations se traduisent souvent par un gradient d'hydromorphie spatial, voire temporel, qui rend leurs limites difficiles à identifier. Les aménagements hydrauliques et les activités humaines, notamment agricoles, peuvent de plus modifier leur aspect, jusqu'à masquer leur caractère humide. Enfin, la délimitation varie fortement en fonction de l'échelle d'analyse.

De manière générale et conformément à la réglementation, le contour des zones humides identifiées est tracé au plus près des espaces répondant aux critères relatifs aux sols ou à la végétation. Il peut notamment s'appuyer sur la cartographie des habitats et sur des éléments géomorphologiques (altimétrie, etc.) ou hydrologiques (cotes de crue, cartes piézométriques, marées, etc.). La prévalence de l'une ou l'autre des ressources mobilisées pour justifier les contours des zones humides peut être variable selon les secteurs au sein de l'aire d'étude.

Lorsque cela est nécessaire, des relevés ponctuels (sondages pédologiques ou relevés d'espèces selon l'approche « espèces indicatrices ») sont réalisés selon des transects perpendiculaires à la limite présumée de la zone humide afin de la préciser.

14.5.2.2. Détermination des habitats caractéristiques de zone humide

La caractérisation des habitats, fondée sur l'analyse de la composition floristique, s'appuie sur les observations menées à différentes périodes de l'année et peut mettre à profit des observations faites en dehors des périodes les plus favorables. Néanmoins, une caractérisation précise nécessite souvent des investigations printanières.

Cette analyse vise à faire la correspondance entre les habitats identifiés, décrits et cartographiés précédemment et ceux cités dans l'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008. La correspondance s'appuie sur la typologie CORINE biotopes (RAMEAU JC, BISSARDON M., GUIBAL L., 1997) et le Prodrome des végétations de France (PVF) version 1 (BARDAT J. *et al.*, 2004). Plusieurs cas de figure existent :

- **les habitats cotés « H » dans l'arrêté sont caractéristiques de zones humides**. Ceux-ci sont considérés comme zone humide sans nécessité d'investigations supplémentaires ;

- les habitats cotés « *pro parte* (p.) »[10] ou non cités dans l'arrêté ne permettent pas, seuls, de conclure sur le caractère humide ou non du secteur concerné (des investigations complémentaires portant sur les espèces indicatrices de zones humides ou les sols sont nécessaires).

14.5.2.3. Réalisation de relevés floristiques

Généralités

Les relevés floristiques menés dans le cadre de l'analyse du critère « végétation » selon l'approche « espèces indicatrices » sont réalisés à la ou les périodes favorables à l'inventaire de la flore indicatrice de zones humides. Cette période, printemps-été, peut varier selon le contexte biogéographique et altitudinal, mais aussi des conditions météorologiques saisonnières. Les opérations de gestion et les itinéraires sylvicoles ou agricoles peuvent amener à adapter la planification des inventaires pour trouver le meilleur compromis pour restituer au mieux la diversité spécifique maximale des végétations et tout en intervenant aux stades phénologiques permettant la détermination des espèces hygrophiles, souvent plus tardives.

Une liste d'espèces indicatrices de zones humides figure à l'annexe 2.1 de l'arrêté, complétée, si nécessaire, par une liste additive d'espèces arrêtée par le préfet de région sur proposition du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique. A ce jour (juin 2024) aucune liste additive validée par le Préfet n'existe en ex-région Lorraine. C'est donc la seule liste nationale qui est considérée.

La méthodologie de l'arrêté est la suivante :

- **Sur une placette circulaire globalement homogène** du point de vue des conditions mésologiques et de végétation, d'un rayon de 3 ou 6 ou 12 pas (soit un rayon entre 1,5 et 10 mètres) selon que l'on est en milieu respectivement herbacé, arbustif ou arborescent, **effectuer une estimation visuelle du pourcentage de recouvrement des espèces pour chaque strate de végétation** (herbacée, arbustive ou arborescente *soit h>5-7m*) en travaillant par ordre décroissant de recouvrement (*les espèces à faible taux de recouvrement - très peu abondantes i.e. < 5 % ou disséminées - apportent peu d'information, il n'est donc pas obligatoire de les relever*) ;
- Pour chaque strate :
  - → Noter le pourcentage de recouvrement des espèces ;
  - → Les classer par ordre décroissant ;
  - → Établir une liste des espèces dont les pourcentages de recouvrement cumulés permettent d'atteindre 50 % du recouvrement total de la strate ;
  - → Ajouter les espèces ayant individuellement un pourcentage de recouvrement supérieur ou égal à 20 %, si elles n'ont pas été comptabilisées précédemment ;
  - → Une liste d'espèces dominantes est ainsi obtenue pour la strate considérée.
- **Regrouper les listes obtenues pour chaque strate** en une seule liste d'espèces dominantes toutes strates confondues (*une espèce peut apparaître plusieurs fois si elle est dominante dans plusieurs strates*) ;
- Examiner le caractère hygrophile des espèces de cette liste ; **si la moitié au moins des espèces de cette liste figurent dans la " Liste des espèces indicatrices de zones humides "** mentionnée au 2.1.2 (de l'arrêté), **la végétation peut être qualifiée d'hygrophile.**

Les relevés floristiques menés dans le cadre de l'analyse du critère « végétation » selon l'approche « espèces indicatrices » sont géolocalisés.

[10] Dans certains cas, l'habitat d'un niveau hiérarchique donné ne peut pas être considéré comme systématiquement ou entièrement caractéristique de zones humides, soit parce que les habitats de niveaux inférieurs ne sont pas tous humides, soit parce qu'il n'existe pas de déclinaison typologique plus précise permettant de distinguer celles typiques de zones humides.

14.5.2.4. Réalisation des sondages pédologiques

Généralités

La période optimale pour l'expertise pédologique est variable en fonction du contexte pédogéomorphologique et, parfois, des conditions climatiques saisonnières ou de la météo des derniers jours. Généralement, les sondages sont réalisés de l'automne au début de printemps.

Les sondages ont été réalisés à la **tarière manuelle.** Les sondages sont réalisés jusqu'à 120 cm de profondeur dans la mesure du possible. Des sondages moins profonds complémentaires ou de vérification ont été réalisés lorsqu'il s'agit de sondages qui visent à affiner à la délimitation. Chaque sondage est géolocalisé. Une marge d'incertitude sur la mesure de la profondeur des traits pédologiques observés lors des sondages est inhérente à la technique de sondage à la tarière : ± 5 cm dans les 50 premiers centimètres puis ± 10 cm ensuite.

En cas d'impossibilité de réaliser un sondage à la tarière manuelle (arrêt trop précoce pour mener l'analyse), un deuxième sondage est localisé à proximité. Si ce nouvel essai se solde par un refus de tarière, le sondage est réputé achevé et les causes sont relevées.

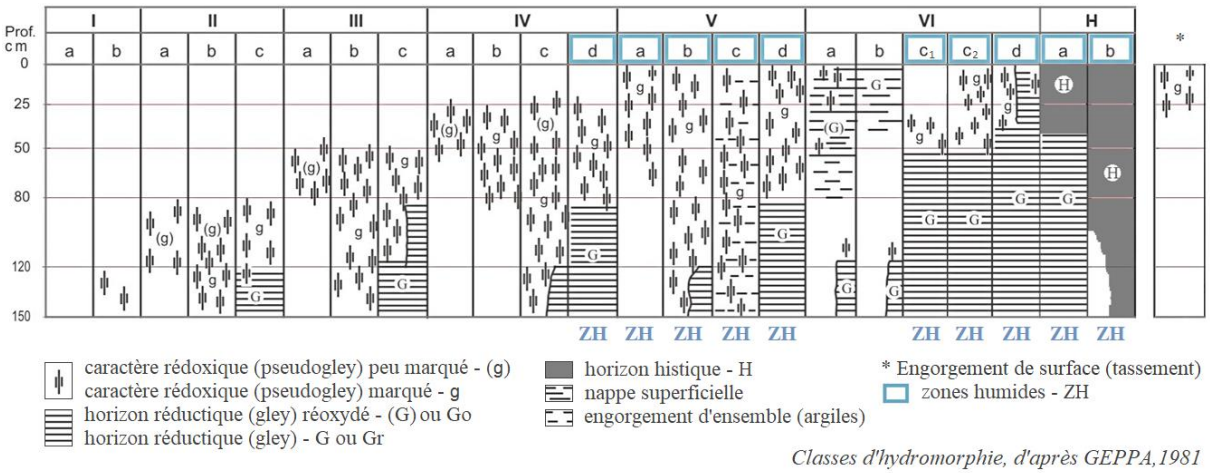
Pour chaque sondage, l'analyse porte essentiellement sur la recherche des traces d'hydromorphie (traits d'oxydo-réduction, etc.). Les profils sont décrits avec mention des profondeurs d'apparition des éléments les plus caractéristiques afin de donner leur classes d'hydromorphies selon celles établies par le Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981). Des compléments sur la nature des sols peuvent être apportés en fonction des cas rencontrés, notamment pour proposer un rattachement au Référentiel Pédologique (AFES, 2008) et détecter les « cas particuliers » mentionnés dans l'arrêté.

La liste des types de sols déterminants de zone humide suit la dénomination scientifique du Référentiel pédologique (AFES, 2008). Cette liste est résumée dans le schéma ci-dessous et correspond :

- à tous les histosols (sols tourbeux) car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées (classes d'hydromorphie H du GEPPA) ;
- à tous les réductisols car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 cm de profondeur dans le sol (classes VI c et d du GEPPA) ;
- aux autres sols caractérisés par des traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur (classes V a, b, c et d du GEPPA)
- aux autres sols caractérisés par des traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, avec apparition de traits réductiques entre 80 et 120 cm de profondeur (classe IV d du GEPPA).

Après avis du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel, le préfet peut exclure, pour certaines communes, les classes IVd et/ou Va du GEPPA et les types de sol associés de la liste des sols caractéristiques des zones humides. Cette démarche n'a pas été réalisée en ex-région Lorraine.

Pour certains types de sol (fluviosol et podzol), l'excès d'eau prolongée ne se traduisant pas par des traits d'hydromorphie facilement reconnaissables, une expertise des conditions hydrogéomorphologiques doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les cinquante premiers centimètres du sol.



Classes d'hydromorphie, d'après GEPPA,1981

Ces classes ont été définies sur des limons loessiques de l'Aisne (JAMAGNE M., 1967) puis précisées par le GEPPA (1970-1981) et peuvent être adaptées si besoin au contexte local d'études précises (BAIZE D. et JABIOL B., 1995 – p. 275). Néanmoins, l'arrêté de 2008 de portée nationale s'appuie sur cette classification synthétique, indépendamment de la variabilité des sols sur le territoire.

Figure 6 : Représentation synthétique des classes d'hydromorphie (GEPPA, 1981)

Dans la mesure du possible, la description pédologique des sondages permet :

- → Le rattachement à une classe d'hydromorphie GEPPA ;
- → La conclusion sur le caractère humide ou non du sol selon l'arrêté de 2008.

Lorsque l'analyse pédologique ne permet pas de conclure, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen de la végétation ou, le cas échéant pour les cas particuliers des sols (*cf*. annexe 1.1 de l'arrêté précité), par une expertise des conditions hydrogéomorphologiques.

14.5.2.5. Stratégie d'échantillonnage

La densité moyenne d'échantillonnage est établie en fonction de la surface, de la potentialité de présence de zones humides et de la précision cartographique attendue.

La précision de la cartographie dépend de la densité de sondage, de la possibilité et pertinence de s'appuyer sur d'autres éléments que les sondages (modelé topographique, imagerie satellite, bibliographie, végétation hygrophile, etc.), de l'hétérogénéité des unités pédologiques rencontrées, de la difficulté ou non à appréhender le fonctionnement hydropédologique, etc.

14.6. ANNEXE 6 : RELEVES FLORISTIQUES ZONES HUMIDES

Astérisque : espèces indicatrices de zones humides

Les espèces ayant un faible taux de recouvrement ne sont pas indiquées dans les relevés

03/06/2025	Habitat : pâturage mésotrophe	Aire d'un relevé : 10 m²		
N° du relevé	**Espèces présentes**	**Taux de recouvrement de chaque espèce**	**Taux de recouvrement cumulé**	**Végétation de zone humide**
1, 2, 3, 4, 13	**Strate herbacée**			
	Ranunculus acris	30%	30%	**non**
	Trifolium pratense	30%	60%	
	Trifolium repens	5%	65%	
	Dactylis glomerata	5%	70%	
	Holcus lanantus	5%	75%	
	Lolium perenne	5%	80%	

03/06/2025	Habitat : pâturage mésotrophe	Aire d'un relevé : 10 m²		
N° du relevé	**Espèces présentes**	**Taux de recouvrement de chaque espèce**	**Taux de recouvrement cumulé**	**Végétation de zone humide**
5, 6	**Strate herbacée**			
	Dactylis glomerata	40%	40%	**non**
	Holcus lanantus	40%	80%	
	Lolium perenne	5%	85%	

03/06/2025	Habitat : pâturage humide	Aire d'un relevé : 10 m²		
N° du relevé	**Espèces présentes**	**Taux de recouvrement de chaque espèce**	**Taux de recouvrement cumulé**	**Végétation de zone humide**
7, 8, 10, 12	**Strate herbacée**			
	*Ranunculus repens**	25%	25%	**oui**
	*Agrostis stolonifera **	20%	45%	
	*Juncus effusus**	15%	60%	
	*Lysimachia nummularia**	15%	75%	
	Elytrigia repens	10%	85%	

03/06/2025	Habitat : pâturage humide	Aire d'un relevé : 10 m²		
N° du relevé	**Espèces présentes**	**Taux de recouvrement de chaque espèce**	**Taux de recouvrement cumulé**	**Végétation de zone humide**
9	**Strate herbacée**			
	*Ranunculus repens**	20%	20%	**oui**
	*Juncus effusus**	20%	40%	
	*Juncus conglomeratus**	15%	55%	
	*Juncus acutiflorus**	10%	65%	
	*Myosotis scorpioides**	10%	75%	
	*Carex panicea**	5%	80%	

03/06/2025	Habitat : pâturage mésotrophe	Aire d'un relevé : 8 m²		
N° du relevé	**Espèces présentes**	**Taux de recouvrement de chaque espèce**	**Taux de recouvrement cumulé**	**Végétation de zone humide**
11	**Strate herbacée**			
	Ranunculus acris	20%	20%	**non**
	Carex flacca	20%	40%	
	Achillea millefolium	15%	55%	
	Leucanthemum ircutianum	10%	65%	
	Centaurea jacea	10%	75%	

03/06/2025	Habitat : pâturage mésotrophe	Aire d'un relevé : 6 m²		
N° du relevé	**Espèces présentes**	**Taux de recouvrement de chaque espèce**	**Taux de recouvrement cumulé**	**Végétation de zone humide**
14	**Strate herbacée**			
	Ranunculus acris	30%	30%	**non**
	Plantago lanceolata	20%	50%	
	Trifolium pratense	20%	70%	
	Holcus lanantus	15%	85%	
	Anthoxanthum odoratum	10%	95%	

14.7. ANNEXE 7 : RELEVES PEDOLOGIQUES (DESCRIPTION ET PHOTOGRAPHIES)

N° sond.	Prof. (cm)	Classe GEPPA	Sol hydromorphe	Description du sondage	Topographie	Traces d'hydromorphie (au-delà de, en cm)
1	**120**	IVd	**oui**	Sol limoneux à limono-argileux avec des traces d'oxydoréduction à partir de 35 cm de profondeur et un horizon réductique à partir de 100 cm	plateau remanié	35
2	60	VIa	**oui**	Sol limono-argileux avec des traces d'oxydoréduction dès la surface et un horizon réduit réoxydé à partir de 15 cm.	proche thalweg nord	0
3	80	Vc	**oui**	Hors ZIP, Sol limono-argileux avec un horizon tassé en surface avec un horizon réductique court légèrement réoxydé entre 15 et 30 cm. Ensuite un horizon rédoxique vers la profondeur.	bas de pente/ thalweg sud	10
4	45	Vb	**oui**	Sol limoneux avec des traces rédoxiques à partir de 15 cm de profondeur	inter thalweg remanié	15
5	20	ind	ind	Sol limoneux très court avec beaucoup d'éléments grossiers, il est difficile de conclure dans ces conditions mais aucune traces d'hydromorphie active observées.	Bourlet thalweg nord	-
6	70	IVc	non	Sol limoneux à limono-argileux avec des traces d'oxydoréduction diffuses à partir de 25 cm de profondeur et des taches marqué au-delà de 40 cm.	plateau remanié	25
7	30	Vb	**oui**	Sol limoneux très court avec beaucoup d'éléments grossiers, il est difficile de conclure dans ces conditions mais des traces d'hydromorphie active sont observées autour de 15 cm.	thalweg sud	15
8	45	Vb	**oui**	Sol limoneux avec beaucoup d'éléments grossiers, apparition des trace d'hydromorphie autour de 5 cm de profondeur.	thalweg sud, dans la pente	0
9	**120**	Vb	**oui**	Sol limoneux à limono-argileux avec beaucoup d'élément grossiers, apparition des traces rédoxiques autour de 10 cm de profondeur et une intensification vers la profondeur.	inter-thalweg, dans la pente	10
10	20	Vb	**oui**	Sol limoneux très court avec beaucoup d'éléments grossiers, il est difficile de conclure dans ces conditions mais des traces d'hydromorphie active sont observées à partir de 15 cm.	inter-thalweg, plateau/ bourlet	10
11	70	Vb	**oui**	Sol limono-argileux avec des éléments grossiers, apparition des taches rédoxiques à partir de 15 cm et une intensification vers la profondeur.	thalweg sud	15
12	**120**	IVc	non	Sol limoneux avec des petits graviers, apparition des taches rédoxiques diffuses à partir de 35 - 40 cm puis une intensification à partir de 80 cm, sans horizon réductique.	haut plateau sud	35

N° sond.	Prof. (cm)	Classe GEPPA	Sol hydromorphe	Description du sondage	Topographie	Traces d'hydromorphie (au-delà de, en cm)
13	55	IVc	non	Sol limoneux, apparition des taches rédoxiques diffuses à partir de 35 - 40 cm puis refus à 55 cm de profondeur (faciès très proche du sondage 12).	dans la pente vers thalweg sud	35
14	20	Vb	**oui**	Sondage de délimitation, sol limoneux avec apparition des taches rédoxiques autour de 5 cm de profondeur.	pente thalweg sud	15
15	40	Vb	**oui**	Sondage de délimitation, sol limoneux avec apparition des taches rédoxiques diffuses autour de 15 cm	pente thalweg sud	20
16	40	IVc	non	Sondage de délimitation, sol limoneux avec apparition des taches rédoxiques au-delà de 25 cm de profondeur.	pente thalweg sud	25
17	90	IVc	non	Sol limono-argileux, avec apparition des traces d'hydromorphie au-delà de 25 cm avec quelques concrétions ferro-manganiques le long du sondages	sur la limite thalweg sud	25
18	70	IVc	non	Sol limono-argileux, avec apparition des traces d'hydromorphie au-delà de 25 cm avec quelques concrétions ferro-manganiques à partir de 40 cm.	pente sud	30
19	65	IVc	non	Sol limoneux avec beaucoup d'éléments grossiers, apparition des traces d'hydromorphie au-delà de 30 cm de profondeur.	pente sud	30
20	75	IVc	non	Sol limoneux à limono-argileux, avec apparition des traces d'hydromorphie à partir de 30 cm de profondeur et un horizon à concrétions ferro-manganiques entre 65 - 70 cm.	haut plateau sud	35

Mise à part le sondage 1 et 2, aucun ne présente d'horizon réductique.

S1



S2



S3



S4



S5



S6



S7



S8



S9



S10



S12



S13



S14



S15





S16



S17



S18



S19

