



Projet de centrale agrivoltaïque Grand-Auverné (44)

Étude environnementale

Annexe au cas par cas R.122-2 du code de l'environnement

DERVENN GENIE ÉCOLOGIQUE



4 rue du Grand Rigné, 35830 BETTON



02 99 55 55 05



contact@dervenn.com

Réf. Dossier : n° 2023-000148

Dossier suivi par : Clémence FOURRIER

c.fourrier@dervenn.com – 02 99 55 55 05

Rédacteurs : Clémence FOURRIER, Marine MAHIEU, Killian FALHUN, Nolwenn CAILLON, Johanna LE GALLIC, Jeremy PIERRA, Alice FONTENELLE

Relecteur : Vincent GUILLEMOT, Pierre BLECON, Marine MAHIEU

Date : 12/04/2024

Version : 1.0

Préambule

La société TSE Energy projette la réalisation d'une centrale agrivoltaïque sur la commune de Grand-Auverné, dans le département de la Loire-Atlantique, en région Pays de la Loire.

Pétitionnaire :

TSE Energy
55 allée Pierre Ziller
Immeuble Atlantis 2
Sophia-Antipolis
06560 VALBONNE

SIRET : 819466756 00155

Le projet s'implante sur une superficie de 24 hectares :

L'ombrière de culture s'implantera sur une superficie de 12,4 ha pour une puissance installée de 6,02 MWc. Deux parcelles témoins compléteront l'installation sur une surface de 9,28 ha.

Le projet est soumis, au regard de ses caractéristiques techniques, à la production d'un cas par cas au titre de la rubrique 30 de l'annexe à l'article R.122-2 du code de l'environnement :

Rubrique au R.122-2 du code de l'environnement	Étude d'impact systématique	Étude au cas par cas
30. Installations photovoltaïques de production d'électricité (hormis celles sur toitures, ainsi que celles sur ombrières situées sur des aires de stationnement)	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc, à l'exception des installations sur ombrières	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 300 kWc

Ce présent dossier restitue l'étude environnementale et est annexé au cas par cas.

SOMMAIRE

1	Localisation du projet	12
1.1	Quelques visuels du site.....	16
2	Note synthétique	18
3	Présentation du pétitionnaire	22
3.1	Le groupe TSE	23
3.2	Les dernières réalisations de TSE	23
3.3	La recherche et le développement.....	24
3.4	Engagements de TSE en faveur de la biodiversité.....	25
3.4.1	Programme de mécénat en faveur de la biodiversité.....	25
3.4.2	Des partenariats avec des acteurs de la biodiversité reconnus	25
3.4.3	Des solutions favorisant la reconquête de la biodiversité ..	25
3.4.4	Une meilleure anticipation des enjeux sur les projets.....	25
3.4.5	Un suivi de la biodiversité sur tous nos projets.....	25
4	Présentation du projet retenu.....	26
4.1	Chiffres clés de l'installation	27
4.2	Description détaillée des installations	29
4.2.1	Principe d'une ombrière de culture	29
4.2.2	Description détaillée des éléments composant l'ombrière de culture	30
4.3	La phase travaux	38
4.3.1	Suivi environnemental.....	38

4.3.2	Déroulement du chantier.....	38
4.3.3	Base de vie	39
4.3.4	Gestion des déchets.....	39
4.3.5	Engins et véhicules utilisés	39
4.3.6	Limitation des nuisances.....	39
4.4	Phase d'exploitation.....	40
4.4.1	Exploitation courante	40
4.4.2	Entretien du site	40
4.4.3	Maintenance des installations	40
4.4.4	Surveillance des installations	40
4.4.5	Astreintes.....	40
4.4.6	Démantèlement.....	40
4.4.7	La réhabilitation du site	43
4.5	Le projet expérimental	43
4.5.1	Objectifs du projet expérimental.....	43
4.5.2	Plan d'exploitation.....	44
5	État initial de l'environnement.....	45
5.1	Définition des aires d'étude	46
5.2	État initial du milieu physique	49
5.2.1	Le climat	49
5.2.2	Relief et topographie.....	53
5.2.3	Occupation du sol	56
5.2.4	Géologie.....	60
5.2.5	Hydrologie	62

5.2.6	Zones humides.....	68
5.2.7	Synthèse des enjeux - Milieu physique	73
5.3	État initial du milieu naturel.....	74
5.3.1	Zonages du patrimoine naturel	74
5.3.2	Interdépendances du site projet aux zonages localisés à proximité	77
5.3.3	Occupation du sol et matrice paysagère	79
5.3.1	Analyse bibliographique de la faune et la flore.....	82
5.3.2	État initial de la flore et des habitats	84
5.3.3	État initial de la faune	92
5.3.4	Synthèse des premiers enjeux pressentis.....	112
5.3.5	Synthèse des enjeux - Milieux naturels.....	114
5.4	État initial du paysage et du milieu culturel	115
5.4.1	Le site dans son contexte paysager.....	115
5.4.2	Définition des périmètres d'étude	119
5.4.3	Analyse des perceptions	121
5.4.4	Tableau de synthèse des enjeux patrimoine et paysage	135
5.5	État initial du milieu humain.....	136
5.5.1	Éléments socio-économiques et équipements	136
5.5.2	Infrastructures de transports et réseaux	138
5.5.3	Cadre de vie	139
5.6	État initial des risques naturels et technologiques	143
5.6.1	Risques naturels	143
5.6.2	Risques technologiques.....	146

5.6.3	Synthèse des enjeux - Risques naturels et technologiques	148
-------	--	-----

6	Analyse des effets du projet sur l'environnement et la santé et les mesures envisagées pour les éviter, les réduire ou les compenser	149
6.1	Définition des notions d'impact et d'effet.....	151
6.2	Définition des types de mesures	151
6.2.1	Mesures d'atténuation	151
6.2.2	Mesures de compensation.....	152
6.3	Effets positifs du projet.....	152
6.3.1	Effets positifs temporaires	152
6.3.2	Effets positifs permanents	152
6.4	Milieu physique.....	153
6.4.1	Rappel des enjeux sur le milieu physique.....	153
6.4.2	Effets prévisibles sur le milieu physique	153
6.4.3	Facteurs climatiques locaux	157
6.4.4	Topographie	157
6.4.5	Géologie/Géotechnique	157
6.4.6	Imperméabilisation du sol et ruissellement	158
6.4.1	Eau	159
6.4.2	Zones humides.....	161
6.4.3	Synthèse des impacts bruts sur le milieu physique et caractérisation des impacts résiduels.....	166
6.5	Impacts potentiels sur le milieu naturel	167

6.5.1	Zonages du patrimoine naturel	167	6.6.7	Le cadre de vie	202
6.5.2	Faune, flore et habitats.....	167	6.6.8	Environnement électromagnétique	206
6.5.3	Les impacts bruts du projet sur le paysage et le patrimoine 178		6.6.9	Synthèse des impacts bruts sur le milieu humain et caractérisation des impacts résiduels.....	208
6.5.4	Synthèse des impacts bruts sur le paysage et le patrimoine 181		6.7	Vulnérabilité face aux risques naturels et technologiques.....	210
6.5.5	Présentation du projet retenu : rappel des grandes composantes	183	6.7.1	Rappel des enjeux sur les risques naturels et technologiques 210	
6.5.6	Plan masse du projet retenu	185	6.7.2	Risques naturels	210
6.5.7	Cohérence du projet avec les enjeux identifiés dans l'état initial paysager et patrimonial	186	6.7.3	Risques technologiques.....	210
6.5.8	Mesures d'atténuation pour le paysage et le patrimoine mises en place (éviter, réduire, accompagner).....	187	6.7.4	Synthèse des impacts bruts sur les risques naturels et technologiques et caractérisation des impacts résiduels.....	212
6.5.9	Photomontages et images de l'insertion du projet.....	191	6.8	Documents de planification	213
6.5.10	Synthèse des effets du projet, mesures, impacts bruts et résiduels sur le paysage et le patrimoine	196	6.8.1	Transition énergétique et les énergies renouvelables.....	213
6.6	Impacts sur le milieu humain.....	197	6.8.2	Le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires de SRADDET).....	213
6.6.1	Rappel des enjeux sur le milieu humain	197	6.9	Autres projets connus pour lesquels une évaluation des impacts cumulés éventuels avec le projet a été réalisée	217
6.6.2	Démographie	197	6.9.1	Notion sur les effets cumulés	217
6.6.3	Habitat	197	6.9.2	L'identification des opérations et sites concernés.....	217
6.6.4	Activités économiques (agriculture, industrie, commerces, services) et usages.....	199	6.10	Impact des travaux de démantèlement et de remise en état du site	218
6.6.5	Réseaux.....	201	7	Synthèse globale des impacts, mesures d'atténuation, de compensation et d'accompagnement/suivi et justification de l'absence de perte nette de biodiversité	219
6.6.6	Foncier	202			

8	Étude simplifiée des incidences au titre de la réglementation Natura 2000.....	221
8.1	Présentation du site Natura 2000 concerné	222
8.1.1	<i>FR5200628 - Forêt, étang de Vioreau et étang de la Provostière</i>	<i>224</i>
8.2	Analyse des incidences potentielles du projet sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000	225
9	Méthodes et auteurs de l'étude d'impact	226
9.1	Auteurs.....	226
9.2	Prospections de terrain	226
9.2.1	<i>Méthodologie – flore et végétation</i>	<i>227</i>
9.2.2	<i>Méthodologie – faune.....</i>	<i>227</i>
9.2.3	<i>Limites aux prospections de terrain</i>	<i>230</i>
9.2.4	<i>Méthodologie - Paysage et patrimoine.....</i>	<i>231</i>
10	Annexes.....	232
10.1	Annexe 1 : liste des espèces floristiques (2023)	232
10.2	Annexe 2 : Attestation ATEXA de Mr Dominique DAUFFY.....	237

Table des figures

Figure 1: Schéma de principe d'une installation solaire photovoltaïque (TSE)	29
Figure 2: Schéma éclaté d'un module PV au silicium cristallin	31
Figure 3: Chaîne de fabrication simplifiée d'un module PV	31
Figure 4: Schéma de principe de l'ombrière de culture 2V	31
Figure 5: Sonnette de battage hydraulique	32
Figure 6: Exemple d'onduleur accroché derrière les tables de modules	33
Figure 7: Schéma de principe de l'assise d'un poste technique	33
Figure 8: Exemples de postes de transformation béton (gauche) et métallique (droite)	34
Figure 9: Exemple de local de maintenance grand format (40')	35
Figure 10: Exemple de chemin d'exploitation (gauche) et de piste légère (enherbée) (droite)	36
Figure 11: Exemples de clôtures	36
Figure 12: Exemple de plan de coupe de clôture	36
Figure 13: Citerne souple	37
Figure 14: Coupe type d'une tranchée technique HTA/BT	37
Figure 15: Livraison des modules photovoltaïques (SPIE)	39
Figure 16: Composants d'un module PV	42
Figure 17: Schéma du cycle de vie d'un module PV	43
Figure 18: Plan de l'exploitation et des parcelles prévues pour l'implantation de l'ombrière de culture et de la parcelle témoin.	44
Figure 19 : Carte des cumuls annuels (isohyètes) dans le département de la Loire-Atlantique	49
Figure 20: Relevé de températures entre 1991 et 2020 à Nantes Atlantique (source Infoclimat.fr) .	49
Figure 21: Relevé de précipitations entre 1991 et 2020 à Nantes Atlantique (source Infoclimat.fr).....	50
Figure 22: Relevé d'ensoleillement entre 1991 et 2020 à Nantes Atlantique (source Infoclimat.fr) ..	50
Figure 23: Gisement solaire en France (Source ADEME)	51
Figure 24: Répartition mensuelle de la direction et de la force du vent (windfinder)	52
Figure 25: Cartographie du relief à large échelle (topographic-map.com)	53
Figure 26: Cartographie du relief à l'échelle locale (topographic-map.com)	53
Figure 27: Cartographie du relief à l'échelle du site (topographic-map.com)	53
Figure 28 : Cartographie du site en 1958	58
Figure 29 : Cartographie du site en 1971	58
Figure 30 : Cartographie du site en 1985	58
Figure 31: Cartographie du site 1999	59
Figure 32: cartographie du site en 2009	59
Figure 33: cartographie du site en 2013	59

Figure 34: débits moyens mensuels du 01/07/2003 au 01/06/2023 (©Hydroportail)	62
Figure 35 : Débits moyens mensuels du 01/12/1996 au 01/05/2017	64
Figure 36 : Illustrations des principaux types de sols et classe GEPPA identifiés sur le terrain	69
Figure 37 : Localisation des sondages pédologiques	70
Figure 38 : Localisation des zones humides avérées	72
Figure 39 : Bloc-diagramme de synthèse de l'organisation générale du paysage des « marches entre Anjou et Bretagne » » (source : atlas des paysages de la Loire-Atlantique – DREAL Pays de la Loire)	115
Figure 40: Exemple de paysage caractéristique de l'unité paysagère, ici depuis le terroir d'Abbaretz » (source : atlas des paysages de la Loire-Atlantique – DREAL Pays de la Loire)	116
Figure 41 : Profil général de principe A-A' du site dans son territoire (axe nord / sud)	118
Figure 42: Vue 1 (en haut), depuis les abords de 'La Coudrecière', vue 2, depuis les abords du 'pâtis vert' et vue 3 (en bas) depuis 'La Vallée' : une ligne de crête en arrière-plan qui masque les vues en direction du site d'étude	124
Figure 43: Vue 4, depuis 'La Sablonnière' : la ligne de crête où se positionne le hameau de 'La Roullière' vient bloquer les vues vers le site d'étude	125
Figure 44: Vue 5 (en haut), en sortant de 'La Sablonnière' vers l'est et vue 6 depuis la RD14 au droit de 'Villechoux' : une ligne de crête qui disparaît et des vues qui portent plus loin, le site d'étude devient visible	125
Figure 45: Vue 7 (précédemment) et vue 8, depuis l'est : des formes du relief et des trames végétales masquant les vues sur le site d'étude	126
Figure 46: Vues 9, 10 (ci-contre) et 11, depuis le sud de la forêt d'Ancenis : le massif boisé fait office de masque visuel pour l'intégralité du secteur sud de l'aire d'étude éloignée	127
Figure 47: Vue A, depuis les abords du château de Launay : le relief / ligne de crête masquant les vues lointaines	129
Figure 48: Vue B, depuis les abords de 'La Fosse Morin' : la végétation assure un rôle de filtre visuel	129
Figure 49 : Vues C, D (page précédente), E et F (ci-dessus) : un site d'étude qui s'impose dans le paysage depuis le versant opposé	130
Figure 50 : Vues G et H, depuis les abords du lieu-dit 'Le Pas Hue' : des trames bocagères qui masquent le site d'étude.....	130
Figure 51: Vues I et J, depuis l'est : une forme de relief qui crée une ligne de crête venant masquer les perceptions sur le site d'étude.....	131
Figure 52: Vues J : la forêt d'Ancenis comme filtre visuel de premier ordre depuis le secteur sud.....	131
Figure 53 : Vue K et L, depuis la RD41 : des zones boisées et des trames bocagères viennent bloquer les vues sur le site d'étude.....	132

Figure 54 : Vue M, et N, depuis la voie à l'ouest aux abords du site : une interaction visuelle directe	132
Figure 55 : Vue O, depuis la voie centrale : un site d'étude perçu de façon frontale, de part et d'autre de la voie.....	133
Figure 56 : Vue P, depuis la voie passant au Nord : un site d'étude perçu de manière frontale depuis la voie	133
Figure 57 : Dimension économique des structures d'exploitations agricoles	137
Figure 58 : Orientation technico-économique de la communauté de commune de Châteaubriant.....	138
Figure 59 : Répartition du cheptel en UGB sur la communauté de commune de Châteaubriant	138
Figure 60 : Échelle des niveaux sonores perceptibles dans différents environnements.....	140
Figure 61 : Ambiance lumineuse nocturne de l'est du Mans.	141
Figure 62 : Méthodologie d'évaluation des impacts du projet et mesures associées (source CAPSE France).....	150
Figure 63 : Émissions de CO2 par mode de production d'électricité (© Ministère de la Transition écologique et solidaire, d'après RTE, CITEPA).....	153
Figure 64 : Illustration de l'effet des trackers sur l'écoulement des eaux de pluie (source : TSE).....	154
Figure 65 : Illustration de l'effet des trackers sur l'écoulement des eaux de pluie (source : TSE).....	159
Figure 66: Incidences de l'imperméabilisation des sols sur les écoulements naturels pour un évènement pluvieux donné	159
Figure 67 : Impacts sur les zones humides.....	163
Figure 68 : cartographie de l'implantation projet initial.....	168
Figure 69 : Incidences sur les habitats.....	169
Figure 70 : Incidences sur les continuités écologiques locales.....	170
Figure 71 : Liste et statuts des espèces invasives relevées	170
Figure 72 : tableau d'estimation des surfaces et impacts résiduels potentiels sur les habitats pour les populations d'espèces protégées	176
Figure 73 : cartographie de l'implantation projet initial (source : TSE, avril 2023).....	179
Figure 74 : Tableau de synthèse des impacts bruts sur le paysage et le patrimoine	182
Figure 75 : Profil de principe des ombrières de culture (source : TSE).....	183
Figure 76 : Image de référence et profil de principe d'insertion topographique des postes de transformation et de livraison (source : TSE)	183
Figure 77 : Trames végétales évitées	188
Figure 78 : Profil de principe (voie centrale) et schéma de plantation associé à la mesure	189
Figure 79 : Plan de localisation de la mesure	190
Figure 80 : Localisation des illustrations du projet.....	191
Figure 81 : Vue 1 : état initial et illustration du projet sans mesures d'atténuation.....	192
Figure 82 : Vue 1 : illustration du projet après mise en place de mesures d'atténuation.....	193

Figure 83 : Vue 2 : état initial et illustration du projet sans mesures d'atténuation	194
Figure 84 : Vue 1 : illustration du projet après mise en place de mesures d'atténuation	195
Figure 85 : Urbanisation à proximité de la centrale.....	198
Figure 86 : Parcelles cultivées au nord (à gauche) et au sud (à droite) – source : photo Dervenn en août 2023	199
Figure 87 : Tableau des champs magnétiques (Source: Office fédéral de protection contre les rayonnements, Allemagne 1999)	206
Figure 88: Répartition de la consommation d'énergie par secteur (2014) à l'échelle du territoire de la communauté de commune Chateaubriant-Derval	214
Figure 89: Comparaison potentiel brut (gauche) et potentiel (net) de production d'énergie renouvelables (en Gwh).....	215
Figure 90 : Répartition des émissions (énergétiques et non énergétiques) de GES en 2014 par secteur (en tCO2e).....	215
Figure 91 : Émissions de polluants (en tonnes par an) en 2014)	215

Table des cartes

Carte 1: Localisation du site à l'échelle régionale	13
Carte 2: Localisation du site à l'échelle du paysage.....	13
Carte 3 : Cartographie du site à l'échelle communale.....	13
Carte 4 : Localisation à l'échelle locale	14
Carte 5 : Localisation des différents périmètres utilisés pour le projet.....	15
Carte 6: Plan de masse du projet	20
Carte 7: localisation du périmètre d'étude et localisation du périmètre de projet	21
Carte 8 : Localisation des différentes aires d'étude.....	47
Carte 9: Localisation des aires d'études	48
Carte 10: Profil altimétrique du site du nord au sud (géoportail).....	54
Carte 11 : Profil altimétrique sud-ouest au nord-est (Source : Géoportail).....	55
Carte 12 : Cartographie de l'occupation des sols (Géoportail)	56
Carte 13: Cartographie de l'usage des sols déclarés au registre parcellaire graphique - 2021 (Géoportail)	57
Carte 14 : Cartographie de la situation géologique du site et de ses environs (info terre-BRGM).....	61
Carte 15: Syndicat de bassin versant Chère, Don, Isac (@cheredonisac.fr)	62
Carte 16: Localisation de la zone d'étude dans sa masse d'eau de surface.....	62
Carte 17: Communes et EPCI du bassin versant de l'Erdre (Source : Nantes métropole).....	63
Carte 18: Localisation de la zone d'étude dans sa masse d'eau de surface.....	63
Carte 19: Carte de l'état écologique des cours d'eau bretons (@AELB)	64
Carte 20: Carte de la masse d'eau souterraine « Bassin versant de la Vilaine ».....	65
Carte 21: Carte de la masse souterraine « Bassin versant estuaire de la Loire ».....	65
Carte 22: État chimique de la masse d'eau souterraine « Bassin versant de la Vilaine » (@OEB).....	66
Carte 23: État chimique de la masse d'eau souterraine « Bassin versant de l'Estuaire de la Loire »... 66	
Carte 24: État quantitatif de la masse d'eau souterraine « Bassin versant de la Vilaine » (@OEB).....	66
Carte 25: État quantitatif de la masse d'eau souterraine « Bassin versant de l'Estuaire de la Loire » . 67	
Carte 26: Prélocalisation des zones humides (Agrocampus)	68
Carte 27: Cartographie des outils d'inventaires et périmètres de protection foncière en faveur du patrimoine naturel autour du site	75
Carte 28: Cartographie des outils réglementaires, contractuels et de conventionnement dans une large zone autour du site	76
Carte 29: Localisation de la Znieff « forêt d'Ancenis et de Saint-Mars-La-Jaille et étangs voisins » par rapport au site	78
Carte 30: Carte du Schéma Régionale de Cohérence Ecologique des Pays de la Loire	79

Carte 31: Localisation de la zone d'étude au sein de son contexte écologique local	81
Carte 32: Localisation de la flore invasive en 2023.....	86
Carte 33: Cartographie des habitats.....	91
Carte 34: localisation des espèces protégées et/ou patrimoniales d'insectes sur le site et de leurs habitats.....	96
Carte 35: Localisation des points d'observation d'amphibiens sur la zone d'étude.....	98
Carte 36: Localisation des observations de reptiles patrimoniaux relevés dans le périmètre d'étude élargi (protégés, rares et/ou menacés) et leurs habitats	100
Carte 37 : Localisation de l'avifaune patrimoniale en période de migration postnuptiale	103
Carte 38 : Localisation des observations d'espèces de mammifères terrestres protégées.	106
Carte 39 : Résultats de la session d'écoute passive : espèces contactées et activités enregistrées par point d'écoute	110
Carte 40: Résultats de la session d'écoute active : espèces contactées et activités enregistrées par point d'écoute.....	111
Carte 41 : Localisation des observations d'espèces de mammifères terrestres protégées.	113
Carte 42 : Localisation de la commune de Grand Auverné dans l'unité de paysage « entre Anjou et Bretagne » et la sous-unité des « crêtes habitées du Don » (source : atlas des paysages de la Loire-Atlantique – DREAL Pays de la Loire).....	115
Carte 43 : Les grandes entités paysagères du territoire	117
Carte 44: Carte des aires d'études éloignée et rapprochée/immédiate retenues pour l'analyse des perceptions du site.....	120
Carte 45: Les éléments patrimoniaux et ZPPA dans un périmètre de 5.0 km environ autour du site d'étude (source : atlas.patrimoines.culture.fr)	122
Carte 46 : Localisation des points de vue de l'aire d'étude éloignée et distance approximative avec le site d'étude.....	128
Carte 47 : Carte de localisation des points de vue de l'aire rapprochée et immédiate	134
Carte 48 : cartographie des cavités recensées sur le territoire - source Infoterre.....	143
Carte 49 : Cartographie des risques liés aux aléas de gonflements et retraits des argiles	144
Carte 50 : Cartographie des risques liés aux remontées de nappes (info Terre BRGM).	144
Carte 51 : Cartographie des risques sismiques Loire atlantique (Info terre- BRGM)	145
Carte 52 : Cartographie des risques liés à l'exposition au Radon	145
Carte 53 : Localisation des sites pollués à proximité du site d'étude	146
Carte 54 : Plan de zonage réglementaire lié au PPRT autour de Titanobel à Riaillé.....	146
Carte 55: Évitement des habitats à enjeu	173
Carte 56: Plan masse du projet retenu – mars 2024 (source : TSE).....	185
Carte 57: Localisation du site Natura 2000 par rapport au projet.....	223

Carte 58: Localisation des plaques reptiles.....	228
Carte 59: Localisation des points d'écoute active et passive des chiroptères.....	230

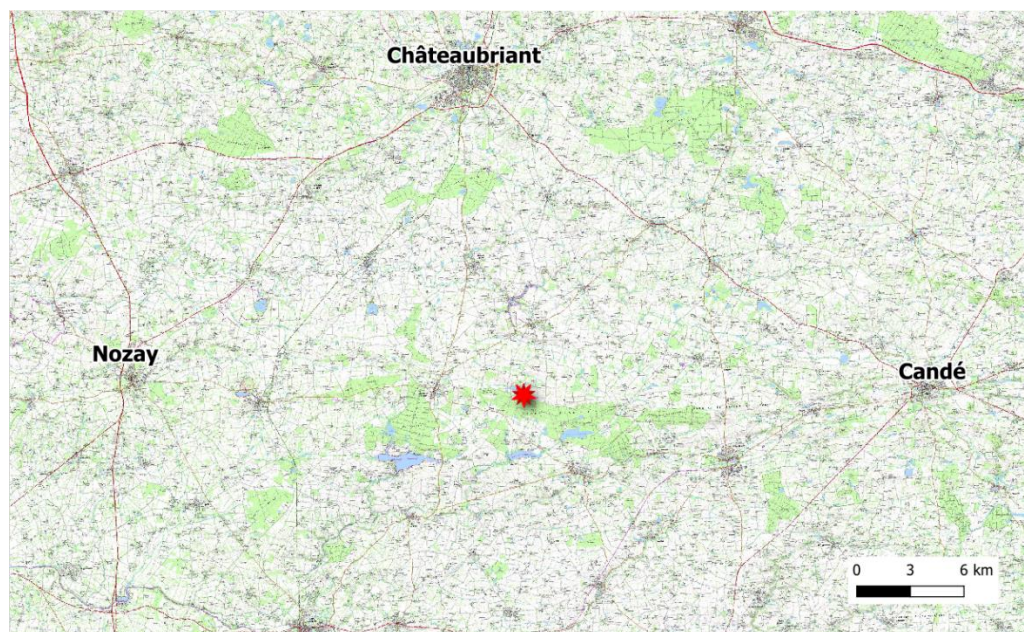
1 Localisation du projet

Le projet est localisé dans le département de la Loire-Atlantique, en région Pays de la Loire.

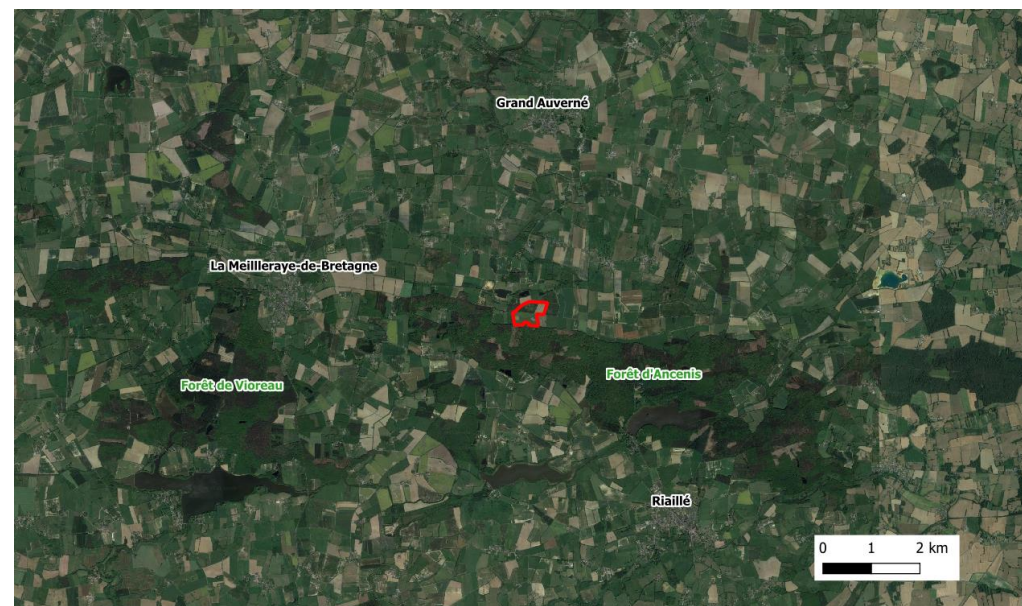
Le site se situe dans la campagne juste au-dessus de la forêt d'Ancenis, sur la commune de Grand-Auverné. Une commune de 769 habitants qui se situe à mi-chemin entre Nozay et Candé, à 18km au sud Châteaubriant.

Le site se situe à environ 3,8 km au sud du centre bourg de la commune. Plus localement le projet est cerné d'espaces de culture, excepté au sud où le site est en connexion directe avec la forêt d'Ancenis. Il se situe à moins de 1 km de différents plans d'eau traversés par le ruisseau de la Haluchère. Le site est séparé en deux par une route de campagne.

Le site d'étude occupe une superficie de 26 ha.



Carte 1: Localisation du site à l'échelle régionale



Carte 2: Localisation du site à l'échelle du paysage

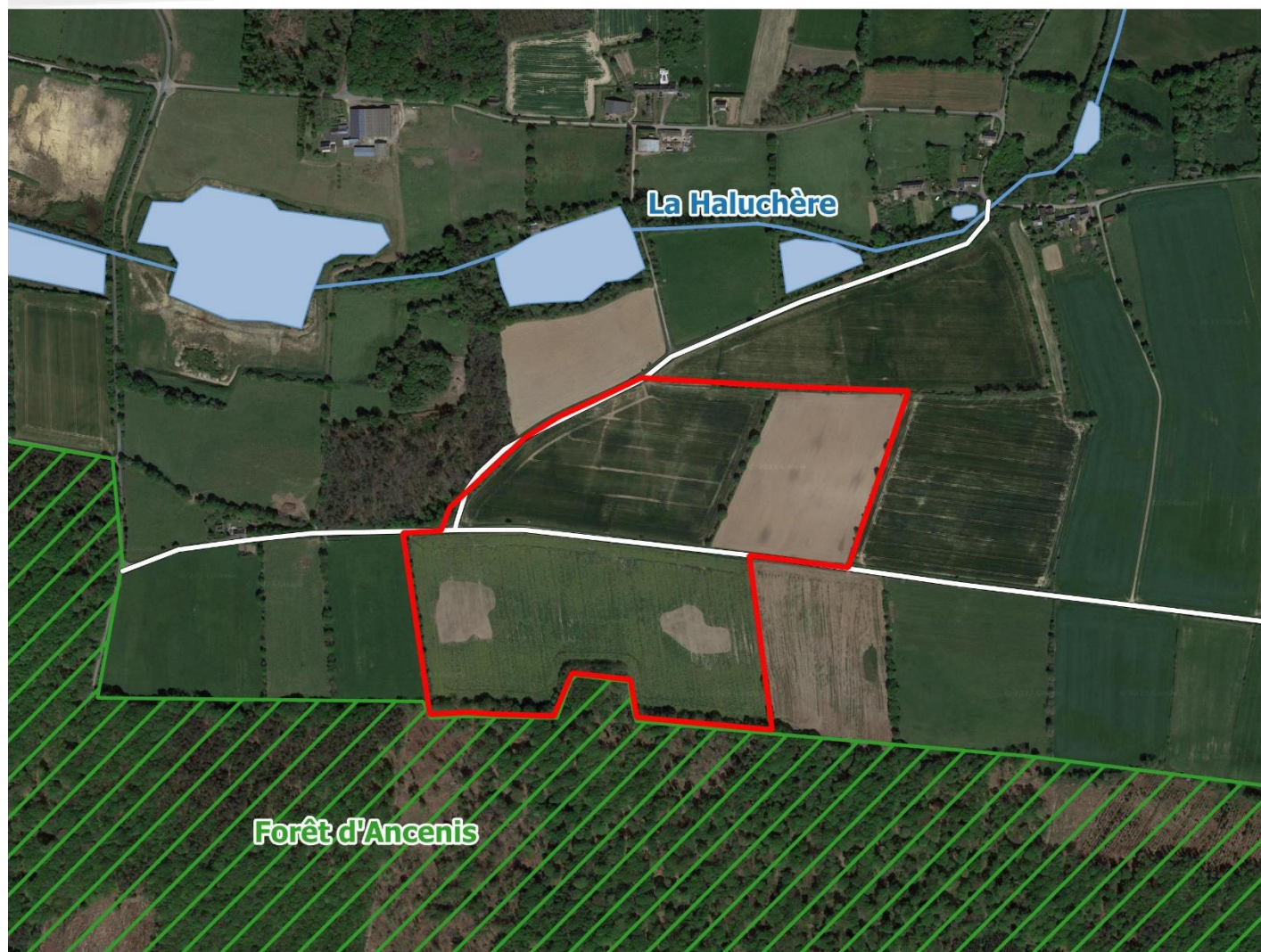


Carte 3: Cartographie du site à l'échelle communale

Localisation à l'échelle locale

Agrivoltaïque Grand-Auvergne

Cas par cas



Légende

- Aire d'étude
- Routes attenantes
- Forêt
- Plan d'eau
- Cours d'eau



0 100 200 m



© Copyright - Dervenn Conseils Ingénierie - SIG
Réalisation - Bureau d'études DERVENN - 2023
Sources : GéoBretagne © Droits réservés - Reproduction interdite

Carte 4 : Localisation à l'échelle locale

Localisation des différents périmètres

Agrivoltaïque Grand-Auverné

Cas par cas



Légende

- Aire d'étude
- Aire d'étude élargie



0 50 100 m



© Copyright - Dervenn Conseils Ingénierie - SIG
Réalisation - Bureau d'études DERVENN - 2023
Sources : GéoBretagne © Droits réservés - Reproduction interdite

Carte 5 : Localisation des différents périmètres utilisés pour le projet

1.1 Quelques visuels du site

Point 1



Photo 1 : Point de vue numéro 1, culture au nord

Point 2



Photo 3 : Point de vue numéro 2, au centre entre les 2 cultures

Point 3

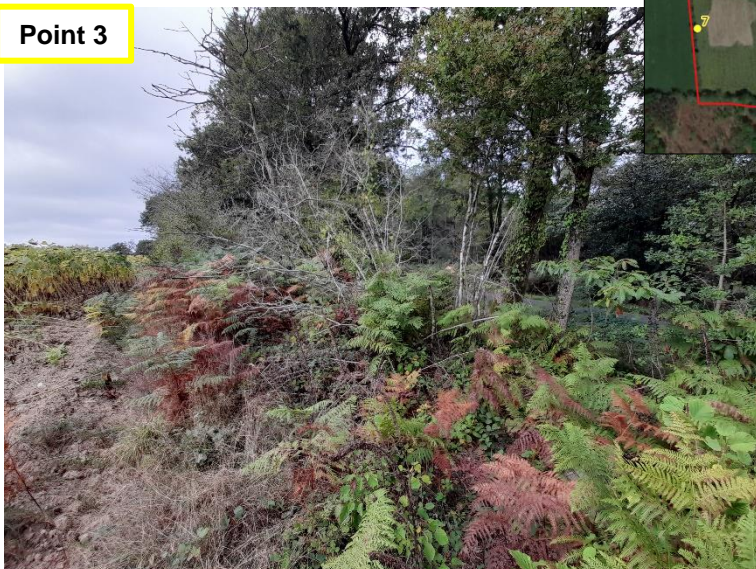


Photo 2 : Point de vue numéro 3, la haie le long de la route

Point 4



Photo 4 : Point de vue numéro 4, au nord



Point 5



Photo 5 : Point de vue numéro 5, la haie au nord

Point 6



Photo 7 : Point de vue numéro 6, la lisière au sud

Point 7



Photo 6 : Point de vue numéro 7, la haie en limite de site au sud



Point 8



Photo 8 : Point de vue numéro 8, le boisement au sud

2 Note synthétique

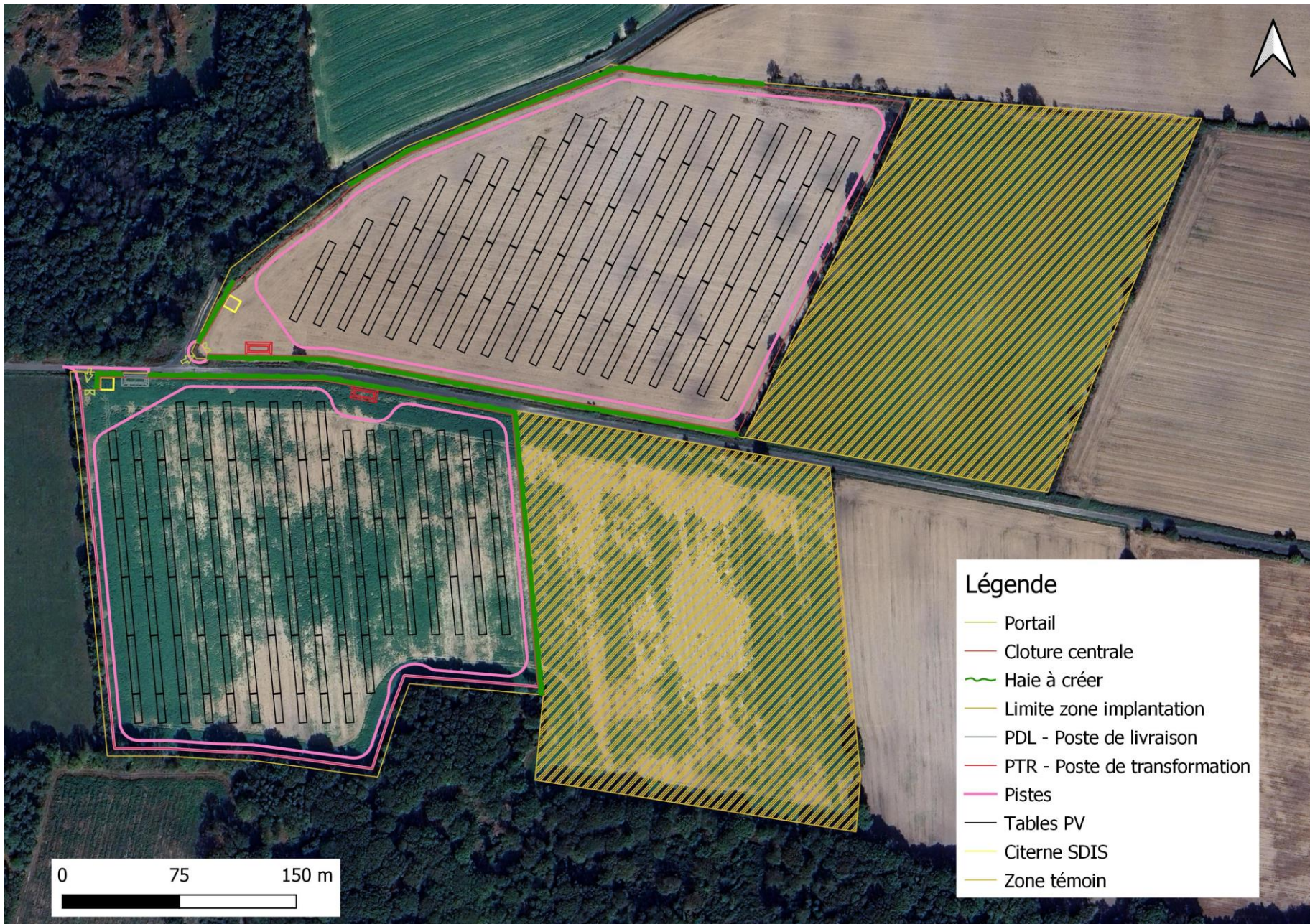
La société TSE prévoit l'installation d'une ombrière de culture sur la commune de Grand-Auverné.

Un diagnostic environnemental a été mené à l'automne et l'hiver 2023, afin notamment de relever les sensibilités faune/flore du site et mettre en œuvre les mesures d'évitement et de réduction adéquates.

À noter que les inventaires ont été réalisés en dehors des périodes les plus favorables pour la faune et la flore, les enjeux relevés ainsi que les impacts analysés sont donc potentiels.

L'ombrière de culture s'implantera sur une superficie de 12,4 ha pour une puissance installée de 6,02 MWc. Deux parcelles témoins compléteront l'installation sur une surface de 9,28 ha.

Un important effort d'évitement a été réalisé sur le réseau bocager et les zones de fourrés comprenant les enjeux faune potentiels. Des mesures de réduction sont prévues pour les impacts résiduels sur la biodiversité, sur le milieu humain et sur le paysage.



Carte 6: Plan de masse du projet



Carte 7: localisation du périmètre d'étude et localisation du périmètre de projet

3 Présentation du pétitionnaire

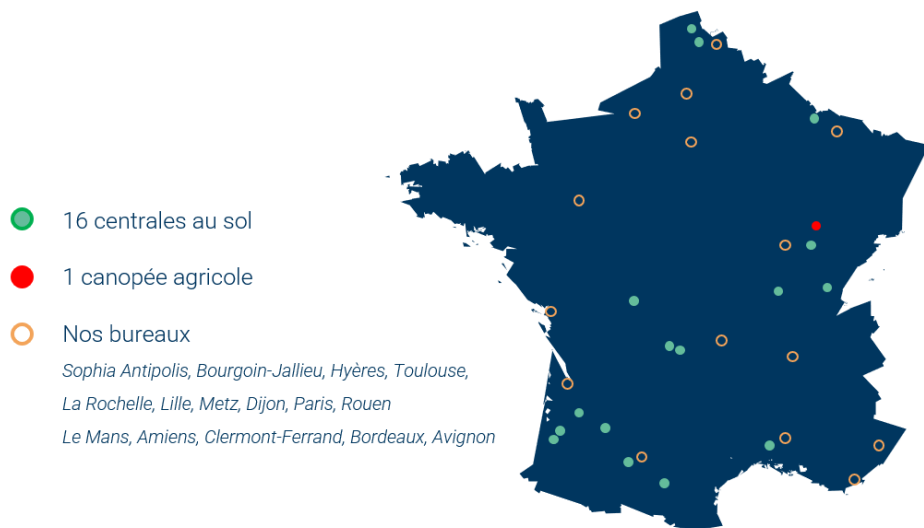
3.1 Le groupe TSE

Créé en 2012, TSE est un groupe français indépendant spécialisé dans le développement et l'exploitation de centrales photovoltaïques au sol, d'ombrières et canopées agrivoltaïques.

Les activités du groupe concernent toute la chaîne de valeur : la conception, la recherche, le financement, la réalisation et l'exploitation de centrales solaires photovoltaïques et agrivoltaïques.

Son parc en exploitation est composé de 17 centrales solaires, soit l'équivalent de la consommation électrique de 130 000 habitants.

En 2023, TSE compte 270 collaborateurs répartis sur 15 agences en France hexagonale et affiche 27 M€ en chiffre d'affaires annuel.



Après l'entrée de Emeraude energy et Valfidus en 2018, TSE lève 130 millions d'euros en capital en 2023 et intègre trois nouveaux investisseurs : Eurazeo, Bpifrance et un pool d'investisseurs du groupe Crédit Agricole.



3.2 Les dernières réalisations de TSE



Centrale au sol d'Oxolaère (59) mise en service en 2021 : 18.4 MWc



Centrale au sol de Marville (55) mise en service en 2021 : 155 MWc



Projet pilote de canopée agricole d'Amance (70) mise en service en 2022 : 2.7 MWc

3.3 La recherche et le développement

TSE est reconnu dans le secteur pour son expertise du diagnostic de la ressource solaire permettant ainsi de réaliser des études de productible précises. Plusieurs publications réalisées par le groupe TSE sont parues dans des revues scientifiques.

TSE développe aussi un programme scientifique autour de l'agrivoltaïsme. Des essais agronomiques sont menés sur chaque site pilote pour démontrer la pertinence et l'efficacité des produits sur différentes pratiques de culture et d'élevage.

Une étude d'une durée de 9 ans sur les sites permet de quantifier les effets bénéfiques attendus sur différents élevages et différentes cultures, rendement et qualité, et d'ajuster au fil de l'expérimentation les variétés, les conduites culturales, rotations et cultures annexes. Sur chaque site pilote, l'essai est mené sur une surface totale de près de 6 hectares, significative pour disposer de zones homogènes : 3 hectares couverts par l'ombrière agrivoltaïque et environ 2 hectares témoins juste à côté de l'ombrière avec la même conduite.

En 2023 TSE sponsorise la chaire universitaire «SciDoSol» pour accompagner la transition énergétique par l'application des Sciences de la Donnée au rayonnement Solaire, portée par le Professeur Philippe Blanc et le Docteur Yves-Marie Saint-Drenan du centre Observation, Impacts, Energies de Mines Paris – PSL.

En mars 2023, TSE adhère au pôle national de recherche, innovation et enseignement sur l'agrivoltaïsme de l'INRAE. Ce pôle national vise à fédérer les recherches conduites en France autour de la production agricole et électrique.

3.4 Engagements de TSE en faveur de la biodiversité

3.4.1 Programme de mécénat en faveur de la biodiversité

- Participation financière et active aux projets de 8 associations locales en faveur de la restauration de la biodiversité
- Participation au Club Entreprendre Pour la Planète du WWF et soutien du fonds Nature Impact de WWF, pour la protection de 15.000 ha de forêts parmi les plus riches et menacées



3.4.2 Des partenariats avec des acteurs de la biodiversité reconnus

- Collaboration avec le MNHN (UMS –Patrinat) pour une meilleure sélection des projets et la mise en place d'indicateurs de biodiversité
- **Adhésion à l'UPGE (Union professionnelle du génie écologique) et au réseau REVER (Réseau d'Échanges et de Valorisation en Écologie de la Restauration)**
- **CDC Biodiversité est devenu partenaire de TSE pour développer l'approche compensatoire des projets.**
- Partenariat avec la présidente d'EPITERRE et de la FNSEA pour soutenir les agriculteurs dans leurs actions de protection de l'environnement



CDC BIODIVERSITÉ



- Développement d'une centrale solaire, baptisée « biodivenergie », sur les terrains en zone naturelle



3.4.4 Une meilleure anticipation des enjeux sur les projets

- Des études d'impacts approfondies grâce à un outil de modélisation des besoins écologiques des espèces et des impacts du projet
- Réalisation d'une charte de chantier à faible impact environnemental et d'une charte pour la gestion écologique des centrales

3.4.5 Un suivi de la biodiversité sur tous nos projets

- Mise en place d'un monitoring de la biodiversité basé sur des indicateurs globaux (GBS, IQE, ...) et spécifiques (nombre d'espèces patrimoniales, surface d'habitats, ...)
- Certification Effinature de certaines de nos centrales



3.4.3 Des solutions favorisant la reconquête de la biodiversité

- Mise en œuvre de briques écologiques sur chacun de nos projets

4 Présentation du projet retenu

4.1 Chiffres clés de l'installation

Le présent projet concerne l'implantation d'une ombrière de culture. Ce type de structure porté par TSE vise à atténuer les effets du changement climatique sur les terres cultivées grâce à un ombrage tournant tout en permettant la production d'électricité à partir de l'énergie solaire afin d'apporter une réponse intéressante aux besoins énergétiques actuels.

Données générales	
Adresse Projet	Grand-Auverné 3 PV Les pièces du Bois 44520 Grand-Auverné
Puissance installée [MWc]	6,02 MWc
Production prévisionnelle [MWh]	7266,14 MWh/an
Superficie d'emprise (clôturée) [ha]	12,40ha
Superficie soumise à Autorisation de défrichement [ha]	0ha
Données techniques	
Modules PV	
Volume modules PV [nbr]	8848 modules
Surface module PV [m²]	27 485m²
Surface projetée des panneaux au Sol [ha]	2,75ha
Inter-tables [m]	15m
Hauteur Min Modules [m]	0,5m
Hauteur Max Modules [m]	5m
Taux de couverture du terrain [%] (surface projetée sur surface clôturée)	22,16%

Postes électriques	
Nombre de postes de transformation [nbr et m²]	2 fois 18m²
Nombre de postes de livraison [nbr et m²]	1 fois 18m²
Accès et clôture	
Pistes légères [m² et ml]	13491m² et 2110ml
Linéaire de clôture (ml)	2105ml
Aménagements annexes	
Citerne incendie (nbr, m² et m³)	2 fois 60m² et 60m³
Local maintenance (nbr et m²)	1 fois 30m²
Nouveaux aménagements agricoles (nature et surfaces)	/

4.2 Description détaillée des installations

TSE a développé une ombrière agrivoltaïque spécifiquement conçue pour permettre la synergie entre une activité agricole liée à la culture (blé, orge, colza... toute culture dite basse) et une production photovoltaïque.

Elle peut s'implanter sur des terrains présentant des pentes jusque 30% et s'adapte à tout type de géométrie de terrain lui procurant une grande souplesse d'implantation. Cette solution offre la possibilité de choisir un espace inter-rangée de largeur variable et adaptable aux pratiques de l'agriculteur. Ce système d'ombrière a pour but de répondre aux besoins des agriculteurs et de les aider à lutter contre les aléas climatiques grâce aux panneaux solaires rotatifs générant un ombrage tournant et un lissage des stress abiotiques (thermique, hydrique).

Les intérêts de cette solution différenciante sont multiples :

- **Structure mobile** donc permettant la facilitation du passage de nombreux types d'engins agricoles dédiés aux grandes cultures (outils de travail du sol, semoirs, pulvérisateurs, moissonneuses,...) ;
- **Minimisation de l'empreinte au sol** par l'utilisation d'une quantité plus faible de pieux de support des panneaux ;
- **Homogénéisation du rayonnement solaire** reçu par le sol ;
- **Amélioration du bilan carbone** de la structure grâce à l'optimisation de la production PV et une réduction du volume d'acier ;
- Utilisation de modules photovoltaïques bifaciaux montés sur tracker permettant d'avoir une **solution vertueuse pour l'agriculture** avec une atténuation des effets du changement climatique sur les parcelles cultivées;
- Un **modèle économique incitatif pour l'exploitant** afin de conserver et de renforcer l'usage et la destination agricole du terrain.

4.2.1 Principe d'une ombrière de culture

4.2.1.1 Production énergétique

Une ombrière de culture se compose de panneaux photovoltaïques bifaciaux, posés sur une structure mobile permettant ainsi de capter le rayonnement du soleil et le transformer en électricité.

Afin d'obtenir une tension plus élevée, les panneaux sont connectés entre eux pour former ce que l'on appelle un string.

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 l'ombrière de culture et le réseau électrique, c'est ici que se situe la limite de propriété.

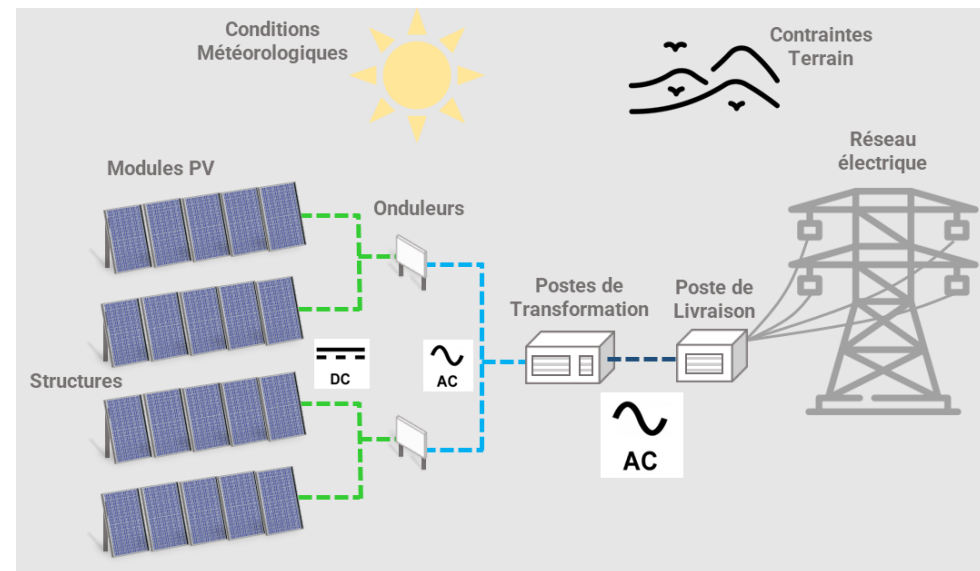


Figure 1: Schéma de principe d'une installation solaire photovoltaïque (TSE)

4.2.1.2 Fonctionnalité agricole de l'ombrière de culture

Les tables de panneaux intégreront des moto-réducteurs leur permettant de suivre la course du soleil d'est en ouest pour la production électrique, ainsi que de répondre aux besoins spécifiques des cultures à différents moments de la journée. La centrale sera, à tous les endroits stratégiques identifiés, équipée de capteurs météorologiques pour anticiper les changements climatiques (i.e. couverture nuageuse, pluie, grêle, ...) ainsi que de capteurs agricoles tels que des sondes tensiométriques et capacitives.

La solution proposée dans le cadre du projet de Grand-Auverné est une ombrière de culture. Elle a été conçue afin d'apporter un ombrage tournant à la parcelle, offrant ainsi aux grandes cultures une protection optimisée en cas d'excès de température ou de rayonnement solaire et de sécheresse, tout en permettant le passage des engins agricoles.

Elle 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. Chaque rangée de panneaux est espacée de **15 m**, permettant d'éviter un aller-retour excédentaire.

Un pilotage autonome et intelligent, basé sur les besoins de la plante à des périodes clés pour la constitution des composantes du rendement, garantit notamment un partage optimisé de la ressource lumineuse. La position des panneaux s'adapte en outre en fonction d'un certain nombre de besoins :

- Pilotage adapté automatiquement en cas d'événements 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 des panneaux (à l'horizontale ou la verticale) afin de faciliter les interventions de l'exploitant
- Adaptation du point le plus bas de l'ombrière en fonction de la hauteur des cultures, tout au long de leur développement

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).

Le système va générer de l'ombre et devrait avoir des impacts positifs sur l'exploitation tels que :

- **Réduire le stress hydrique** : baisse de l'évapotranspiration donc des besoins en eau lors des excès de rayonnement dans certaines conditions, assure une meilleure rétention d'eau dans les sols,
- **Réduire l'amplitude thermique** : l'ombrage porté va entraîner un refroidissement sous la structure le jour, quelques degrés de plus que la température ambiante la nuit lorsque les panneaux seront laissés à la l'horizontale, en cas de risque de gel entre l'automne et la reprise de croissance au début du printemps – nous pouvons espérer gagner 2 à 3 °C au moins la nuit dans ces conditions,
- **Abaisser la température en cas de fortes chaleurs** : effet bénéfique sur la fécondation et le remplissage des grains, teneur en chlorophylle et caroténoïdes,

- **Augmenter le taux de survie des végétaux et leur croissance en conditions défavorables** (sécheresse, chaleur, ...)

4.2.2 Description détaillée des éléments composant l'ombrière de culture

4.2.2.1 Les modules photovoltaïques

4.2.2.1.1 Généralités

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

Pour la plus grande majorité du marché (95%), ils sont à technologie silicium cristallin. TSE est une société portée vers l'innovation, ainsi les modules du projet seront de modules de dernière génération. Ils intégreront entre 60 et 78 cellules photovoltaïques. Ces cellules photovoltaïques sont encapsulées au sein d'un polymère afin de les maintenir en place et de les protéger efficacement. Les modules seront bifaciaux afin de capter un maximum de rayonnement non seulement en face avant, mais également par l'arrière du module. Ils seront de fait munis d'une plaque de verre de chaque côté afin de protéger les cellules des intempéries. Enfin, le module sera entouré d'un cadre en aluminium afin de permettre une meilleure tenue mécanique et une installation facilitée sur les structures support.

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

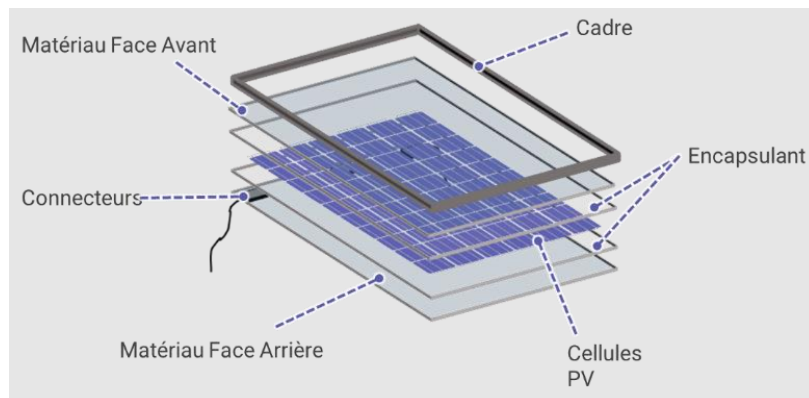


Figure 2: Schéma éclaté d'un module PV au silicium cristallin

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

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

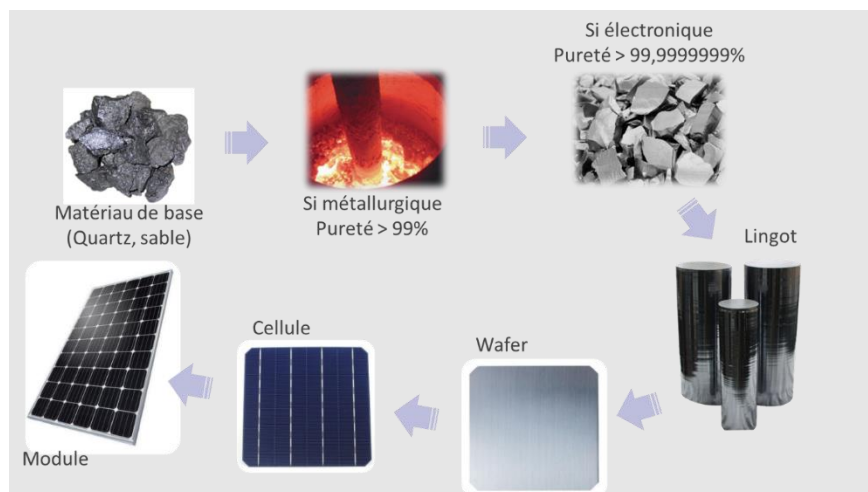


Figure 3: Chaîne de fabrication simplifiée d'un module PV

La taille des modules photovoltaïques qui en résulte varie selon le format de cellule, mais on retiendra une taille comprise entre 2.8 et 3.1m² :

- Module M10 : $1.134 \times 2.465 = 2.8 \text{ m}^2$ (plus grand module M10 disponible)
- Module G12 : $1.303 \times 2.384 = 3,1 \text{ m}^2$ (plus grand module G12 disponible)

4.2.2.1.2 Les modules photovoltaïques du projet

Les panneaux en silicium possèdent de meilleurs rendements dans de fortes conditions d'ensoleillement. Ce type de panneaux permet de maximiser la puissance du parc par unité de surface.

Le fabricant des modules n'est pas encore déterminé à ce stade du développement du projet.

Les évolutions sont très rapides à la fois en termes de performance et de coûts. De ce fait, le choix des modules ne sera pas figé.

4.2.2.2 Les supports des ombrières

4.2.2.2.1 Description des structures utilisées

Les modules seront installés sur des structures support en acier galvanisé, composées de pieux enfoncés dans le sol sur lesquels sera installé un moyeu rotatif afin de suivre la course du soleil au cours de la journée.

L'ensemble modules et support forme un ensemble dénommé « table » de modules

Les tables sont implantées selon l'axe nord-sud.

Ces tables seront composées de 1 ou 2 modules placés verticalement dans le sens de la hauteur, on parle alors de configuration en 1V ou 2V. La longueur des tables correspondra préférentiellement à un optimum de connexion électrique. Ainsi, les tables seront composées de 30 à 60 modules adjacents dans le sens de la longueur selon la technologie de module PV choisie.

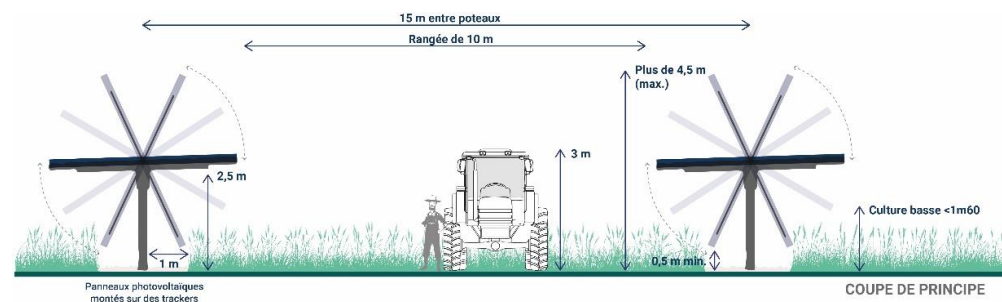


Figure 4: Schéma de principe de l'ombrrière de culture 2V

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.

4.2.2.2.2 Fondations Pieux Battus

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



Figure 5: Sonnette de battage hydraulique

La profondeur d'ancrage sera d'environ 2 mètres (± 50 cm).

4.2.2.2.3 Fondation micropieux

En cas de refus au moment du battage des pieux (présence de blocs, sols indurés par exemple), des fondations par micropieux pourront être réalisées. Il s'agit de pieux forés constitués d'armatures métalliques centrales, enrobées dans du mortier ou de ciment.

Une foreuse procède à un trou vertical dans le sol pour chaque micropieu. Le diamètre et la profondeur (environ 250mm) sont définis lors des études géotechniques.

Nota : en présence de nappe souterraine ou de sol poreux, un tubage est installé pour éviter la dispersion de laitance béton.

4.2.2.2.4 Eaux Pluviales

Bien que constituant une surface d'interception des eaux de ruissellement, les panneaux permettent de conserver, grâce à une structure à fondations de type pieux et des inter tables minimums de 5m, une

surface d'infiltration sensiblement égale à la surface d'origine. L'espacement de 2cm environ des lignes de modules permettra également un écoulement intermédiaire des eaux ruisselant sur les panneaux, limitant ainsi la concentration des écoulements en bas de table. De plus, les trackers solaires sont des structures mobiles évitant à nouveau l'accumulation d'eau en un même point.

Les pistes légères du parc photovoltaïque ne seront pas revêtues par de matériaux de type bitumineux, ce qui n'engendrera pas de surfaces imperméabilisées. Les structures s'adapteront d'une manière générale à la topographie du terrain, ce qui n'exclut pas un nivellement ponctuel.

Cet ensemble garantira un fonctionnement hydraulique transparent vis-à-vis des eaux pluviales et une diminution des risques d'érosion qui pourraient apparaître au niveau des zones de retombée des eaux de ruissellement sur les panneaux.

4.2.2.3 Onduleurs

4.2.2.3.1 Généralités

Les onduleurs sont les éléments permettant de transformer le courant continu (DC) produit par les modules en courant alternatif (AC) acceptable par le réseau électrique donc à une fréquence de 50Hz. Ils peuvent être de type centralisé ou décentralisé (strings). Les onduleurs centralisés sont des onduleurs de forte puissance permettant d'agréger plusieurs centaines (ou milliers) de kilowatts. Ils sont installés au sein du champ PV et occupent de la surface au sol.

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



Figure 6: Exemple d'onduleur accroché derrière les tables de modules

4.2.2.3.2 Les onduleurs du projet

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

4.2.2.4 Postes Electriques

4.2.2.4.1 Généralités

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

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

4.2.2.4.2 Les postes

Les postes de transformation (PTR)

Ces postes seront équipés de TGBT (tableau général basse tension) et d'un transformateur BT/HTA adapté, de façon à relever la tension de sortie requise au niveau du poste de livraison en vue de l'injection sur le réseau électrique ENEDIS (21kV ou 33kV).

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

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

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

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

La fouille des postes sera réalisée pour atteindre un sol fini au niveau du TN afin de limiter les remontées d'eau dans le poste.

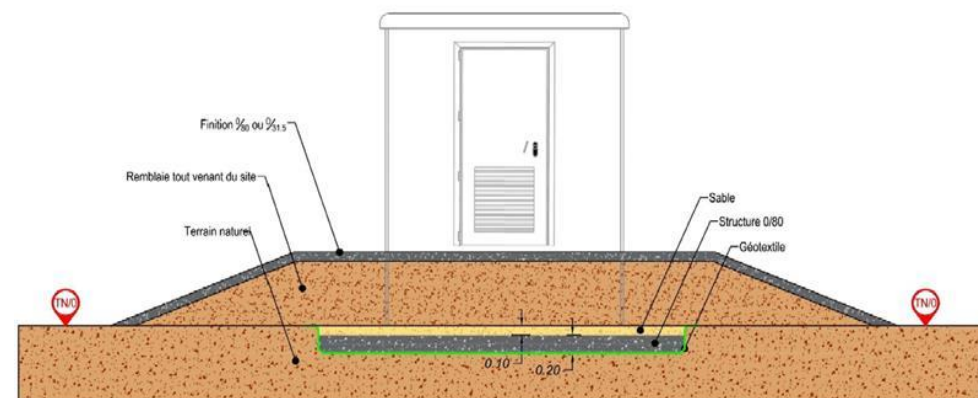


Figure 7: Schéma de principe de l'assise d'un poste technique

Le poste doit être posé sur une assise stabilisée et aplanie, décaissée par rapport au terrain naturel. 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.

L'excédentaire de terre pourra être réévalué sur le site.

Tous les matériaux utilisés n'imperméabiliseront pas les sols.

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

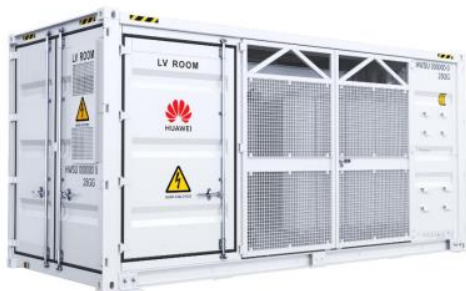


Figure 8: Exemples de postes de transformation béton (gauche) et métallique (droite)

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. Le poste de livraison constitue l'interface physique et juridique entre l'installation et le réseau public de distribution de l'électricité. C'est également le point de comptage de l'électricité produite par l'ombrière de culture qui sera injectée dans le réseau public.

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

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

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

De même que les postes de transformation, le poste de livraison doit être posé sur une assise stabilisée et aplanie, décaissée par rapport au terrain naturel. 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.

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

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

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

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

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

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

4.2.2.4.3 Transformateur BT/HTA

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

Des cellules HTA assurent sa protection électrique.

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

4.2.2.4.4 Les postes électriques du Projet

Pour ce projet, l'ombrière de culture photovoltaïque possèdera :

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

4.2.2.5 Equipements Supplémentaires

4.2.2.5.1 Local de maintenance

Afin de mettre à disposition des équipes de maintenance tout le matériel nécessaire aux interventions sur site (modules de remplacement, visserie, éléments de rechange, matériels électriques, ...), un local dédié pourra être implanté sur site. Le local de maintenance sera constitué de deux containers en acier de type maritime posé sur une assise stabilisée et aplanie, de dimensions 6,1m x 2,44m x 2,59m.



4.2.2.5.2 Pistes

Les pistes permettront d'accéder au site en phase de chantier et d'exploitation. Elles serviront également pour la circulation interne des véhicules. La largeur de ces pistes respectera les préconisations du SDIS le cas échéant.

On distingue deux types de pistes :

- "Chemins d'exploitation"
- Pistes enherbées, appelées aussi "pistes légères"

Les chemins d'exploitation permettent l'accès aux locaux techniques par les poids lourds les acheminant. La bande de roulement est renforcée en grave concassée naturelle, ce qui ne génère qu'une faible modification de la perméabilité des sols.

Les pistes légères permettent l'accès aux autres zones de l'installation et à sa périphérie interne et/ou externe à la clôture selon les préconisations SDIS. Au droit des pistes légères, le terrain est laissé en l'état naturel. Celles-ci pourront éventuellement faire l'objet d'un renforcement si cela s'avère nécessaire selon les caractéristiques des terrains définies dans le cadre des études géotechniques. Ce renforcement peut prendre la forme de cloutage (enfouissement de graves concassé dans le sol) ou d'un décaissement léger du sol, mise en place de grave concassée et repose de la terre végétale par-dessus pour reprise de la végétation sur ces pistes légères.

Après la phase des travaux, ces pistes légères et chemins d'exploitation seront essentiellement utilisés par le service de maintenance, la société de gardiennage du site, et permettront également l'intervention des services de secours et de lutte contre l'incendie en cas de nécessité. En phase d'exploitation ils seront donc très peu utilisés. Les véhicules seront de type léger (moins de 3,5 tonnes).

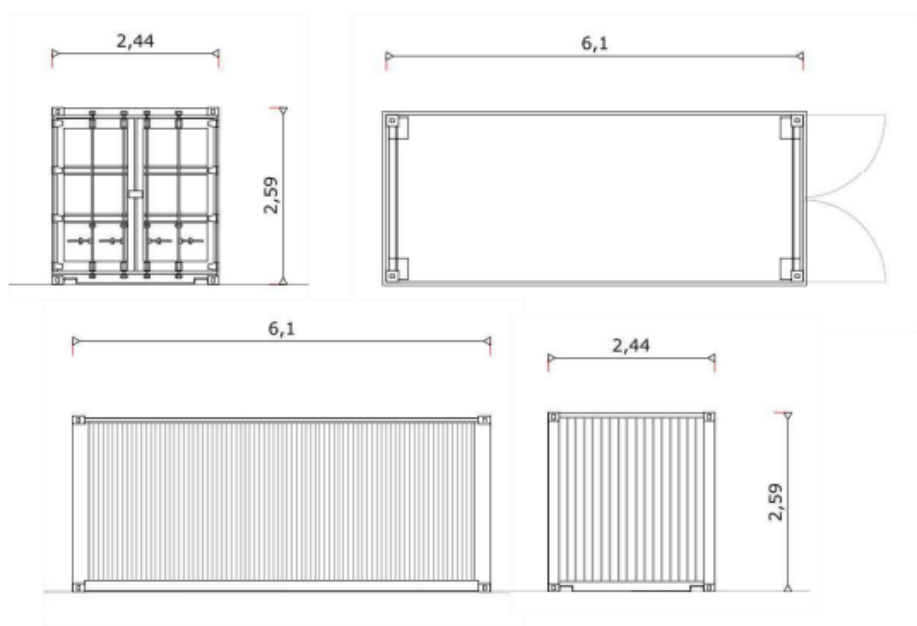


Figure 9: Exemple de local de maintenance grand format (40')

Les couleurs disponibles pour le local maintenance seront les mêmes que celle du poste de livraison et de transformation.



Figure 10: Exemple de chemin d'exploitation (gauche) et de piste légère (enherbée) (droite)

4.2.2.5.3 Clôtures

Afin d'éviter les vols, le vandalisme et les risques inhérents à une installation électrique, la future installation sera dotée de clôtures d'une hauteur d'environ 2 m, l'isolant du public.

La clôture pourra être de type grillage souple simple torsion de maille 50x50mm en acier galvanisé ou en grillage souple soudé maille rectangle 100x50mm. Les poteaux seront en acier galvanisé ou en bois.

Les clôtures pourront être de couleur



RAL	6005	7016
Nom	Vert Mousse	Gris Anthracite
Couleur		



Figure 11: Exemples de clôtures

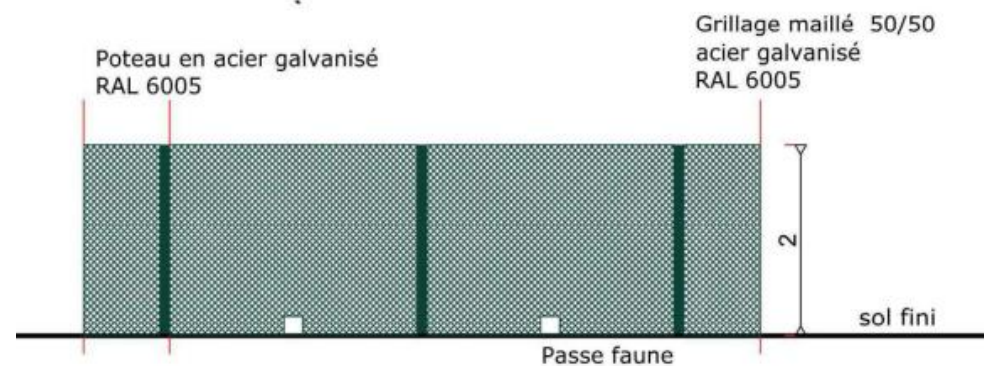


Figure 12: Exemple de plan de coupe de clôture

Des passages pour la petite faune seront aménagés comme indiqué sur le schéma ci-dessus.

4.2.2.5.4 Portails

L'ensemble de la parcelle équipée par les ombrières étant clôturée, l'enceinte sera accessible par différents portails. Le portail principal sera conçu et implanté afin de garantir en tout temps l'accès rapide des engins de secours du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS). Ce portail sera fermé à clé en permanence à l'aide d'un système sécable ou ouvrant de l'extérieur au moyen de tricoises dont sont équipés tous les sapeurs-pompiers (clé triangulaire de 11 mm).

Il sera de même couleur que la clôture.

Des ajustements et portails supplémentaires (protégés de la même manière que le portail principal) pourront être ajoutés le long de la clôture afin de faciliter les opérations de maintenance.

4.2.2.5.5 Sécurité Incendie

Selon la demande du SDIS une ou plusieurs citernes souples seront implantées dans le parc, avec une accessibilité facile pour les moyens de secours. Ces citernes seront posées sur une assise stabilisée et aplanie. La capacité et le nombre de ces citernes souples seront déterminés par les consignes du SDIS.

Les caractéristiques des citernes utilisées sont les suivantes :

- Citerne de 120m³ (12m x 9m x 1,6m).
- Citerne de 60m³ (10m x 5,92m x 1,5m).



Figure 13: Citerne souple

4.2.2.5.6 Système de Surveillance

Une vidéosurveillance sera mise en place de manière à pouvoir détecter toute intrusion et agir en conséquence.

La sécurisation du site peut être renforcée par des caméras de surveillance et un système d'alarme anti-intrusion, détectant notamment les atteintes au grillage des clôtures.

4.2.2.6 Le câblage et les tranchées

Les raccordements entre les modules et les postes de transformation contenant les transformateurs et les onduleurs 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. Les câbles sont posés sur une couche de 10 cm de sable au fond d'une tranchée dédiée aux câbles d'une profondeur de 70 à 90 cm. Les câbles sont posés côte à côte de plain-pied, la distance entre les câbles et la largeur de la tranchée dépendant de l'intensité du courant. Les canalisations enterrées seront réalisées dans les règles de l'art

et selon les prescriptions réglementaires applicables. L'ensemble des câbles sera posé dans le respect des normes électriques en vigueur. Il sera recherché une longueur de câble la plus réduite possible. Le remblai utilisé est le même que les matériaux extraits pour les tranchées. Les horizons des sols seront remis en état afin de reconstituer un sol favorable au développement de la prairie.

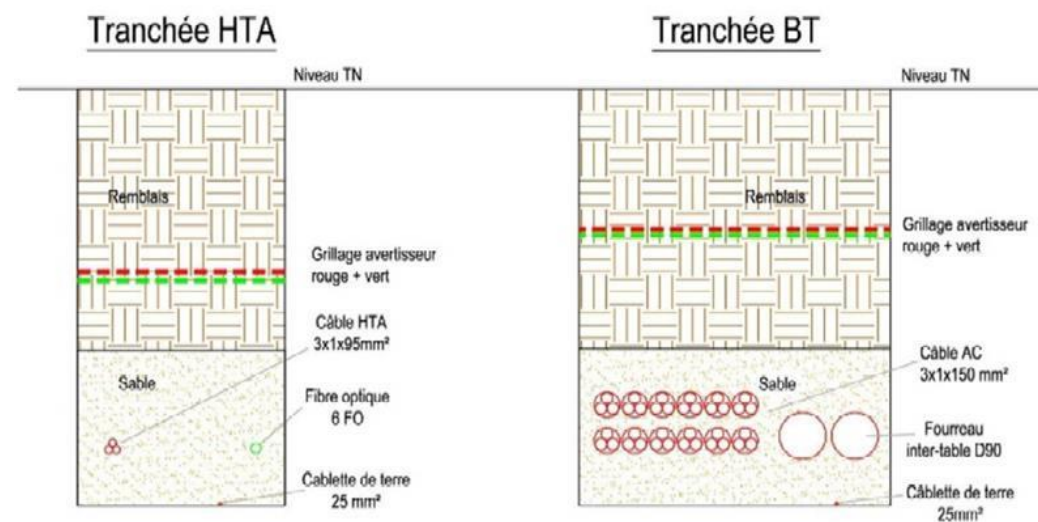


Figure 14: Coupe type d'une tranchée technique HTA/BT

4.2.2.7 Aménagements Spécifiques

La parcelle sélectionnée pour le projet sera équipée par une ombrière de culture déployée sur une surface de 12 ha, composée de 42 rangées de panneaux mobiles, divisées en 2 îlots de 6 hectares, orientés nord-sud. L'historique cultural de cette parcelle de 2018 à 2024 est le suivant : Prairie – Pois – Blé – Colza – Blé – Tournesol – Blé.

L'adaptation de cette structure à l'usage de l'exploitation permet d'assurer le maintien de l'activité agricole durant toute la durée du projet (40 ans) et au-delà.

La solution proposée dans le cadre du projet de Grand-Auverné est une ombrière de culture. Elle 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. Les rangées de poteaux sont espacées de 15 m. L'ombrière de culture a été conçue afin d'apporter un ombrage tournant à la parcelle, lui offrant ainsi une protection en cas d'excès de température ou de rayonnement solaire et de sécheresse. Un pilotage intelligent, basé sur les besoins de la plante à des stades phénologiques clés pour la constitution des composantes du rendement, garantit notamment un partage optimisé de la ressource lumineuse.

Pour ce projet, l'ombrière de culture agrivoltaïque est conçue de manière à permettre le passage des engins agricoles de tous types (pulvérisateurs, moissonneuses-batteuses...) et donc le maintien d'une activité agricole significative.

4.2.2.8 Raccordement de l'installation au réseau électrique

Le raccordement au réseau électrique national depuis le poste de livraison de l'installation 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 l'installation solaire. L'arrêt 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.

À ce jour, les pré-études projettent un raccordement prévisionnel au poste source de Riaille. Le raccordement pourrait se faire sur le poste source soit à une distance d'environ 8,1km.

4.3 La phase travaux

4.3.1 Suivi environnemental

Avant le début du chantier, un rappel aux équipes travaux sera fait sur les enjeux environnementaux spécifiques au site et les mesures environnementales à mettre en œuvre.

Un suivi environnemental sera mis en place durant toute la phase travaux.

4.3.2 Déroulement du chantier

Le délai de construction du parc est évalué entre 6 et 10 mois (selon sa puissance) 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 précâblés 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.



Figure 15: Livraison des modules photovoltaïques (SPIE)

4.3.3 Base de vie

Une base de vie sera installée durant toute la durée des travaux et retirée dès la fin des travaux. Cette installation temporaire se compose de plusieurs modules installés sur une zone de chemin d'exploitation en grave concassée généralement à l'entrée du parc, de type "Algeco" pour les besoins de base des ouvriers (sanitaires chimiques – absence de vidange et écoulement des eaux usées sur le site -, vestiaires, bureau de chantier, ...) et de type conteneurs pour stocker le matériel de chantier.

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

4.3.4 Gestion des déchets

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

4.3.5 Engins et véhicules utilisés

La phase chantier va engendrer la circulation de camions et d'engins de chantier. L'accès au sein du site se fera via les pistes et chemins d'exploitations. La circulation des véhicules devrait générer peu de poussière.

Une période de pic aura lieu lors de l'acheminement des modules et structures sur site, durant environ 2 mois. Pour cela les trafics seront de l'ordre de :

- 27 camions de 35 à 44t pour l'acheminement des modules pour un projet de 10MWc ;

- 15 camions de 35 à 44t pour l'acheminement des structures acier pour un projet de 10MWc ;
- 1 camion de 50t par local technique (PTR, PDL et local maintenance).

En dehors de cette période, le trafic sera plus réduit et consistera en la circulation de véhicules légers et d'engins de chantier.

Les engins suivants seront utilisés pour :

- Préparation du site et installation du chantier : bulldozers, chargeurs, niveleuses (si besoin terrassement), camions et pelles hydrauliques ;
- Construction du réseau électrique : camions et pelles hydrauliques ;
- Mise en place des structures : manuscopiques, camions ;
- Installation des onduleurs / transformateurs et du poste de livraison : un camion grue de 50 t ;
- Câblage et raccordement électrique pose des modules : manuscopiques, camions ;
- Remise en état du site : pelleteuses, camions grues.

Les engins de chantier possèdent des circuits de refroidissement, des circuits d'huile (hydraulique et de lubrification biodégradable) et de graisse. Ces produits ne seront pas stockés sur le site du parc photovoltaïque en phase de travaux. Les opérations de maintenance des engins ne seront pas réalisées sur le site du chantier, mais au sein d'un établissement professionnel agréé.

L'alimentation en GNR (gazole non routier) sera réalisée par un camion-citerne venant périodiquement sur le site du chantier. Il n'y aura pas de stockage de carburant sur le site, le remplissage des réservoirs des engins sera réalisé en « bord à bord », au-dessus d'une aire étanche mobile ou d'une couverture absorbante.

4.3.6 Limitation des nuisances

Pendant la phase de travaux, les riverains seront informés du chantier.

Le chantier pourra éventuellement générer une faible nuisance temporaire liée à l'envol de poussières induites par la circulation des engins de transport du matériel. Néanmoins, cet effet sera très limité dans le temps et les émissions de poussières seront peu importantes.

Les engins de chantier devront répondre aux normes antibruit en vigueur.

Le chantier se fera en période diurne et pendant les jours ouvrés uniquement.

4.4 Phase d'exploitation

4.4.1 Exploitation courante

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

Les centrales sont réfléchies et aménagées afin d'éviter ou limiter au maximum tout changement dans les pratiques de culture

4.4.2 Entretien du site

Une installation solaire ne demande pas beaucoup de maintenance. La périodicité d'entretien de la végétation restera limitée et sera adaptée aux besoins de la zone. Typiquement, des fauches interpieux régulières seront opérées pour maintenir la végétation.

Les haies paysagères/bocagères devront être taillées une fois par an. Cet entretien étant mécanisé, il peut être effectué à tout moment dans la parcelle.

4.4.3 Maintenance des installations

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

Le programme de maintenance des équipements de production comprend :

- des visites de maintenance préventive par contrôle visuel, 2 fois par an, pour lesquelles le travail consiste à resserrer les connexions, vérifier l'état des câbles, nettoyer les ventilateurs et vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble ;
- une maintenance courante préventive, une fois par an, pour :
 - o Vérification périodique des installations : vérification régulière du bon fonctionnement des installations électriques du site (vidéosurveillance, moteurs, onduleurs, ...),
 - o Remplacement ponctuel des éléments électriques à mesure de leur vieillissement,
 - o Nettoyage éventuel des panneaux : celui-ci est effectué uniquement si nécessaire (pas de fréquence fixe) et le cas échéant à l'eau claire sans aucun produit spécifique.

En l'absence de source de poussière particulière à proximité du parc, les nettoyages sont généralement rares au cours de l'exploitation du parc.

- o Nettoyage et vérification électrique des onduleurs, transformateurs, etc....
- une maintenance approfondie réalisée en années N+5, 10 et 15 en intégrant le remplacement des pièces d'usures ;
- des opérations de maintenance curatives exceptionnelles pour remédier à d'éventuelles pannes. Ces opérations de maintenance correctives sont effectuées après remontée d'alarme nécessitant une intervention sur site, généralement pour remplacement de fusible, du matériel défectueux ou endommagé (panneau, onduleur, ...).

4.4.4 Surveillance des installations

Les locaux techniques (transformateurs et livraison) seront dotés de dispositifs de suivi et de contrôle. Ainsi, plusieurs paramètres électriques sont mesurés (intensités...) ce qui permet des reports d'alarmes en cas de défaut de fonctionnement.

Chaque local étant relié au réseau téléphonique, les informations seront renvoyées vers les services de maintenance et le personnel d'astreinte.

Un système de coupure générale sera mis en place.

Des extincteurs sont disponibles dans les postes et les consignes de sécurité y sont affichées.

4.4.5 Astreintes

Des astreintes 24h/24 permettront à des techniciens dûment habilités d'être en permanence, et à distance, informés de l'état de fonctionnement de l'installation. En fonction de leur nature, les dysfonctionnements seront gérés suivant des procédures prédéfinies.

En dehors des interventions de maintenance programmées ou correctives, aucun personnel n'est en permanence présent dans le site.

4.4.6 Démantèlement

La durée d'exploitation de l'ombrière de culture est de 40 ans minimum.

Un projet agrivoltaïque de cette nature est **une installation qui se veut totalement réversible** afin d'être cohérente avec la notion d'énergie propre et renouvelable, et de ne laisser aucune trace à l'issue de son

démantèlement. L'installation est construite de manière que la remise en état initial du site soit parfaitement possible. L'ensemble des installations est démontable (panneaux et structures métalliques) et les fondations peu profondes seront facilement déterrées. Les locaux techniques (pour la conversion de l'énergie) et la clôture seront également retirés du site.

4.4.6.1 Démantèlement de l'ombrière de culture

Le démantèlement du parc en fin d'exploitation sera garanti par TSE.

Un dispositif identique à celui prévu pour le chantier de construction du parc sera mis en place pour le repli des équipements :

- Plan de gestion environnementale du chantier de déconstruction ;
- Prévention de la pollution des eaux, tri des déchets et prévention des nuisances ;
- Sécurité de circulation, communication ;
- Audits et rapport de traçabilité.

Le démantèlement des éléments constituant l'ombrière de culture est intégré dans le plan de financement de l'exploitant de l'installation. Il comprend l'évacuation des modules, des structures, des connectiques, des postes de livraison....

Le démantèlement de l'installation se fera selon la même trame que la construction :

- Démontage des panneaux, des structures porteuses, des supports de fixation au sol ;
- Retrait de l'ensemble des câblages ;
- Enlèvement des transformateurs et du poste de livraison ;
- Démontage du système de vidéosurveillance et de la clôture.

Le démantèlement de l'ombrière 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.

4.4.6.2 Recyclage des éléments

Le démantèlement de l'installation donnera lieu à trois grands types de déchets :

- Déchets métalliques : issus de la structure (aluminium, acier, fer blanc...) et du câblage ;
- Déchets « photovoltaïques » : les modules composés de verre et de tranches de silicium transformé, les onduleurs et les transformateurs... ;
- Déchets plastiques : gaines en tout genre...

L'existence de filières de recyclage adaptées permettra de s'assurer du faible impact du démantèlement.

4.4.6.3 Valorisation des déchets métalliques

Les rails supports métalliques des tables, les pieux ou vis, les clôtures et les portails seront tronçonnés sur chantier et expédiés vers une aciérie en tant que matière première secondaire.

Le grillage sera déposé, conditionné en rouleaux et expédié vers une installation de broyage assurant la séparation de deux flux : la partie métallique sans indésirable est destinée à la sidérurgie, le mélange plastique est destiné à la valorisation énergétique.

L'aluminium est donc considéré comme un déchet non dangereux. Les articles R 541- 7 à R 541-11 du Code de l'environnement élaborent une liste unique de déchets, appelée "la nomenclature des déchets", qui vient encadrer la gestion des déchets de métaux non ferreux.

4.4.6.4 Recyclage des onduleurs et transformateurs

De même que pour les panneaux, le fournisseur retenu des onduleurs et des transformateurs assurera la reprise du matériel défaillant pendant l'exploitation et la reprise de tous les éléments à l'arrêt du parc. Dans l'état actuel, ces équipements sont soit réutilisés, soit pris en charge par la filière nationale D3E avec démontage, valorisation des différents métaux en tant que matières premières secondaires, et valorisation énergétique des parties résiduelles.

La directive européenne n° 2002/96/CE (DEEE ou D3E) portant sur les déchets d'équipements électriques et électroniques a été adoptée au sein de l'Union européenne en 2002. Elle oblige depuis 2005, les fabricants d'appareils électroniques, et donc les fabricants d'onduleurs, à réaliser à leurs frais la collecte et le recyclage de leurs produits.

4.4.6.5 Recyclage des câbles électriques et gaines

Les câbles seront déposés et recyclés en tant que matières premières secondaires dans la métallurgie du cuivre. Les gaines seront déterrées et envoyées vers une installation de valorisation matière (lavage, tri et plasturgie) ou par défaut énergétique.

4.4.6.6 Recyclage des panneaux

À la suite de la révision en 2012 de la directive DEEE, les fabricants des panneaux photovoltaïques doivent désormais respecter les obligations de collecte et de recyclage des panneaux, à leur charge.

À noter que la transposition en droit français a été publiée le 22 août 2014 (décret n°2014-928), modifiant la sous-section relative aux DEEE du code l'environnement (articles R 543-172 à R 543-206-4).

Les modules photovoltaïques en fin de vie seront envoyés vers un prestataire agréé en France (type SOREN) pour démontage complet, séparation des éléments et recyclage maximum (verre, silicium).

Pour un module PV, le taux de valorisation en fin de vie est de 94,7% ce qui en fait un élément très bien recyclé (pour comparaison le textile est à 91% et l'automobile à 87%).

L'aluminium, le verre et les métaux pourront facilement être revalorisés. Seuls les polymères plastiques pourront être envoyés en incinération (et généralement valorisés énergétiquement) s'ils ne sont pas recyclés.

Notons que les plaquettes de silicium, elles, pourront être réutilisées à l'intérieur d'un module à l'instar d'une plaquette neuve, même après 20 ou 30 ans, la qualité du silicium reste identique.



Figure 16: Composants d'un module PV

Les fabricants de panneaux identifiés pour les projets sont membres de SOREN, ce qui garantit son engagement dans la mise en place du programme de reprise des panneaux, lesquels constituent la majeure partie des éléments du projet.

Les adhérents de SOREN se sont engagés à recycler au minimum 85% des constituants des panneaux solaires, valeur qui tient compte des pertes dues au procédé de recyclage des différents composants.

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

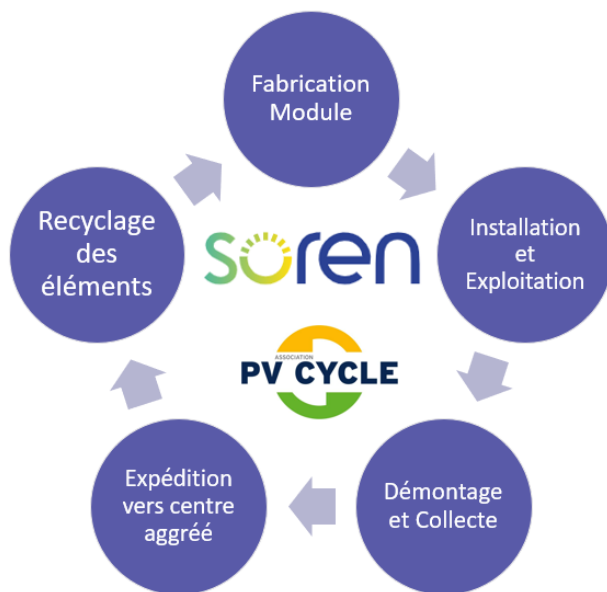


Figure 17: Schéma du cycle de vie d'un module PV

4.4.7 La réhabilitation du site

Une fois l'ensemble des équipements retirés du site, l'exploitant s'engage à remettre le terrain en état. Bien que l'exploitation de l'ombrière de culture n'entraîne pas de modification substantielle des terrains, il persistera des traces de l'opération de démantèlement.

Des traces sont visibles aussi sous les voies d'accès ou les locaux techniques, où la végétation n'aura pas pu se développer.

Les repousses naturelles de la végétation permettront au fur et à mesure de retrouver un terrain sensiblement identique à celui antérieur à l'ombrière. Il pourra également être proposé un réensemencement selon l'état des terrains.

4.5 Le projet expérimental

4.5.1 Objectifs du projet expérimental

Nous souhaitons, à travers un programme de projets pilotes ambitieux, démontrer que les parcelles cultivées peuvent bénéficier de tous les avantages induits par la structure agrivoltaïque en termes de réduction des stress abiotiques (thermique, hydrique, gel) qui sont autant de facteurs limitant leur productivité, tout en contribuant au développement des énergies renouvelables.

Les données obtenues tout au long de ce projet sur le différentiel climatique induit par la structure permettront d'adapter au mieux l'itinéraire cultural sous la structure photovoltaïque et donc d'apporter un appui agronomique aux agriculteurs.

L'ombrière de culture apportera à la parcelle un service d'amélioration du potentiel agronomique. L'ombrage partiel et tournant a déjà été testé à Amance en Haute-Saône sous une canopée agricole et des premiers résultats ont été obtenus. Ils seront complétés dans le cadre d'un suivi sur 9 années, mais également grâce au programme de R&D mis en œuvre par TSE pour le développement et le suivi d'une vingtaine de sites pilotes en France. Le sol sous la canopée agricole d'Amance installée en juin 2022 est plus frais et conserve mieux l'humidité pendant l'été. Une différence jusqu'à $-5,3^{\circ}\text{C}$ à 30 cm de profondeur a été observée en plein été 2022. De manière plus globale, en garantissant un nombre d'heures supérieur ou égale de conditions climatiques optimales aux périodes clés pour la constitution des composantes du rendement, la solution permettra le maintien ou l'amélioration du rendement final de la parcelle.

Grâce à l'ombrage dynamique, la solution garantit aussi un service de protection climatique. Lors du premier essai mené à Amance en 2022, le pourcentage d'heures de stress hydrique (Évapotranspiration supérieure aux apports) a été réduit de près de 60%, et le pourcentage d'heures avec des niveaux de luminosité critique a été réduit de 70% par rapport à la parcelle témoin. La diminution de l'évapotranspiration permettra de diminuer les volumes d'eau consommés en cas d'irrigation ; une économie jusqu'à 30% est attendue selon une étude sur l'agrivoltaïsme réalisée par l'ADEME en 2022. Ce résultat sera testé en 2024 grâce au projet pilote de TSE situé à Brouchy dans la Somme.

La structure réduit aussi les risques de dommages dus aux aléas climatiques tels que le gel, les pluies violentes ou à grêle, grâce à un positionnement des panneaux adapté automatisé lors de ces événements extrêmes. Ainsi, la présence de l'ombrière assurera une protection de la culture contre les aléas climatiques, améliorera le potentiel agronomique de la parcelle et permettra de concourir à l'adapter au changement climatique. Aucune atteinte substantielle ne sera portée à l'un de ces trois services, ils seront au contraire garantis par la présence de l'ombrière de culture.

Le projet de Grand-Auverné s'inscrit dans le programme de recherche et développement en agronomie, à échelle nationale, de TSE. Il complètera l'acquisition de données et de connaissances en agrivoltaïsme – déjà 3 pilotes font l'objet d'un suivi à ce jour.

Les essais expérimentaux seront menés sur une durée de 3 ans, renouvelable 2 fois, et les conduites seront similaires sur la parcelle test de 12 hectares et sur une parcelle témoin de 10 hectares sélectionné pour sa proximité de la parcelle test, ses caractéristiques pédologiques proches et son historique cultural quasiment similaire (Prairie – Blé – Colza – Blé – Sarrasin – Blé – Colza).

Les paramètres suivants sont suivis annuellement :

- Suivi de la qualité du sol : structure et composition, biomasse microbienne ;
- Suivi agro-climatique : pluviométrie, vent, rayonnement, température et humidité sol et air, bilan hydrique ;
- Suivi du cycle cultural : dates des stades phénologiques, état sanitaire, développement végétatif, réponses aux stress abiotiques ;
- Suivi de la qualité et des composantes du rendement : maturité physiologique, taux d'humidité, PMG, PS, protéines, huile, fourrage et valeur alimentaire, productivité ;
- Approche systémique : bilan technico économique et environnemental.

Dans le cadre de ce projet pilote, TSE rentrera en contact avec la Chambre d'Agriculture et/ou une coopérative souhaitant jouer un rôle dans le suivi expérimental.

4.5.2 Plan d'exploitation

Les surfaces sous panneaux photovoltaïques (implantation de l'ombrière de culture) ainsi que les surfaces témoins sont prévues sur des parcelles utilisées en culture céréalière. Elles s'étendent respectivement sur 12 et 10 hectares.

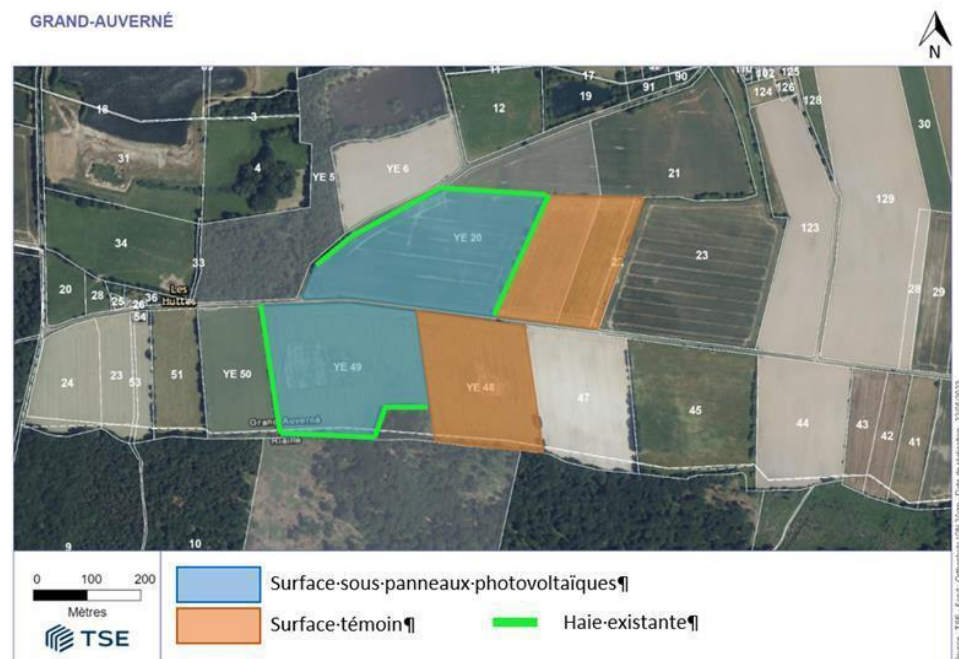


Figure 18. Plan de l'exploitation et des parcelles prévues pour l'implantation de l'ombrière de culture et de la parcelle témoin.

Le protocole d'expérimentation est à retrouver en annexe à l'étude.

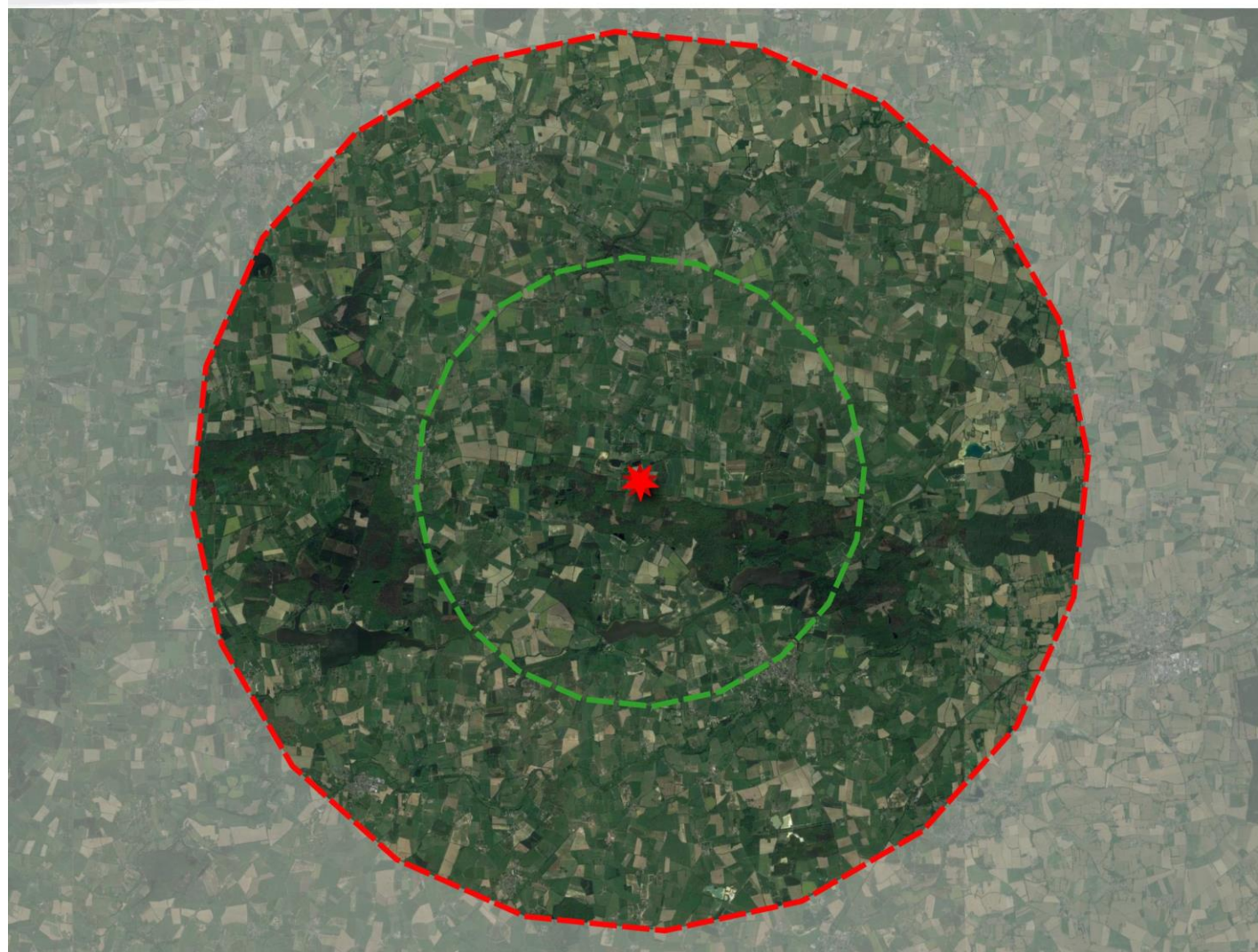
5 État initial de l'environnement

5.1 Définition des aires d'étude

Pour une majeure partie des thématiques traitées, l'échelle du site ou l'échelle communale a été prise en compte. Concernant les données liées aux cours d'eau, l'échelle du bassin versant voir de la masse d'eau a été prise en référence pour réaliser le diagnostic.

Concernant le volet habitats, faune, flore, les aires d'étude suivantes ont été définies :

Aire d'étude	Caractéristiques
Éloignée	<p>En terme écologique, l'aire d'étude éloignée correspond à l'entité écologique dans laquelle s'insère le projet et où une analyse globale du contexte environnemental de l'aire d'étude immédiate est réalisée.</p> <p>Ainsi, dans le cadre de cette étude, il a été choisi pour :</p> <ol style="list-style-type: none">1. Les outils règlementaires : tampon de 10 km autour de l'aire d'étude immédiate2. Les outils d'inventaires et continuités écologiques : tampon de 5 km autour de l'aire d'étude immédiate
Élargie	<p>Zone tampon de 50 m autour de l'aire d'étude immédiate. Aire d'étude au sein de laquelle des inventaires ciblant les espèces mobiles ont été réalisés.</p>
Immédiate	<p>Correspond à la zone projet d'une superficie d'environ 26 ha. Aire d'étude au sein de laquelle les inventaires ciblés et détaillés de terrain ont été réalisés.</p>



Légende

-  Site
-  Tampon 5km
-  Tampon 10 km



0 1,5 3 km



© Copyright - Dervenn Conseils Ingénierie - SIG
Réalisation - Bureau d'études DERVENN - 2023
Sources : GéoBretagne © Droits réservés - Reproduction interdite



Carte 8 : Localisation des différentes aires d'étude



Légende

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude élargie (zone tampon de 50m de l'aire d'étude immédiate)



5.2 État initial du milieu physique

5.2.1 Le climat

Source : infoclimat.fr, météo france

5.2.1.1 À l'échelle départementale

Le territoire de la Loire atlantique est soumis à un climat océanique tempéré, avec des hivers plutôt doux et des étés très doux également.

Une légère différence s'observe entre la bordure maritime très ensoleillée et la région nantaise avec un ensoleillement moins marqué. La pluviosité sur la cote d'Amour (La Baule) et la côte de Jade (Pornic) s'inscrit parmi les plus faibles de littoral atlantique, notamment en comparaison de La Rochelle. Néanmoins, la pluviosité augmente au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la côte.

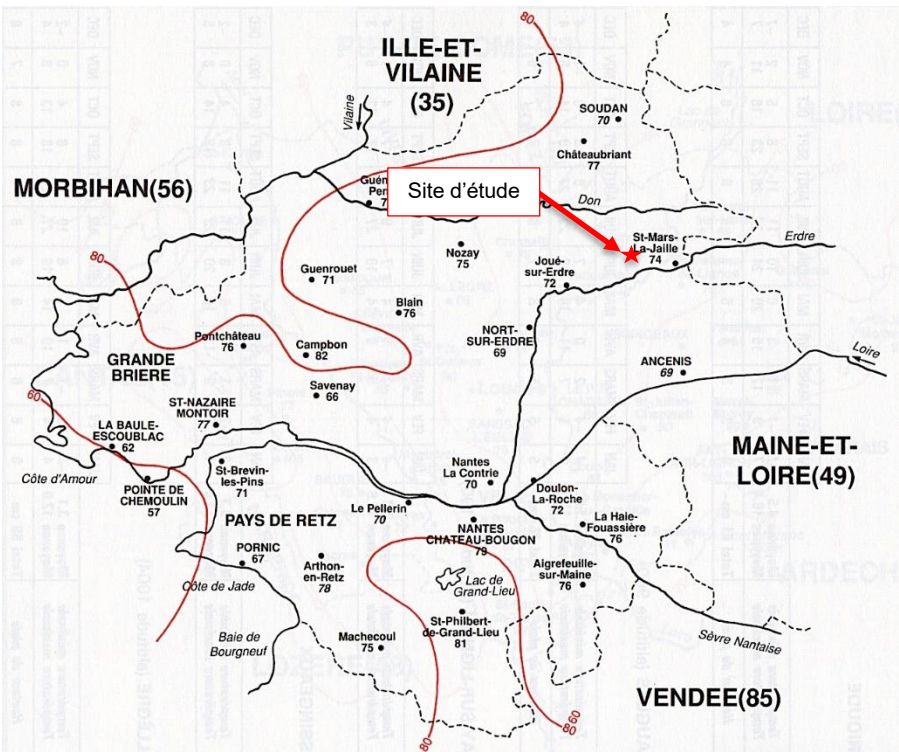


Figure 19 : Carte des cumuls annuels (isohyètes) dans le département de la Loire-Atlantique

5.2.1.2 À l'échelle du site

La station météorologique la plus proche se situe à Nantes Atlantique, à environ 45 km du site d'étude.

5.2.1.2.1 Températures

La température moyenne mesurée à la station météorologique est de 12,7 °C sur la période 1991-2020. L'amplitude thermique moyenne est peu marquée avec des températures qui varient de 8,3°C à 17,1°C. Il est à noter que des pics de chaleur sont de plus en plus fréquents et extrêmes. À titre d'exemple, la température maximale extrême obtenue sur ces dernières années est de 42°C en 2022.

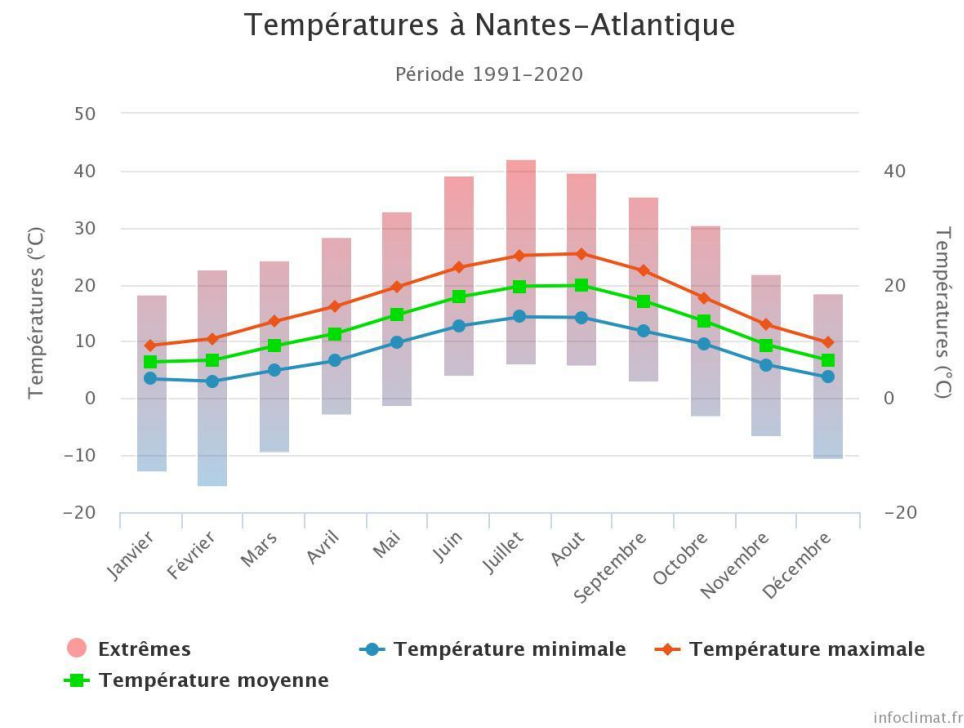


Figure 20: Relevé de températures entre 1991 et 2020 à Nantes Atlantique (source Infoclimat.fr)

5.2.1.2.2 Précipitations

D'après la carte des courbes isohyètes (figure 5), Grand-Auverné se situe dans la partie nord-est présentant des valeurs de précipitations légèrement supérieures à celle retrouvée sur la façade atlantique, mais légèrement inférieure à celles retrouvées au sud du département.

Le cumul moyen annuel de précipitations est de 819,5 mm sur la période de 1991 à 2020. Les maximums sont observés d'octobre à janvier avec un cumul moyen sur cette période de 92,95mm de précipitations. La période la moins pluvieuse s'étend de juin à août avec une valeur moyenne de 47,6mm.

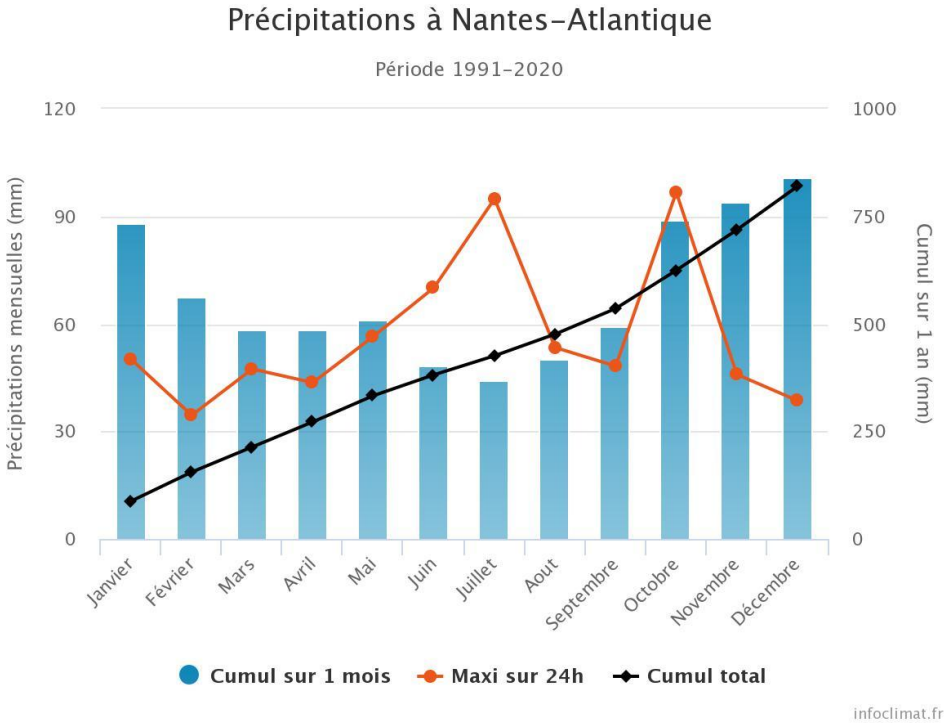


Figure 21: Relevé de précipitations entre 1991 et 2020 à Nantes Atlantique (source Infoclimat.fr)

5.2.1.2.3 Ensoleillement

La région Pays de la Loire a connu 2 153 heures d'ensoleillement en 2022, contre une moyenne nationale des régions de 2 248 heures de soleil. La région Pays de la Loire a bénéficié de l'équivalent de 90 jours de soleil en 2022. La région se situe à la position n°10 du classement des régions les plus ensoleillées.

Le département de la Loire-Atlantique connaît une moyenne d'ensoleillement d'environ 2203 heures. Il a donc un taux d'ensoleillement en dessous de la moyenne nationale. Il se situe à la position n°53 du classement des départements les plus ensoleillés.

Le nombre d'heures d'ensoleillement de la région des Pays de la Loire est comparable à celui du Pays girondin.

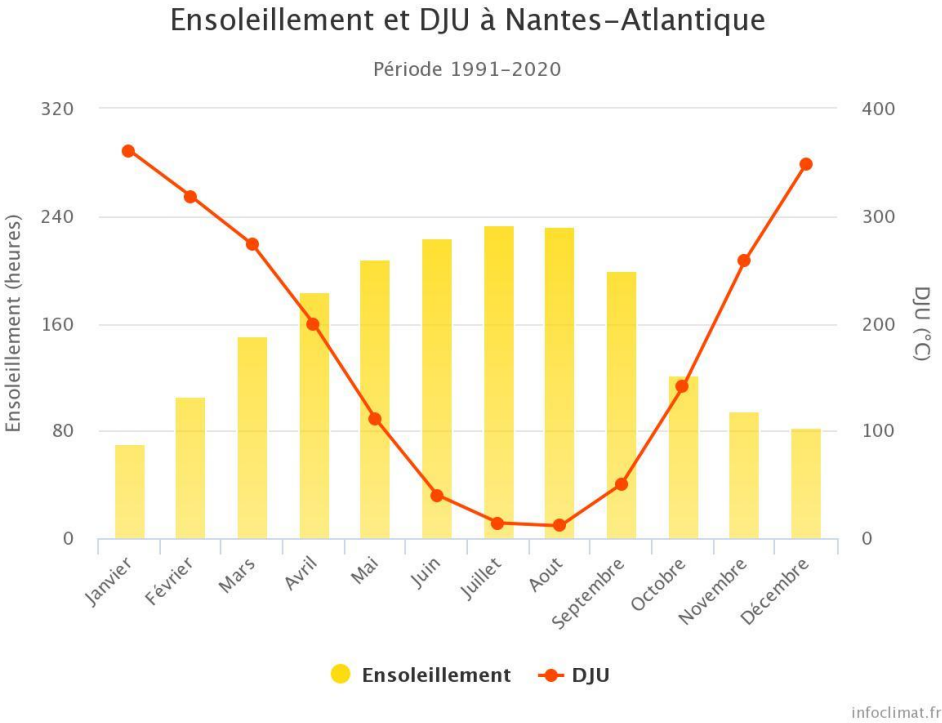


Figure 22: Relevé d'ensoleillement entre 1991 et 2020 à Nantes Atlantique (source Infoclimat.fr)

5.2.1.3 Le rayonnement solaire

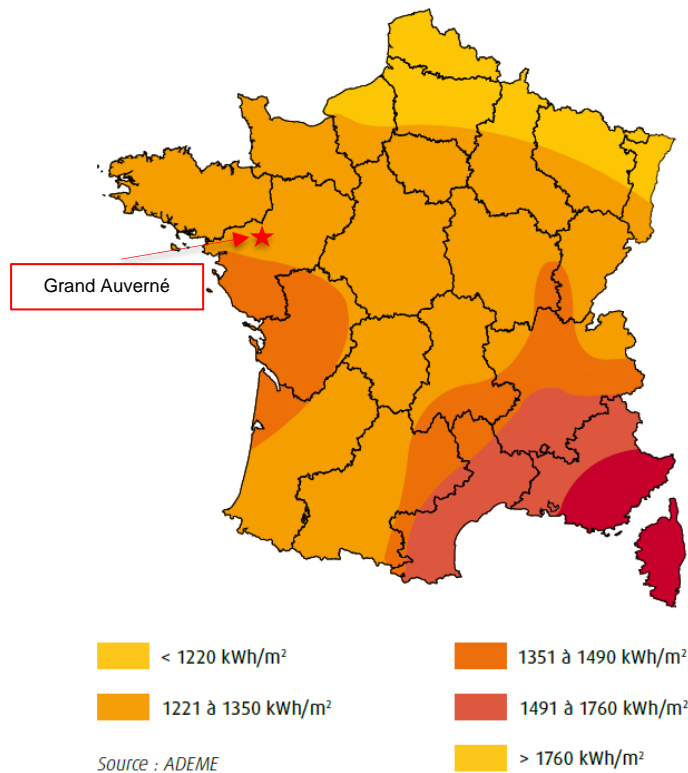


Figure 23: Gisement solaire en France (Source ADEME)

Le département est considéré comme ayant un ensoleillement satisfaisant pour une production d'énergie solaire.

5.2.1.3.1 Les vents

Deux tendances semblent se dégager du graphique de la direction du vent au niveau de Nantes atlantique. En majorité, les vents viennent soit du Sud-ouest, soit du Nord est. À l'échelle d'une année entière, très peu d'évènements venteux supérieurs à 7 kts sont observés (environ 10%).

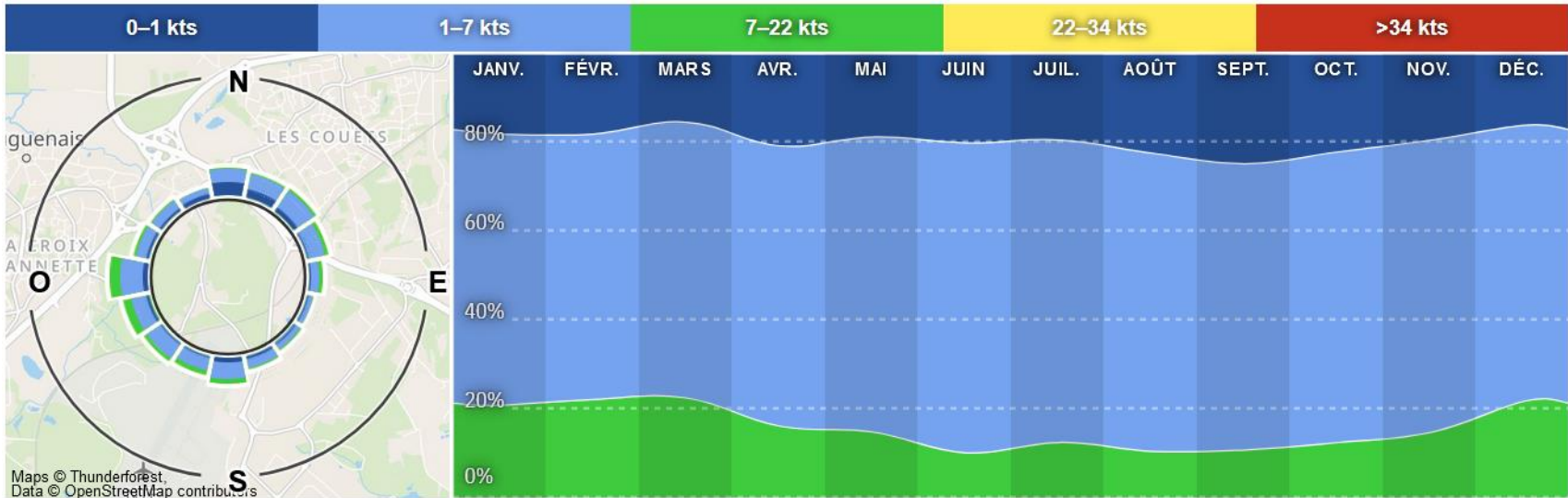


Figure 24: Répartition mensuelle de la direction et de la force du vent (windfinder)

SYNTHÈSE SUR LE CONTEXTE CLIMATIQUE

Le site est soumis à un climat océanique relativement doux caractérisé par des faibles écarts de températures, des températures douces et des pluies fines et abondantes toute l'année.

5.2.2 Relief et topographie

5.2.2.1 Relief

Source : www.paysages.pays-de-le-Loire.developpement-durable.gouv.fr

La commune de Grand Auverné est un secteur légèrement vallonné avec des plis plutôt orientés d'est en ouest. Toute la partie nord de la commune dont notamment le bourg est sur un léger plateau qui tend à s'aplanir au centre de la commune. Le site d'étude se situe à l'extrême sud et correspond à une zone d'accroissement du relief comme on peut le voir sur les cartes suivantes :

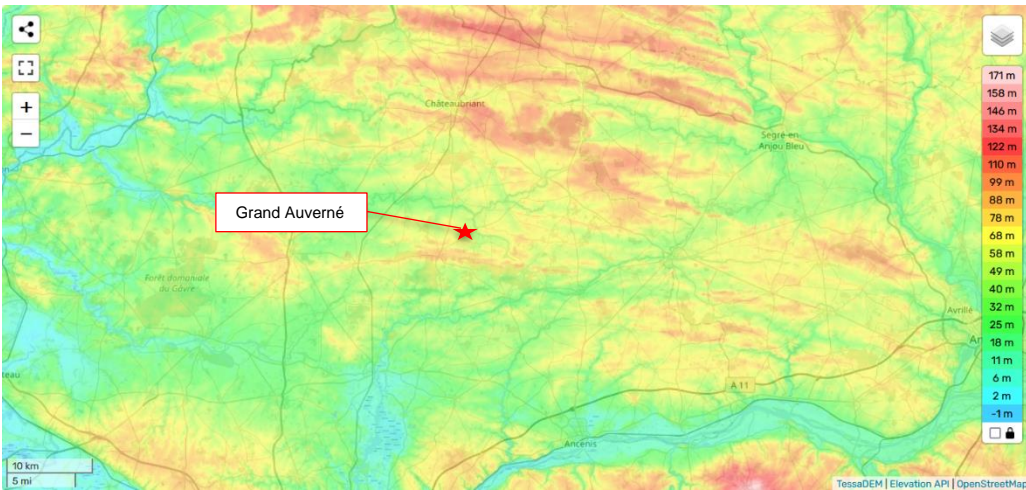


Figure 25: Cartographie du relief à large échelle (topographic-map.com)

En s'approchant d'une échelle plus locale, on observe une large zone étendue d'ouest en est avec un relief plus important soit entre 79 et 95m NGF (rouge sur la carte) dans laquelle est incluse le projet.

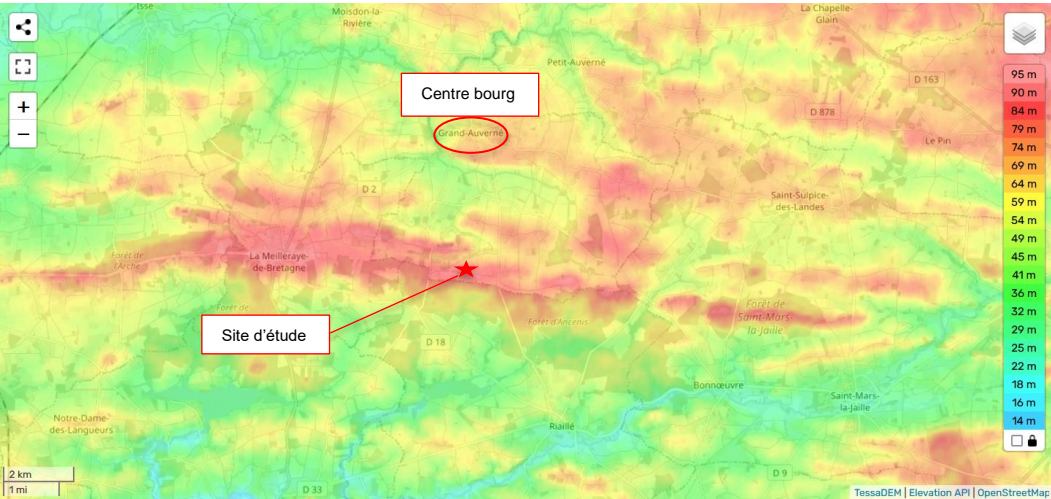


Figure 26: Cartographie du relief à l'échelle locale (topographic-map.com)

Les parcelles à l'étude semblent, en effet, plus élevées au vu de leur environnement proche (jaune/orange/rouge) avec notamment une ligne médiane de plus grand relief. Tout cela n'excédant pas 90m NGF.

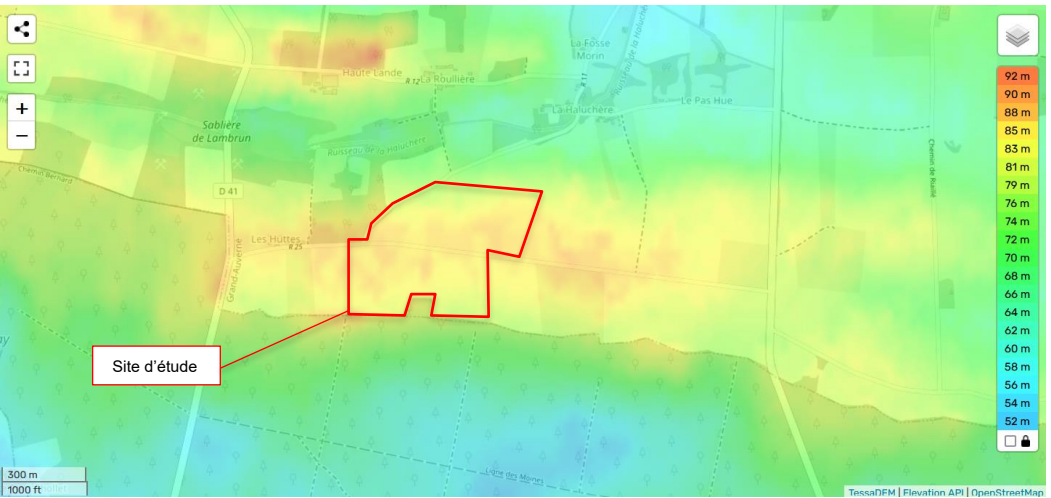
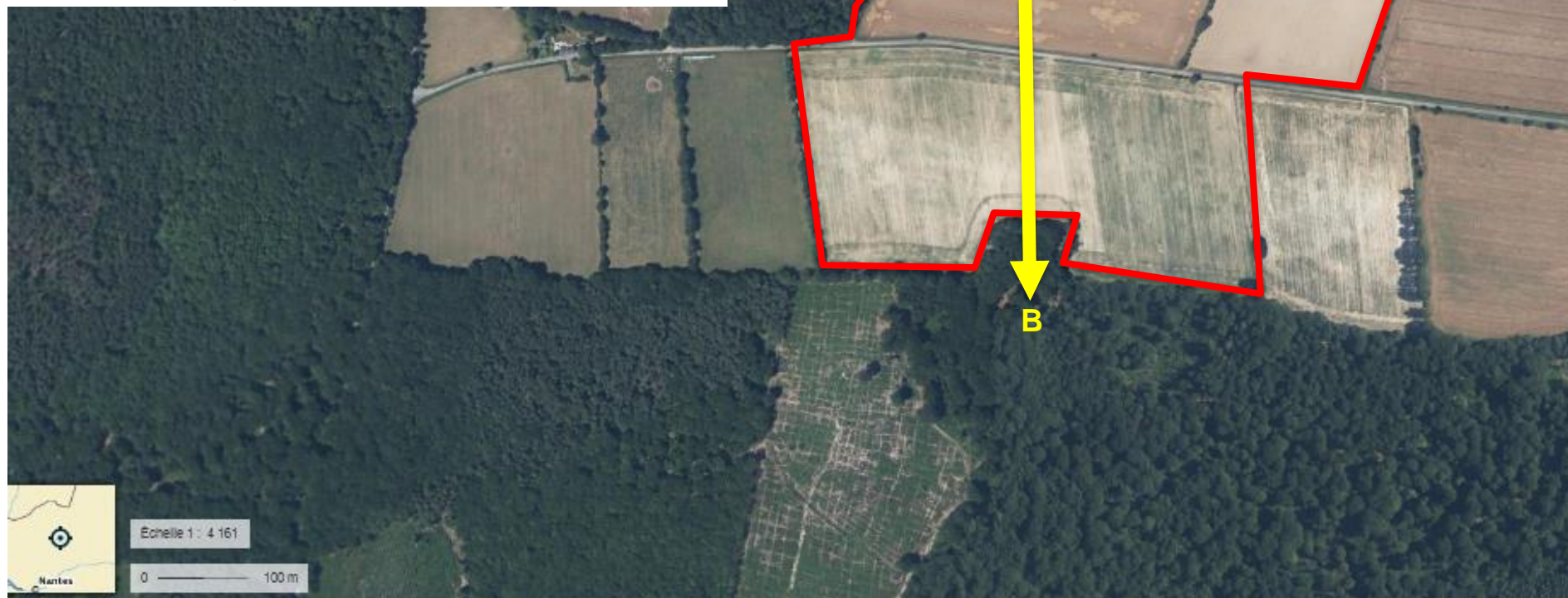
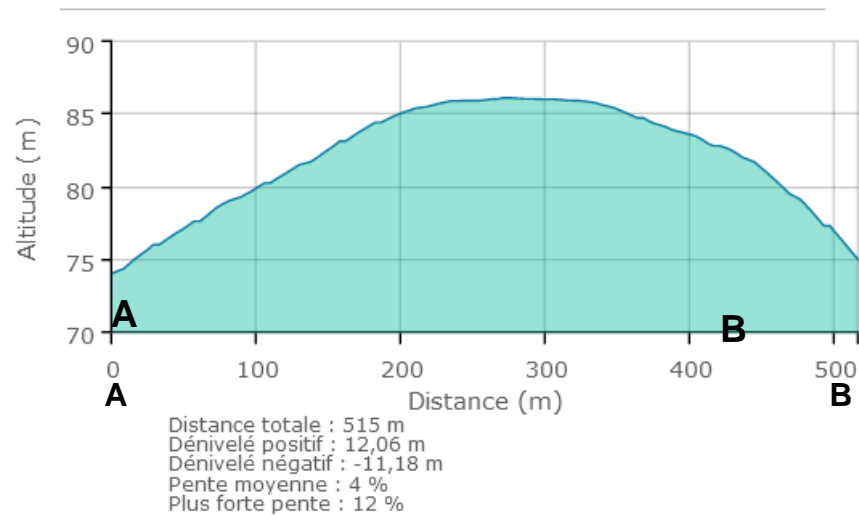


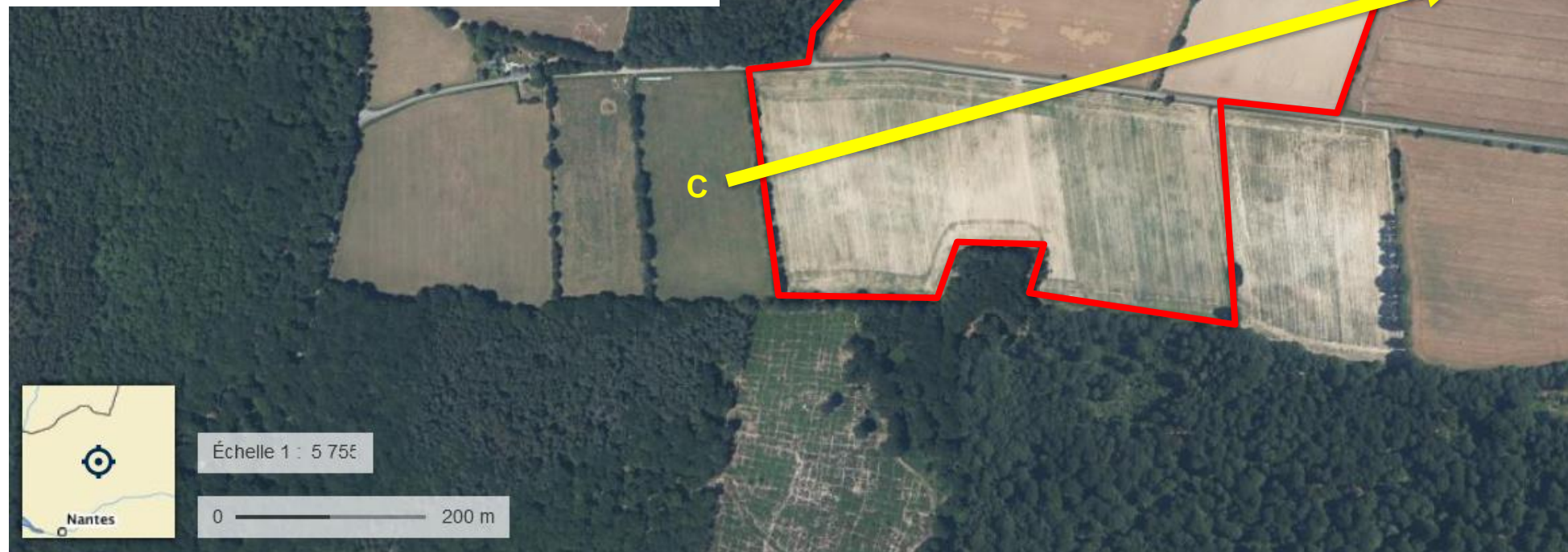
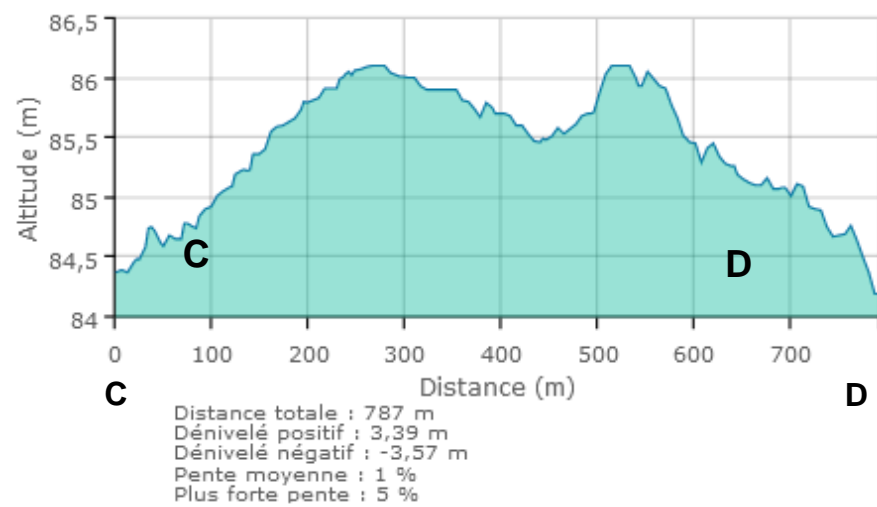
Figure 27: Cartographie du relief à l'échelle du site (topographic-map.com)

PROFIL ALTIMÉTRIQUE



Carte 10: Profil altimétrique du site du nord au sud (géoportail)

PROFIL ALTIMÉTRIQUE



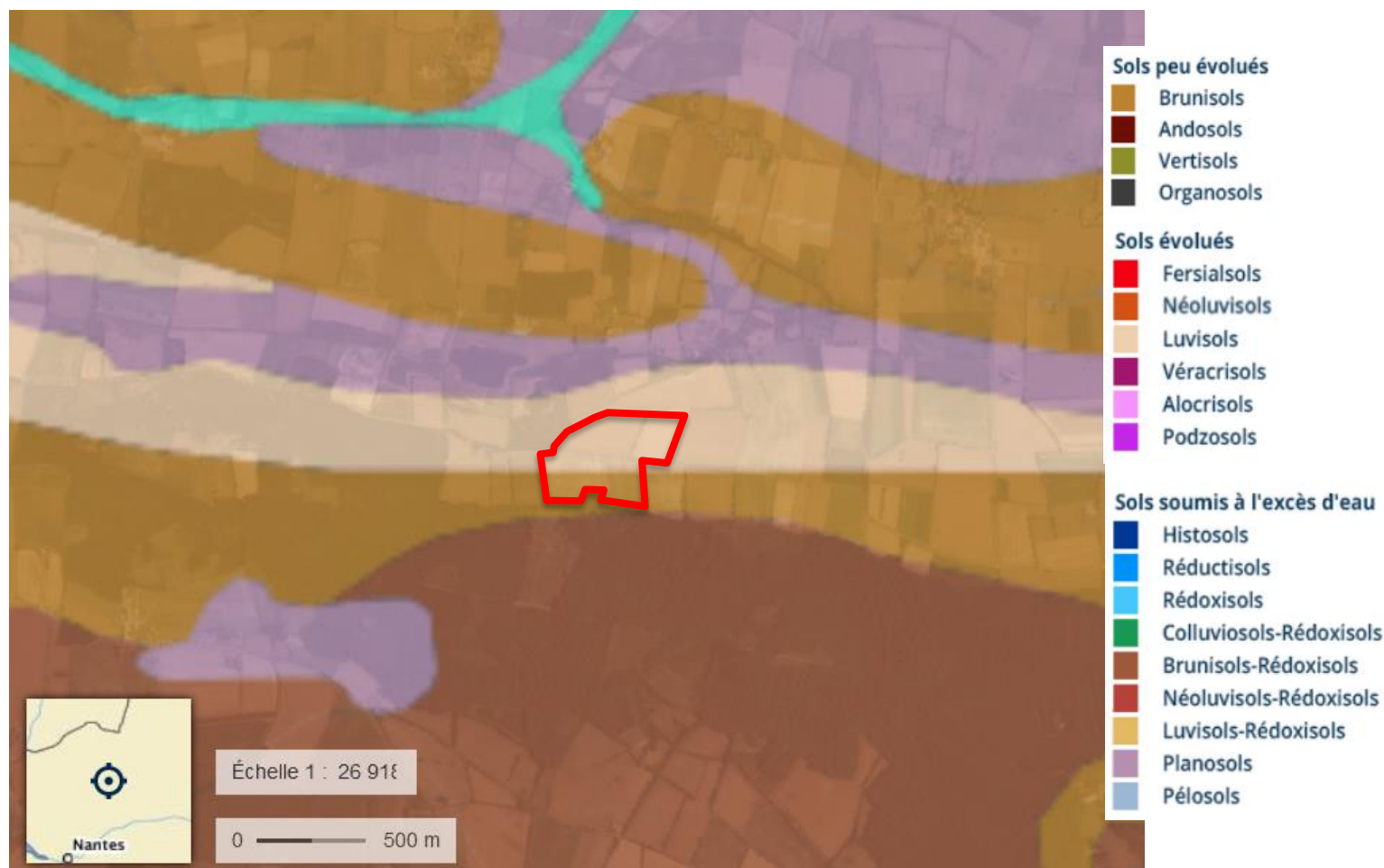
Carte 11 : Profil altimétrique sud-ouest au nord-est (Source : Géoportail)

5.2.3 Occupation du sol

Source : Géoportail

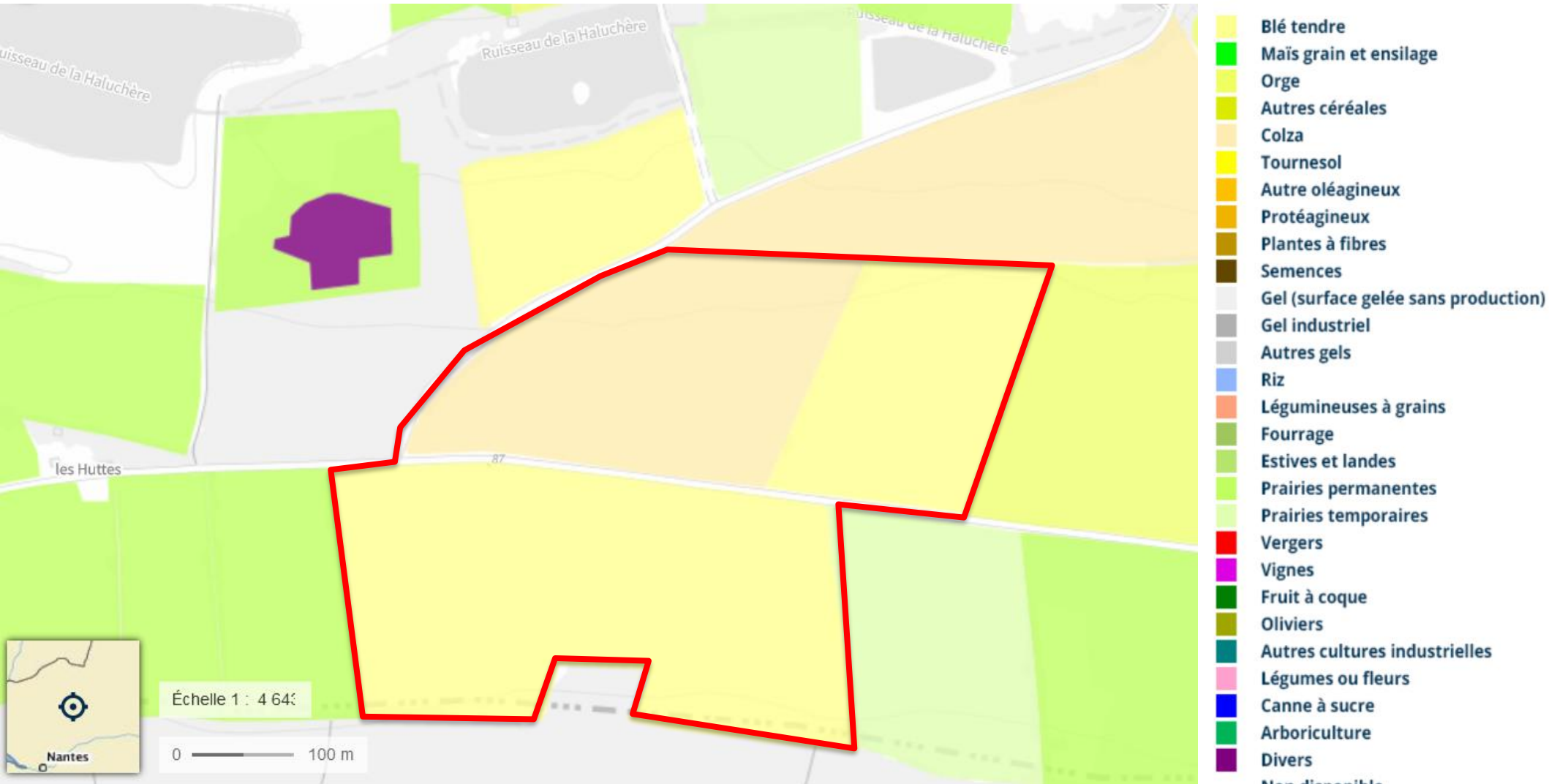
5.2.3.1 Occupation actuelle

Le site est majoritairement constitué de luvisols à savoir un sol des plateaux gréseux armoricains, en prairies et cultures ; limono-sableux très épais (plus de 50cm) lessivés et hydromorphes, issus de grès altéré. Dans sa partie sud, l'aire d'étude est faite de brunisols soit des sols des versants à pentes faibles à fortes, des plissements gréseux armoricains, occupés par un bocage d'élevage, peu à moyennement épais, limono-sableux à limono-argileux et peu acides, parfois hydromorphes.



Carte 12 : Cartographie de l'occupation des sols (Géoportail)

Pour ce qui est de l'usage des sols, on en retrouve deux types sur le site : des cultures de blé tendre d'hiver et des cultures de colza.



Carte 13: Cartographie de l'usage des sols déclarés au registre parcellaire graphique - 2021 (Géoportail)

5.2.3.2 Occupation historique



Figure 28 : Cartographie du site en 1958



Figure 29 : Cartographie du site en 1971



Figure 30 : Cartographie du site en 1985

1958

1985

L'analyse des photographies aériennes anciennes montre un milieu bocager relativement dense entre 1958 et 1971 avec de petites parcelles cultivées, séparées les unes des autres par des haies plus ou moins denses. Par ailleurs, la route au centre de la zone d'étude ne semble pas correspondre à une route carrossable, mais plutôt à un chemin en terre reliant les différentes parcelles agricoles.

En 1985, à l'inverse, la route bétonnée est présente et droite comparée à l'ancien tracé. De même, le remembrement parcellaire a fusionné plusieurs petites parcelles agricoles en grandes parcelles, avec une destruction massive des haies limitrophes.



Figure 31: Cartographie du site 1999



Figure 32: cartographie du site en 2009



Figure 33: cartographie du site en 2013

1999

2013

Depuis les années 80/90, la zone d'étude n'a pas évolué avec de grandes parcelles agricoles. On identifie maintenant plus qu'une seule haie en bordure de route (parcelle nord-ouest), une seule haie séparant les 2 parcelles au nord et plusieurs haies en limite de la zone d'étude.

À noter aussi que le boisement au sud du site a évolué entre les années 1958 et aujourd'hui en devenant de plus en plus dense.

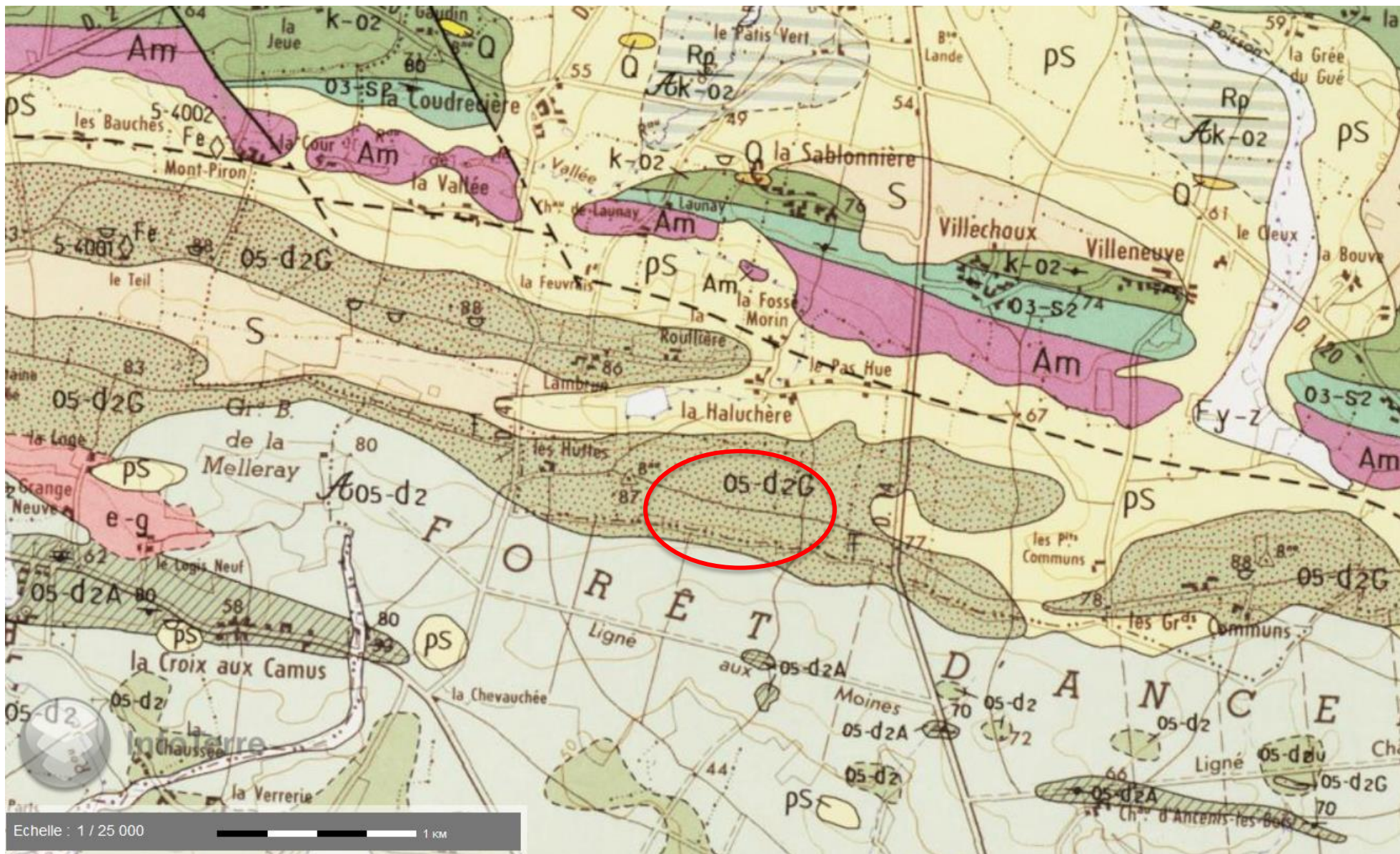
5.2.4 Géologie

Source : SIGES Pays de la Loire - BRGM

5.2.4.1 Contexte géologique

La géologie du département de la Loire-Atlantique est variée : schistes et grès primaires, faluns tertiaires. Le département est à cheval, d'une part, sur le Massif armoricain, vestige d'une activité volcanique et sismique très ancienne (≈ 2 milliards d'années). De cette activité et puis d'une longue période d'érosion qui a suivi, persistent aujourd'hui des roches d'origine magmatique (granite) et des matériaux témoignant du soulèvement des fonds océaniques (roches sédimentaires et métamorphiques). D'autre part, sur les formations sédimentaires du Bassin de Paris à l'est composé de roches d'origine marine, lacustre, lagunaire ainsi que fluviale.

Le site est inclus plus précisément dans le domaine varisque médio-armoricain oriental, qui est un domaine essentiellement constitué de roches sédimentaires déformées en schistes peu à pas métamorphiques.

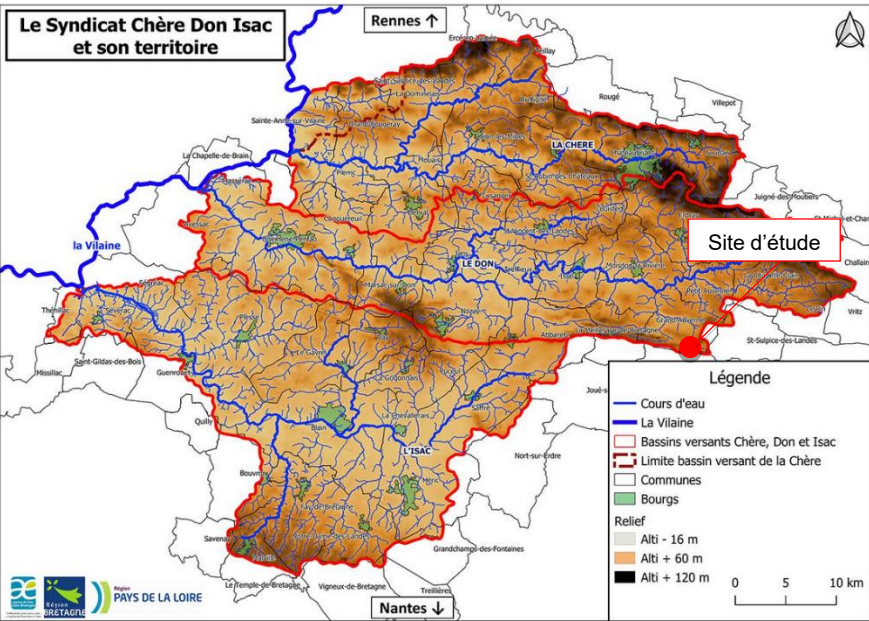


Carte 14 : Cartographie de la situation géologique du site et de ses environs (info terre-BRGM)

5.2.5 Hydrologie

5.2.5.1 Contexte hydrologique

La commune de Grand-Auverné s'inscrit en partie dans le **bassin versant de la Vilaine**, et du sous bassin versant du Don, régi par le Syndicat de bassin versant Chère Don Isac, à cheval sur les départements de l'Ille-et-Vilaine (35), Loire-Atlantique (44) et Morbihan (56). Il est également intégré à l'Établissement Public Territorial de Bassin (EPTB) Eaux & Vilaine.



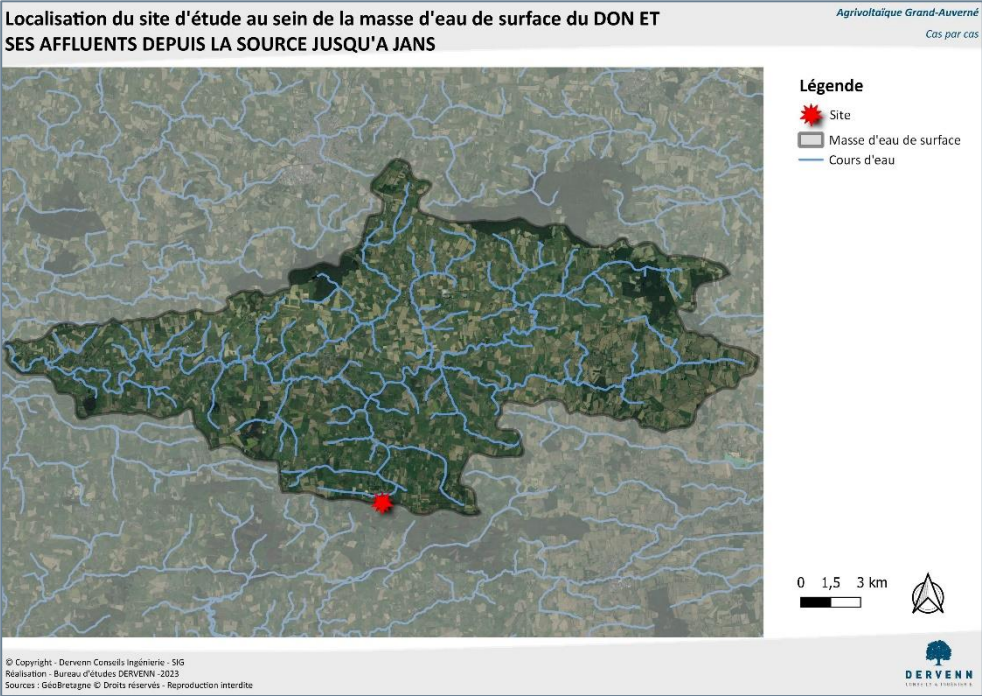
Carte 15: Syndicat de bassin versant Chère, Don, Isac (@cheredonisac.fr)

Grand-Auverné se situe à 5km du Don, une rivière longue de 92 km pour un bassin versant d'environ 630 km², très majoritairement agricole, qui se jette ensuite dans la Vilaine en amont de Redon. Le site d'étude est très proche, à moins de 500m, du ruisseau de la Haluchère, qui n'est ni en contact direct du Don, ni avec le Petit Don qui est un de ses affluents.

Masse d'eau rivière : Le Don et ses affluents depuis la source jusqu'à Jans

Code européen de la masse d'eau : FRGR0123

Code SANDRE : GR0123



Carte 16: Localisation de la zone d'étude dans sa masse d'eau de surface

Les données hydrométriques suivantes sont issues de l'Hydroportail. La station hydrométrique la plus proche du site d'étude est la J793 3010, Le Don à Treffieux [Le Bourg], à environ 16,5 km au nord-ouest sur le Don, drainant alors un bassin versant de 305 km².

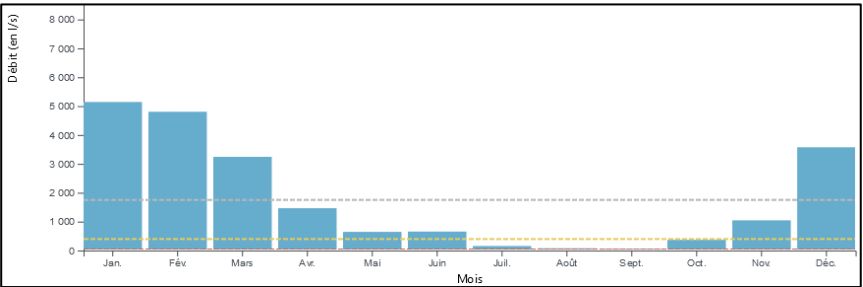


Figure 34: débits moyens mensuels du 01/07/2003 au 01/06/2023 (@Hydroportail)

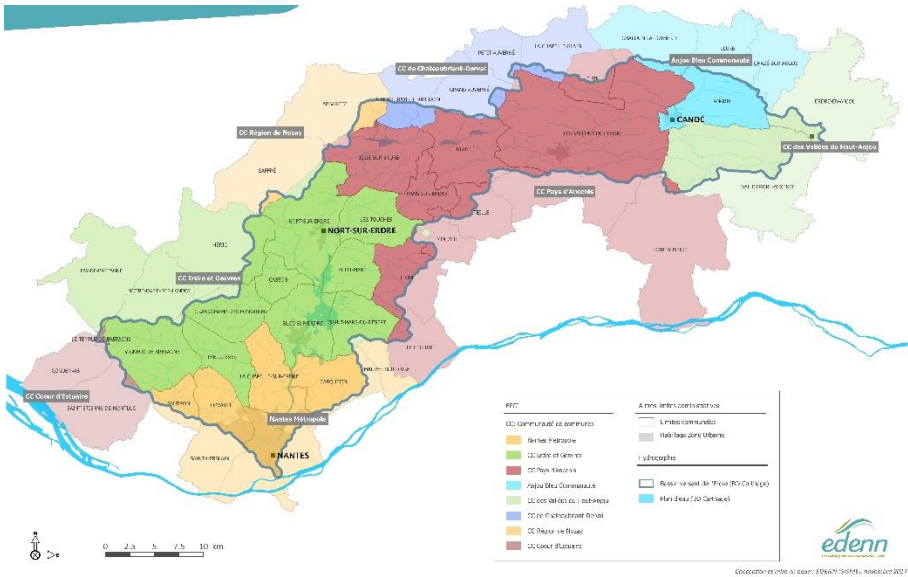
Le Don a un régime hydrologique pluvial typique du Massif armoricain, avec une alternance très marquée entre hautes eaux hivernales (janvier et février notamment) et basses eaux estivales (essentiellement

août et septembre), due à la faible capacité des nappes alluviales. Les crues font donc suite à des événements pluvieux intenses, ou des événements pluvieux lorsque les sols sont déjà saturés d'eau. La crue journalière biennale (QJ2) est une crue de référence ayant une chance sur deux de se produire chaque année, et ayant un rôle particulièrement morphogène pour les cours d'eau. Cette dernière est plus de onze fois supérieure au débit moyen annuel (module). Ses caractéristiques à la station sont :

Conditions	Débit en m³/s
Module	1,79
QMNA5	0,66
QJ ₂	19,7
QJ ₁₀	39,2

Tableau 1. Principaux débits relevés à la station hydrométrique Le Don à Treffieux [Le Bourg] (octobre 2023)

Dans sa partie sud, la commune de Grand Auverné, et par extension celle du projet, se situe sur le **bassin versant de l'Estuaire de la Loire** et plus précisément sur le sous bassin versant de l'Erdre et la masse d'eau de l'étang de la Provostière. Le bassin versant de l'Erdre a une superficie de 974 km² à cheval sur le Maine et Lore d'où il prend sa source et la Loire atlantique en majeure partie.

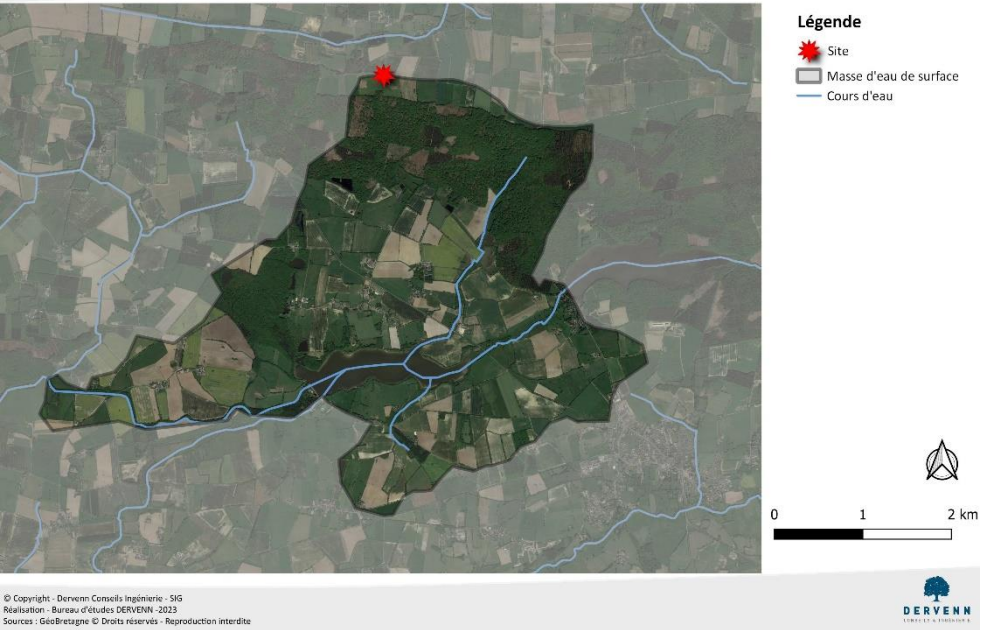


Carte 17: Communes et EPCI du bassin versant de l'Erdre (Source : Nantes métropole)

Tout comme le bassin versant du Don, il est principalement agricole avec une part importante d'espaces naturels imbriqués. Le site d'étude se situe dans une des deux parties bien distinctes du bassin présentant une faible densité de population et d'urbanisation.

Masse d'eau rivière : L'Etang de la Provostière
Code européen de la masse d'eau : FRGL106
Code SANDRE : GL106

Localisation du site d'étude au sein de la masse d'eau de surface de l'ETANG DE LA PROVOSTIERE



Carte 18: Localisation de la zone d'étude dans sa masse d'eau de surface

La station hydrométrique la plus proche du site d'étude est la M633 3010, L'Erdre à Bonnœuvre [Les Basses Provostières], à 6,3 km au sud-est sur l'Erdre, drainant alors un bassin versant de 298 km².

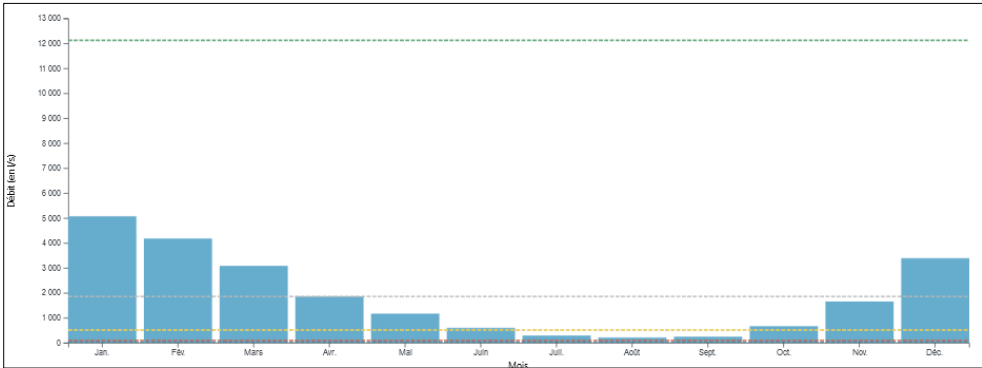


Figure 35 : Débits moyens mensuels du 01/12/1996 au 01/05/2017

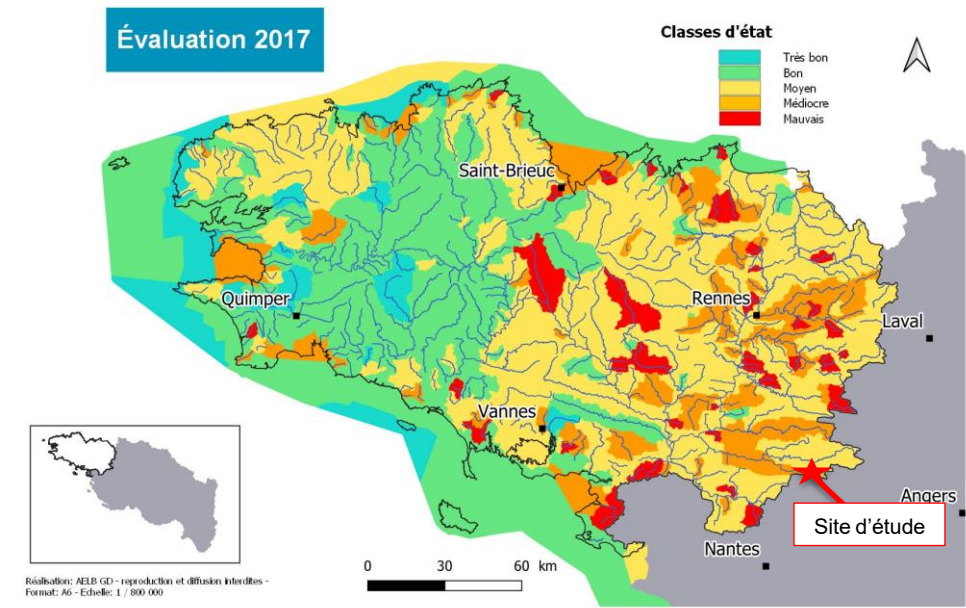
L'Erdre y a, comme les mêmes caractéristiques hydrologiques que le Don, avec un régime hydrologique pluvial, une alternance très marquée entre hautes eaux hivernales (janvier et février notamment) et basses eaux estivales (essentiellement août et septembre), due à la faible capacité des nappes alluviales. Les crues font donc suite à des évènements pluvieux intenses, ou des évènements pluvieux lorsque les sols sont déjà saturés d'eau. La crue journalière biennale (QJ2) est alors près de douze fois supérieure au débit moyen annuel (module). Ses caractéristiques à la station sont :

Conditions	Débit en m³/s
Module	1,88
QMNA5	0,96
QJ ₂	22,17
QJ ₁₀	47,37

Tableau 2. Principaux débits relevés à la station hydrométrique L'Erdre à Bonnœuvre [Les Basses Provostières] (octobre 2023)

5.2.5.1.1 Qualité des eaux superficielles

État écologique - Eaux de surface - Vilaine et côtiers bretons



Carte 19: Carte de l'état écologique des cours d'eau bretons (©AELB)

Au sein du SDAGE Loire-Bretagne, 24 % des cours d'eau sont en bon et très bon état écologique. Au niveau du secteur étudié, le Don et l'Erdre présentent un état écologique moyen malgré un bon état chimique (©AELB, 2020). Pour la région Pays de la Loire, le pourcentage de masses d'eau en bon état reste de 11% en 2017 et le nombre de masses d'eau en mauvais état augmente.

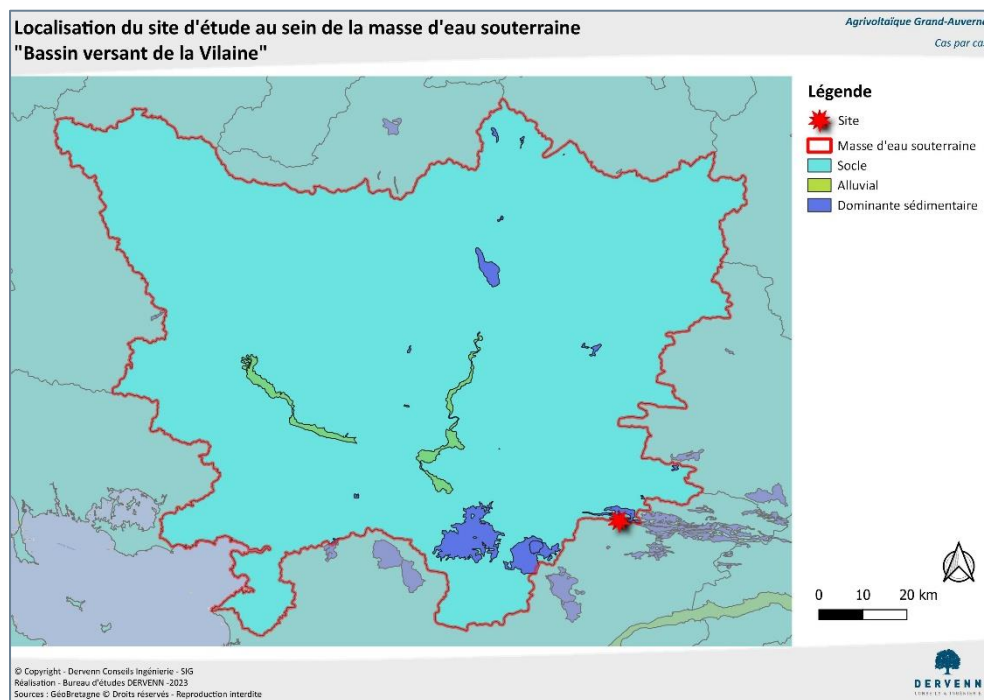
Le projet est situé en tête de bassin versant à cheval sur deux masses d'eau. La masse d'eau relative au Don a un contexte très agricole et présente un état écologique « Moyen », en raison notamment d'un état physico-chimique « Mauvais » (©AELB, 2017). Quant à la masse d'eau se rapportant à l'Erdre, également très agricole, présente également un état écologique « Moyen », en raison d'un état physico-chimique « Médiocre » (Source : AELB, 2017).

5.2.5.2 Eaux souterraines

5.2.5.2.1 Contexte hydrogéologique

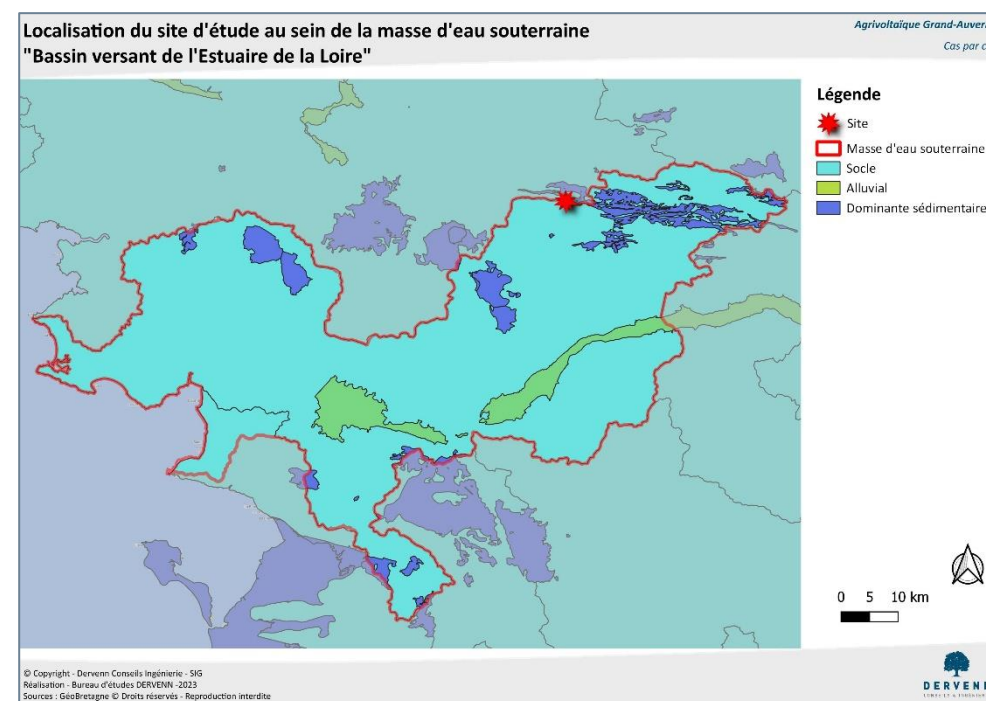
La zone d'étude se situe au niveau de deux masses d'eaux souterraines « Bassin versant de l'Estuaire de la Loire » (FRGG022) et « Bassin versant de la Vilaine » (FRGG015) (©SIGES).

La masse d'eau du bassin de la Vilaine, d'une superficie de 11 012 km² appartient essentiellement au domaine de socle et le site d'étude au domaine sédimentaire du Massif armoricain dont les aquifères sont de deux types : un horizon supérieur (quelques dizaines de mètres *maximum*) de roches altérées semblables à un milieu poreux et un horizon inférieur profond et fissuré dans lequel les circulations d'eau se font dans des fissures. L'épaisseur moyenne de l'aquifère est d'environ 45 mètres et est rechargée par apport d'eaux pluviales.



Carte 20: Carte de la masse d'eau souterraine « Bassin versant de la Vilaine »

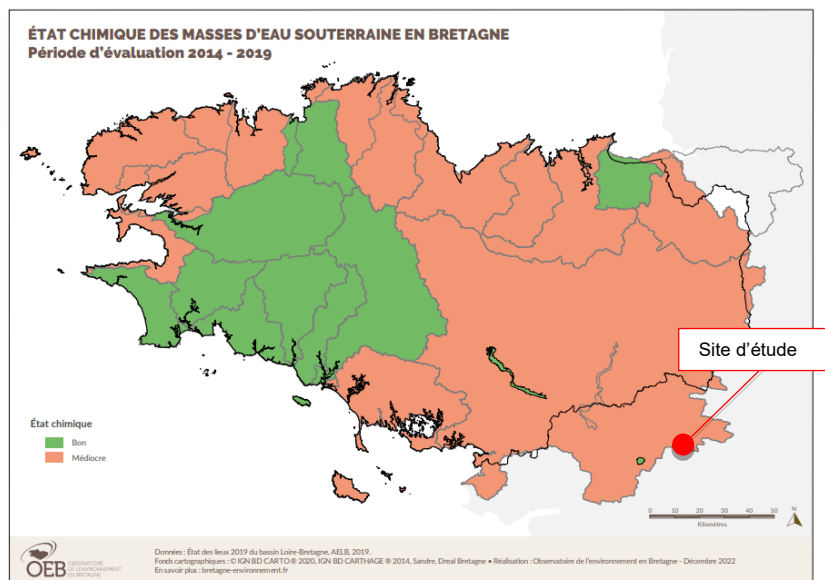
La masse d'eau souterraine du bassin Estuaire de la Loire, d'une superficie de 3 730 km², appartient principalement au domaine métamorphique et sédimentaire du Massif armoricain, notamment constitué de granites et de schistes fissurés comportant parfois des bassins sédimentaires de remplissage tertiaire (sables, calcaires recouverts d'argiles) comme sous la zone d'étude. Les nappes sont donc relativement peu étendues avec des fluctuations saisonnières normales.



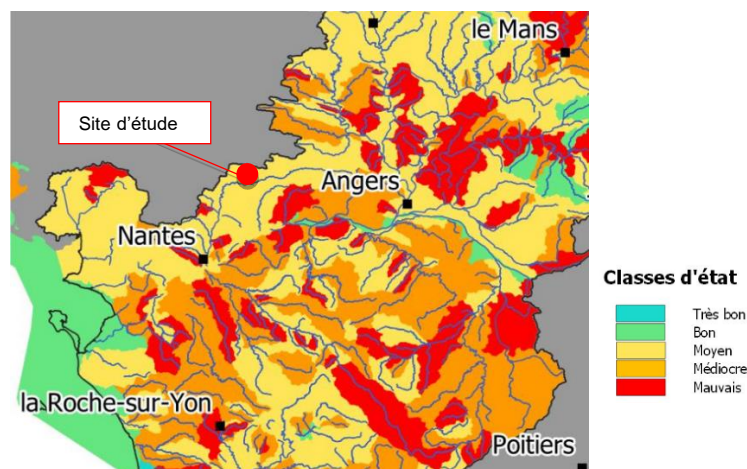
Carte 21: Carte de la masse souterraine « Bassin versant estuaire de la Loire »

5.2.5.2.2 État chimique

L'état chimique de la masse d'eau souterraine est considéré comme médiocre, à l'instar de la majorité des masses d'eau situées en Bretagne orientale, en raison notamment des taux de nitrates et de pesticides.



Carte 22: État chimique de la masse d'eau souterraine « Bassin versant de la Vilaine » (©OEB)



Carte 23: État chimique de la masse d'eau souterraine « Bassin versant de l'Estuaire de la Loire »

L'état chimique des masses d'eau souterraine sur le bassin versant de l'estuaire de la Loire, considérée en moyenne comme en état médiocre, en raison d'un bon état nitrate, mais en état médiocre pesticides (©AELB, 2019).

5.2.5.2.3 État quantitatif

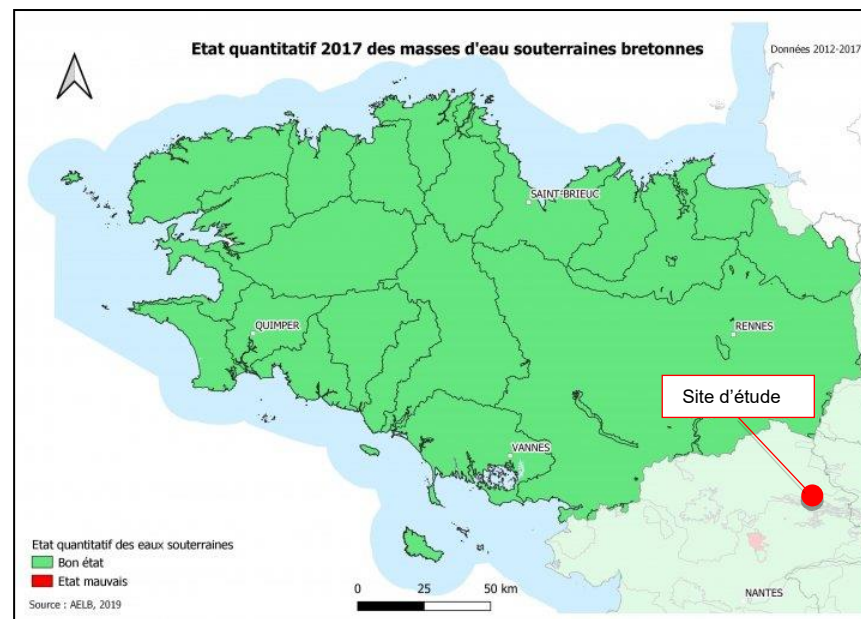
Au sein du SDAGE Loire-Bretagne, l'évaluation de l'état quantitatif des eaux souterraines montre que :

- 88 % des masses d'eau sont en bon état quantitatif (soit 128 masses d'eau)
- 12 % des masses d'eau sont en mauvais état quantitatif (soit 18 masses d'eau)

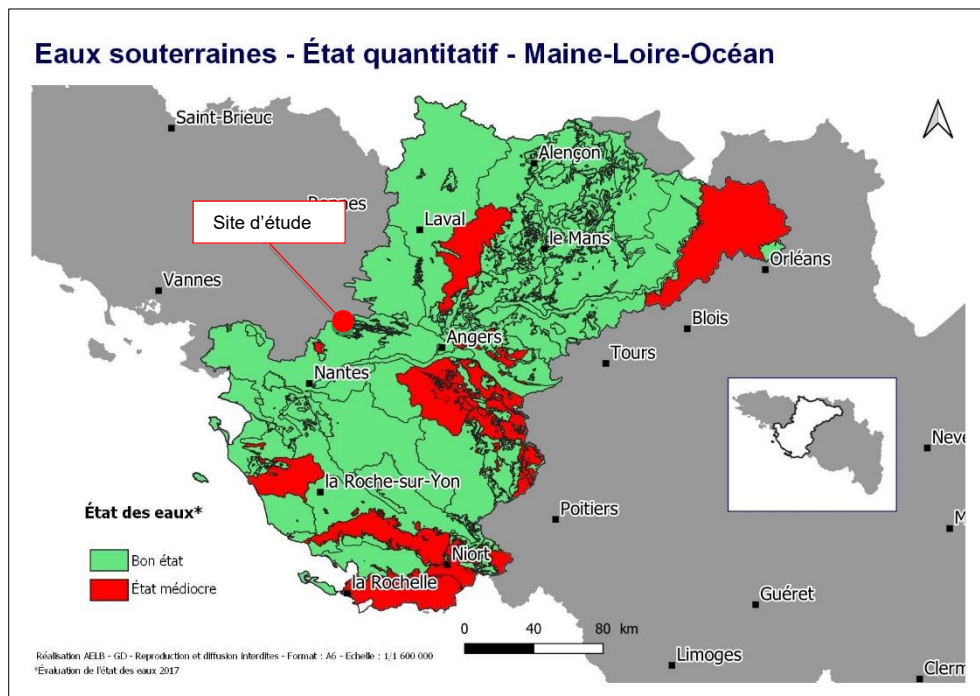
Elles sont déclassées du fait qu'elles ne garantissent pas une alimentation en eau suffisante au bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques de surface et/ou terrestres associés.

La quantité d'eau des eaux souterraines est connue grâce à la mesure des niveaux piézométriques (profondeur de la surface de la nappe). Les variations de niveaux des nappes sont liées aux variations de pluviométrie et aux prélèvements qu'elles subissent.

L'état quantitatif de la masse d'eau, comme toutes celles de Bretagne, est considéré comme « Bon » (©AELB, 2019).



Carte 24: État quantitatif de la masse d'eau souterraine « Bassin versant de la Vilaine » (©OEB)



Carte 25: État quantitatif de la masse d'eau souterraine « Bassin versant de l'Estuaire de la Loire »

(© Agence de l'eau Loire-Bretagne)

La masse d'eau estuaire de la Loire est également considérée comme en bon état quantitatif (©AELB, 2019).

5.2.5.3 Ressources en eau et usages

5.2.5.3.1 Alimentation en eau potable

La Loire-Atlantique compte 7 captages classés prioritaires et identifiés dans le SDAGE Loire-Bretagne. Le plus proche du site est celui de Saffré – le captage de la Chutenaie à environ 18km au sud-ouest de la zone d'étude. Cette dernière n'est donc pas située dans le périmètre de protection de l'aire d'alimentation du captage.

5.2.5.3.2 Points d'eau

Aucun ouvrage souterrain n'est répertorié dans l'aire d'étude immédiate ou rapprochée du site d'étude. Le captage le plus proche est situé à environ 1,2 km à l'ouest, au lieu-dit Le Bois d'A'Haut, sur la commune de Meilleraye de Bretagne. D'usage inconnu, il atteint 55 mètres de profondeur et porte l'identifiant 04215X0020 / F (©SIGES).

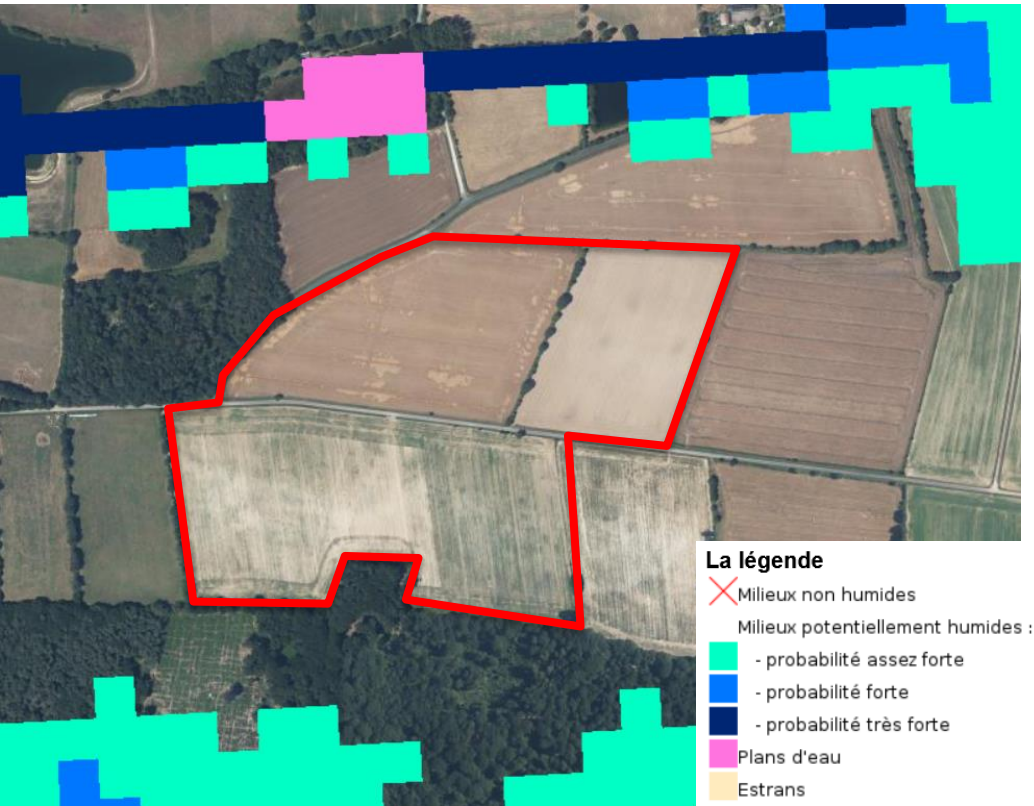
5.2.5.3.3 Usages

Les usages les plus fréquents des eaux de surface et souterraines sont le captage pour l'agriculture, la pêche de loisir ainsi que les balades et randonnées comme le réservoir de Vioreau, le plus grand de Loire-Atlantique, situé à 7km au sud-ouest de la zone d'étude ou les étangs de la Provostière et de la Poitevinère, à 3km au sud de la zone d'étude, servant également à l'alimentation du canal de Nantes à Brest.

5.2.6 Zones humides

5.2.6.1 Prélocalisation des zones humides

La carte de prélocalisation des zones humides, basée sur un croisement de données topographiques, géologiques, du réseau hydrographique, etc, indique la présence de milieux potentiellement humides avec une probabilité assez forte à très forte seulement dans un périmètre proche du site.



Carte 26: Prélocalisation des zones humides (Agrocampus)

Des zones humides sont potentiellement présentes en bordure du ruisseau de la Haluchère au nord de la zone d'étude, mais aussi au sein de la forêt au sud.

L'inventaire floristique réalisé en octobre 2023 a mis en évidence l'absence d'habitat caractéristique de zones humides au sein du périmètre d'étude.

5.2.6.2 Caractérisation des zones humides par le critère floristique

La carte d'habitats n'identifie aucun habitat humide d'après l'arrêté du 1^{er} octobre 2009. Par ailleurs, malgré la période défavorable pour l'identification de la flore, l'analyse floristique employée sur les habitats pro parte a ensuite permis de noter l'absence totale d'autres formations végétales caractéristiques de zones humides d'après l'arrêté (taux de recouvrement de la flore caractéristique de zones humides inférieur à 50% pour chaque habitat).

Ainsi, le tableau ci-après récapitule l'ensemble des zones diagnostiquées, soit au total environ 21,18 ha. On identifie **0 m² de zones humides sur la zone d'étude**.

Tableau 1. Caractérisation des zones humides – habitats et surfaces associées

Typologie d'habitats	Code Corine Biotope	Intitulé Corine Biotope	Caractère de l'habitat	Surface (m²)
Milieux boisés et haies bocagères				
Hêtraies	41.52	Chênaies acidiphiles atlantiques à Hêtre	non humide	6 177
Haies arborées continues	84.2 / 84.4	Bordures de haies / Bocages	pro parte non humide	937
Haies arborées discontinues	84.2 / 84.4	Bordures de haies / Bocages	pro parte non humide	5 384
Milieux arbustifs et fourrés				
Fourrés de recolonisation	31.872	Clairières à couvert arbustif	non humide	486
Milieux herbacés				
Plantation de jeunes arbres sur prairies de bords de cultures/routes	83.325 / 38.22	Autres plantations d'arbres feuillus / Prairies des plaines médio-européennes à fourrage	pro parte non humide	1 319
Prairies de bords de cultures/routes	38.22	Prairies des plaines médio-européennes à fourrage	pro parte non humide	4 102
Milieux anthropiques				
Cultures	82.2	Cultures avec marges de végétation spontanée	non humide	220 236

Typologie d'habitats	Code Corine Biotope	Intitulé Corine Biotope	Caractère de l'habitat	Surface (m²)
Routes	86.1	Villes	non humides	3 158
Surface totale des habitats				241800
Surface des habitats humides				0

5.2.6.1 Caractérisation des zones humides par le critère pédologique

L'ensemble des sondages ont été effectués selon un principe de transect, de façon à obtenir un échantillon représentatif du sol des parcelles.

Au total, **85 sondages pédologiques ont été réalisés sur la zone d'étude** et mettent en évidence la présence de sols avec une texture plus ou moins argilo-limoneuse sur le site.
 Un seul refus de tarière est observé à 15 cm, au niveau d'un bas-côté de la route scindant le site en deux.

Aucune nappe d'eau n'a été observée. Néanmoins, le sol au nord de la zone d'étude était complètement ennoyé lors des sondages pédologiques.

Parmi les sondages, 9 présentent une typologie GEPPA de classe Vb, caractéristique des zones humides. Ils sont composés de plus de 5% de traces rédoxiques apparaissant avant 25 cm et s'intensifiant avec la profondeur.
 Les autres sondages réalisés sur la zone d'étude sont considérés comme non humides (classe IVc / IIIb / sain) ou non interprétables (refus de tarière dès les premiers centimètres).

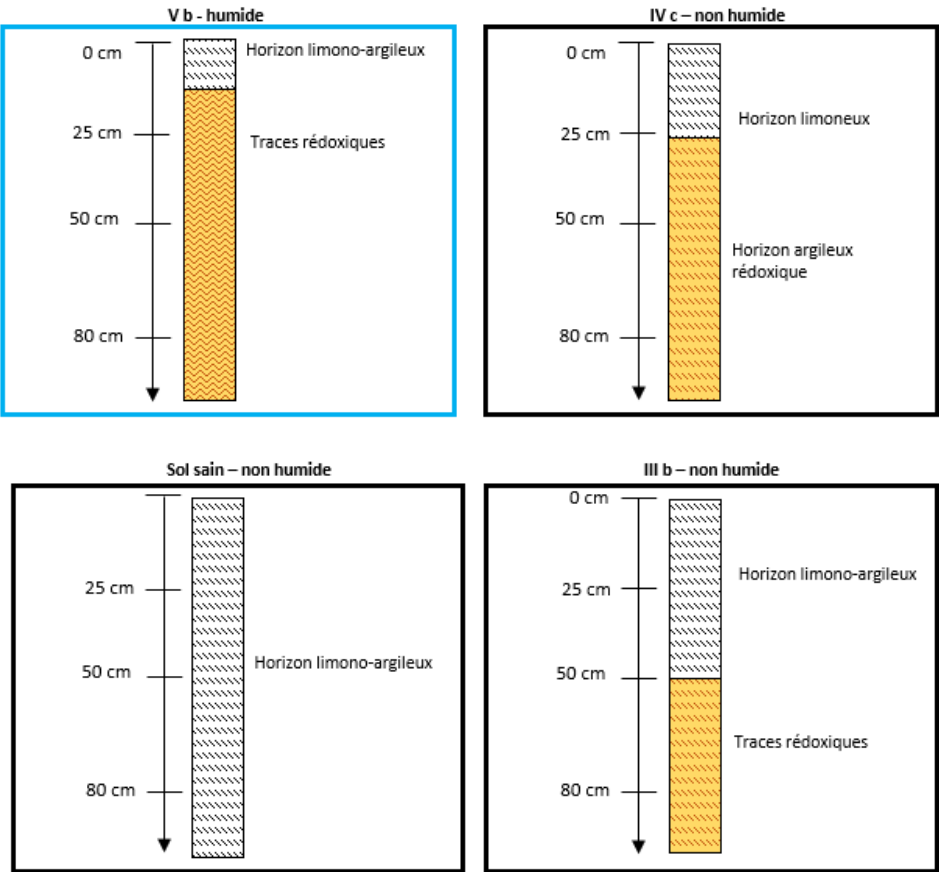


Figure 36 : Illustrations des principaux types de sols et classe GEPPA identifiés sur le terrain

La carte suivante présente la localisation des différents sondages. Un tableau de description des sondages est fourni en annexe.



Figure 37 : Localisation des sondages pédologiques

5.2.6.2 Synthèse

La carte suivante présente la localisation des zones humides définies selon la réglementation en vigueur.

9 206 m² de zones humides ont été identifiés au sein de la zone d'étude.

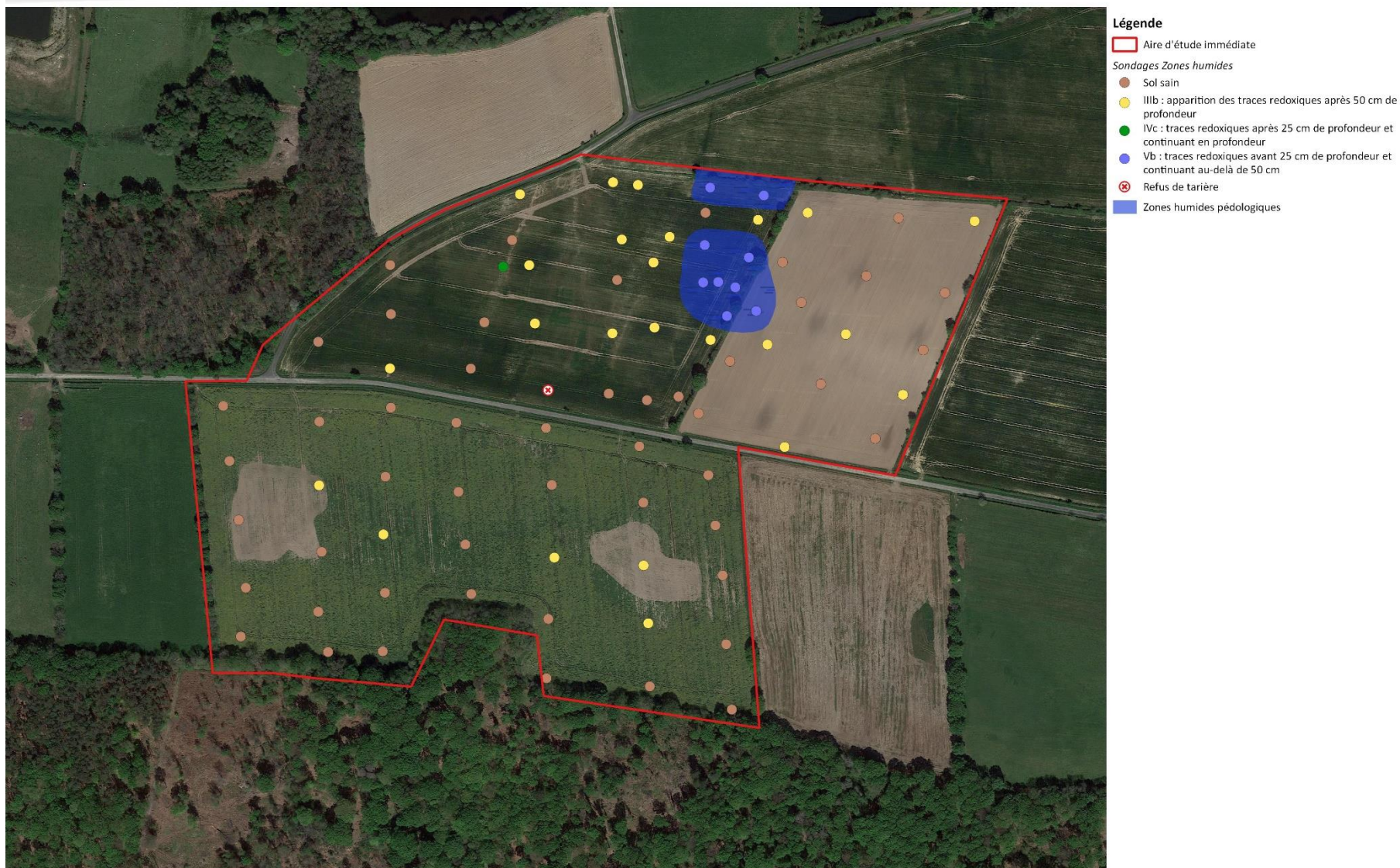


Figure 38 : Localisation des zones humides avérées

5.2.7 Synthèse des enjeux - Milieu physique

La synthèse des enjeux pour le milieu physique est synthétisée dans le tableau suivant

Enjeu vis-à-vis de la thématique	Faible	Moyen	Fort
----------------------------------	--------	-------	------

Synthèse des enjeux milieu physique		
Thématique	Niveau d'enjeu	Commentaire
Le climat	Faible	Le site est soumis à un climat océanique relativement doux caractérisé par des faibles écarts de températures, des températures douces et des pluies fines et abondantes toute l'année.
Relief et topographie	Faible	La zone d'étude possède un dénivelé relativement important entre le nord et le sud avec le point de plus haut au centre, au niveau de la route.
Géologie	Faible	Le site se situe sur des formations d'alternances schisto-gréseuses du Briovérien dans sa partie nord et plutôt des formations de schiste, quartzites ampélites, phtanite dans sa partie sud.
Hydrologie	Moyen	Au vu de la présence d'un cours d'eau à proximité du site, il s'agira de porter attention à la préservation des équilibres physico-chimique des milieux aquatiques environnants.
Zones humides	Fort	On identifie 9 206 m² de zones humides au sein de la zone d'étude.

5.3 État initial du milieu naturel

5.3.1 Zonages du patrimoine naturel

Les tableaux et cartes ci-après présentent la synthèse des outils d'inventaires, réglementaires et contractuels du patrimoine naturel au sein des différentes aires d'étude.

Seuls les sites correspondant aux outils d'inventaires sont répertoriés dans un rayon de 5 km autour de la zone d'étude (aire d'étude rapprochée). Concernant les sites correspondant aux outils réglementaires et contractuels, ils sont relevés dans un rayon de 10 ou 15 km (aire d'étude éloignée).

Tableau 2. Liste des outils réglementaires, contractuels, conventionnels, d'inventaires et périmètres de protection foncière en faveur du patrimoine naturel

Code	Nom	Distance du site
Outils réglementaires		
Site Natura 2000 – Directive « Habitats »		
FR5200628	Forêt, étang de Vioreau et étang de la Provostière	3 km
Zonage d'inventaire du patrimoine naturel		
ZNIEFF de Type 1		
520120006	Bosquets, landes et prés tourbeux du ruisseau de la vallée	1,5 km
520015082	Tourbière de Villeneuve	2,7 km
520013072	Etang de la Poitevinière	2,8 km
520006633	Etang de la Provostière et canal d'alimentation	2,9 km

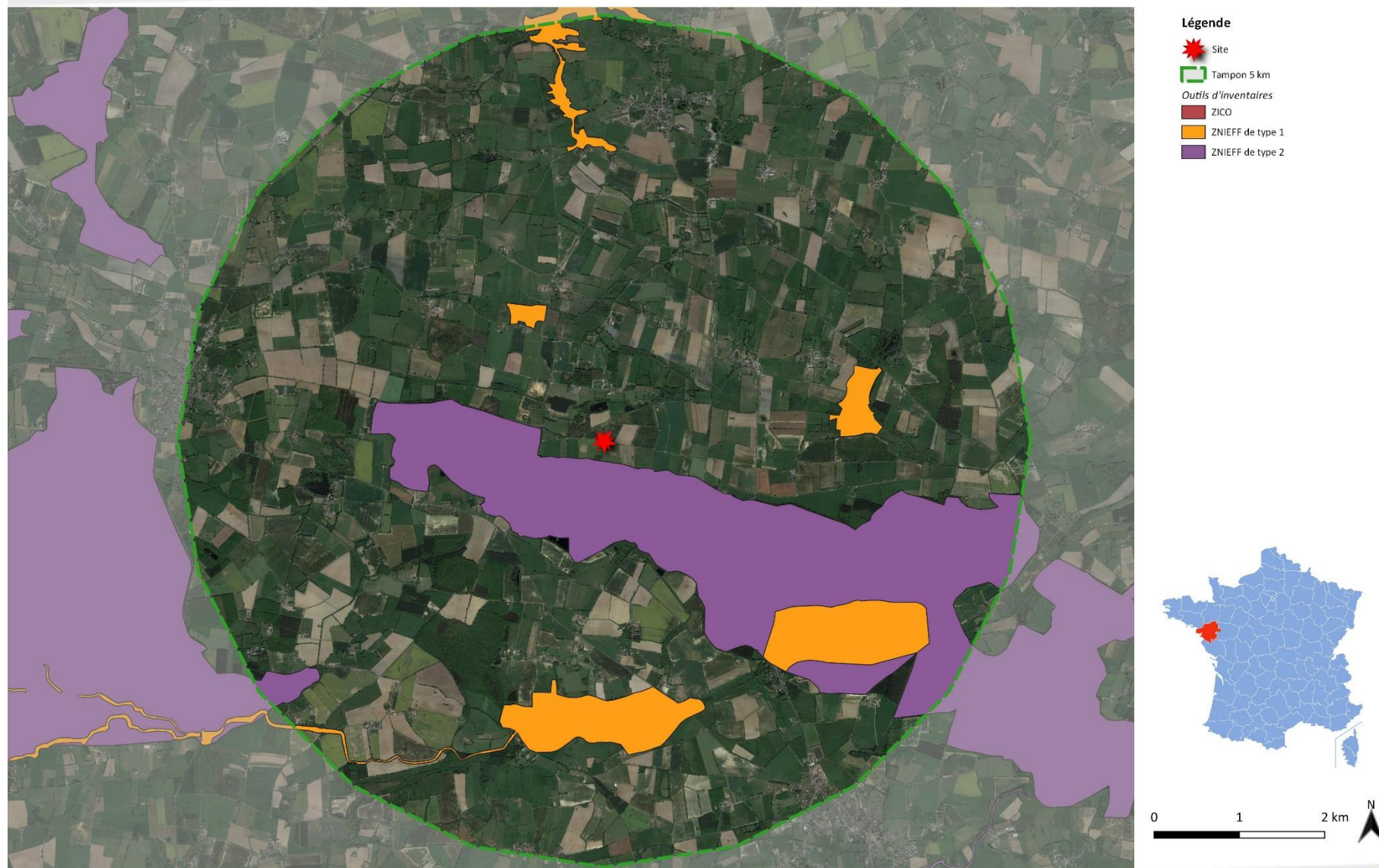
Code	Nom	Distance du site
520006632	Pelouses, landes et coteaux entre Moisdon la rivière et l'étang de la forge	3,4 km
ZNIEFF de Type 2		
520006637	Forêt d'Ancenis et de Saint-Mars-la-Jaille et étangs voisins	Proximité directe
520006617	Forêt et étang de Vioreau	4 km

Outils réglementaires, contractuels et conventionnels internationaux en faveur du patrimoine naturel



Carte 27: Cartographie des outils d'inventaires et périmètres de protection foncière en faveur du patrimoine naturel autour du site

Outils d'inventaires et périmètres de protection foncière en faveur du patrimoine naturel



© Copyright - Dervenn Conseils Ingénierie - SIG
 Réalisation - Bureau d'études DERVENN - 2023
 Sources : INPN, OpenStreetMap © Droits réservés - Reproduction interdite



Carte 28: Cartographie des outils réglementaires, contractuels et de conventionnement dans une large zone autour du site

5.3.2 Interdépendances du site projet aux zonages localisés à proximité

Source : INPN

5.3.2.1 Site Natura 2000 de la forêt, étang de Vioreau et étang de la Provostiere

Cette zone Natura 2000 se constitue d'étangs naturels et d'un réservoir artificiel créé au XIX° siècle dont le marnage génère des grèves favorables à *Coelanthus subtilis*. C'est cet ensemble de zones humides, bordé en partie par un important massif forestier, qui forme une unité paysagère intéressante en bon état de conservation.

Le site est remarquable en particulier, car il renferme la seule station connue en région des Pays de la Loire, de *Coelanthus subtilis*.

Au vu de sa distance de 3 km, et du contexte paysager similaire, une interdépendance avec les habitats bocagers du site pourrait être envisagée.

5.3.2.2 ZNIEFF de type I

5 Znieff de type I sont relevées à moins de 5 km.

Tableau 3. Interdépendances estimées du site avec les composantes écologiques des zonages ZNIEFF de type I

Site ZNIEFF I	Distance	Composantes et enjeux	Interdépendances estimées
520120006 Bosquets, landes et prés tourbeux du ruisseau de la vallée	1,5 km	Prairies et landes humides tourbeuses, boisement cernant un ruisseau : ⇒ Intérêt floristique	Interdépendance potentielle
520015082 Tourbière de Villeneuve	2,7 km	Milieux humides, landes, bosquets , petits étangs : ⇒ Intérêt floristique ⇒ Intérêt entomologique	Interdépendance limitée

Site ZNIEFF I	Distance	Composantes et enjeux	Interdépendances estimées
520013072 Etang de la Poitevine	2,8 km	Etang forestier et ses ceintures d'hélophytes, landes humides : ⇒ Intérêt avifaune : hivernage pour avifaune aquatique ⇒ Intérêt floristique	Interdépendance limitée
520006633 Etang de la Provostiere et canal d'alimentation	2,9 km	Etang à végétation aquatique/semi-aquatique, prairie inondable, boisements divers : ⇒ Intérêt floristique ⇒ Intérêt avifaune	Interdépendance limitée
520006632 Pelouses, landes et coteaux entre Moisdon la rivière et l'étang de la forge	3,4 km	Mosaïque milieux : landes et pelouses xérophiles, affleurements rocheux, boisements, fourrés préforestiers, rivière : ⇒ Intérêt floristique ⇒ Intérêt herpétologique ⇒ Intérêt avifaune ⇒ Intérêt chiroptère	Interdépendance limitée

5.3.2.3 ZNIEFF de type II

2 Znieff de type II sont relevées à moins de 5 km. Une en particulier est en contact direct avec le site d'étude.

Tableau 4. Interdépendances estimées du site avec les composantes écologiques des zonages ZNIEFF de type II

Site ZNIEFF II	Distance	Composantes et enjeux	Interdépendances estimées
520006637 Forêt d'Ancenis et de Saint-Mars-la-Jaille et étangs voisins	Proximité directe	Ensemble forestier avec quelques landes et un étang forestier : ⇒ Intérêt floristique ⇒ Intérêt avifaunistique	Interdépendance potentielle
520006617 Forêt et étangs de Vioreau	4 km	Vaste massif forestier avec divers types de landes et plusieurs étangs : ⇒ Intérêt floristique ⇒ Intérêt avifaunistique	Interdépendance limitée



Carte 29: Localisation de la Znieff « forêt d'Angenis et de Saint-Mars-La-Jaille et étangs voisins » par rapport au site

Cette znieff présente un ensemble forestier avec principalement des feuillus de type chênaies, chênaies-charmaies, des zones de reboisements, quelques landes et étang forestier.

L'intérêt majeur de la zone réside dans le fait d'être un lieu de nidification de plusieurs espèces d'oiseaux (rapaces, pics, passereaux sylvicoles) peu répandues au niveau départemental et menacées pour certaines. La zone de sous-bois et les divers types de landes abritent une flore intéressante avec des espèces rares et peu communes en région. La flore mycologique y est notamment riche et variée.

5.3.3 Occupation du sol et matrice paysagère

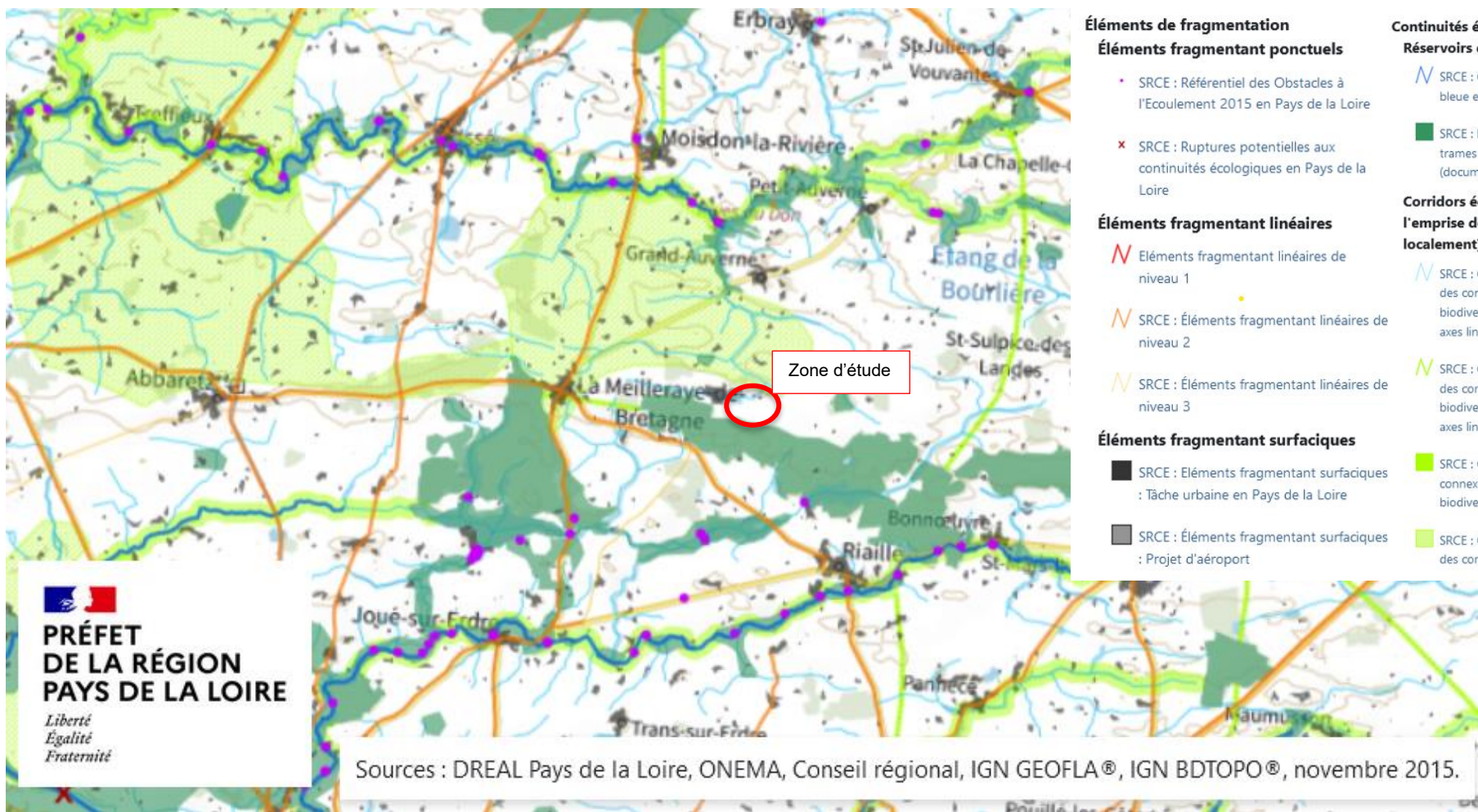
5.3.3.1 Schéma Régional de Cohérence Ecologique

Le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) des Pays de la Loire présente les grandes orientations stratégiques du territoire régional en matière de continuités écologiques, également appelées trame verte et bleue. Il s'agit d'un document qui doit servir d'orientation pour la définition des trames vertes et bleues locales

À l'échelle régionale, le site se situe à proximité directe, dans sa partie sud, d'un réservoir biologique de biodiversité défini au SRCE des Pays de la Loire.

Il se situe par ailleurs à proximité, dans sa partie nord, d'un corridor permettant la connexion entre deux réservoirs appartenant à la trame verte et à la trame bleue, du fait de la présence voisine du cours d'eau de la Haluchère.

Le projet doit donc tenir compte des objectifs d'amélioration des continuités écologiques régionales fixées au SRCE des Pays de la Loire.



Carte 30: Carte du Schéma Régionale de Cohérence Ecologique des Pays de la Loire

5.3.3.2 Continuités écologiques locales

Au regard de la cartographie des continuités écologiques locales, le site d'étude se situe dans une zone fortement connectée présentant une multitude de petits réservoirs de biodiversité locaux interconnectés notamment par un réseau de haies. La forêt d'Ancenis constitue le plus grand réservoir.

La trame bleue semble aussi concernée avec la présence du cours d'eau de la Haluchère reliant les différents plans d'eau environnants.

Le site présente quelques continuités plutôt sur ses périphéries.

Très peu d'éléments fragmentant sont à référencer dans un périmètre proche. Seules quelques routes, mais de faibles importances, structurent le secteur.



Carte 31: Localisation de la zone d'étude au sein de son contexte écologique local

5.3.1 Analyse bibliographique de la faune et la flore

La consultation des données ayant permis de justifier la création de zonages du patrimoine naturel peut permettre de révéler des enjeux potentiels sur le site d'étude en lui-même lorsque ces zonages en sont suffisamment proches géographiquement (cette notion de proximité est variable selon le groupe d'espèces concerné). Cette démarche concerne notamment les Znieff ou les zonages Natura 2000.

Lorsque cela est possible, la consultation de comptes-rendus d'autorités environnementales telles que la MRAE, le CSRPN ou le CNPN peut également s'avérer informative lorsque ceux-ci concernent des secteurs proches du site d'étude.

Pour affiner la recherche bibliographique et obtenir des données plus précises géographiquement et souvent plus récentes, il est possible de consulter des bases de données gérées par des associations naturalistes. Les observations, faites par des naturalistes amateurs passionnés, ont été validées par un comité d'experts avant d'y être publiées.

Toutes les données recueillies serviront de base aux inventaires naturalistes en permettant de connaître le potentiel du site et ainsi d'orienter les prospections.

- Pour la Flore, le site internet du Conservatoire Botanique National de Brest (CBNB) a notamment été consulté.
- Pour la Faune, les bases de données de l'INPN, du GMB (Groupe Mammalogique Breton) et de Biovision (Faune France) ont été consultées.

Les données présentées reflètent l'état d'avancement des connaissances et/ou la disponibilité des données existantes : elles ne peuvent en aucun cas être considérées comme exhaustives.

5.3.1.1 Données bibliographiques de la flore

Au regard des données disponibles sur la base de données du CBNB, et concentrées à l'échelle de la commune du Grand-Auverné, il ressort la présence **de 413 espèces de flore**. La liste de la flore protégée et/ou patrimoniale est identifiée dans le tableau ci-après.

Tableau 5.

Détails des données bibliographiques espèces patrimoniales Ecalluna – commune Grand Auverné (données depuis 1990)

NomTaxCBNB	Année_Dernière_Obs	IndigPdI	Prot_Nat	Prot_PdI	LRUICN_Na †	LRUICN_Pd –	Habitats
<i>Drosera rotundifolia</i> L.	1997	I	Nat 2			NT	prairies et landes tourbeuses acides, tourbières, sur tourbe nue ou coussins de sphaigne
<i>Littorella uniflora</i> (L.) Asch.	2010	I	Nat 1			NT	bords sableux ou pierreux des eaux stagnantes, généralement en gazons étendus
<i>Pilularia globulifera</i> L.	2011	I	Nat 1				bords des eaux, mares, marais, ornières de chemins, parfois submergés
<i>Ranunculus nodiflorus</i> L.	2021	I	Nat 1		NT	EN	petites mares temporaires, peu profondes, sur schistes, s'asséchant précocement, fossés
<i>Peucedanum gallicum</i> Latourr.	1997	I		Reg PDL			bois, prés et champs humides
<i>Plantago holosteum</i> Scop.	2020	I		Reg PDL			pelouses rocheuses et sèches
<i>Thlaspi alliaceum</i> L.	2012	I		Reg PDL		NT	vignes, champs, haies
<i>Amoseris minima</i> (L.) Schweigg. & Körte	2019	I				NT	champs secs et sablonneux, coteaux et pelouses arides
<i>Briza minor</i> L.	2019	I				NT	champs et lieux sablonneux
<i>Carex hostiana</i> DC.	1997	I				NT	marais, bois marécageux, prés tourbeux, landes
<i>Carex pulicaris</i> L.	1997	I				NT	landes et prés tourbeux
<i>Centunculus minimus</i> L.	2011	I				NT	lieux sablonneux humides ou mouillés l'hiver, chemins, moissons
<i>Illecebrum verticillatum</i> L.	2006	I				NT	lieux sablonneux humides
<i>Juncus capitatus</i> Weigel	2022	I				NT	lieux sablonneux ou graveleux humides
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	2011	I				NT	rivières, étangs, fossés, surtout région calcaire
<i>Ranunculus ololeucos</i> J.Lloyd	2018	I				VU	mares, lisières des étangs, ruisseaux tranquilles
<i>Ranunculus tripartitus</i> DC.	2015	I				NT	mares peu profondes, fossés
<i>Scleranthus perennis</i> L.	2022	I				NT	coteaux siliceux arides, surtout schistes

NomTaxCBNB	Année_Dernière_Obs	IndigPdl	Prot_Nat	Prot_Pdl	LRUICN_Na	LRUICN_Pd	Habitats
<i>Sesamoides purpurascens</i> (L.) <i>G.López</i>	2019	I				NT	coteaux arides, rochers schisteux
<i>Spergula morisonii</i> <i>Boreau</i>	2019	I				NT	lieux arides, pierreux, surtout sur schistes

Il ressort que de nombreuses espèces se développent dans des milieux humides et aquatiques comme *Littorella uniflora*, *Potamogeton perfoliatus* ou *Ranunculus tripartitus*. Il est peu probable d'observer ces espèces, les habitats présents sur le site ne correspondant pas à leur habitat de prédilection. Il en est de même pour les espèces qui se développent dans de champs sablonneux humides (*Briza minor*, *Illecebrum verticillatum*) ou les landes marécageuses et tourbeuses (*Drosera rotundifolia*, *Carex pulicaris*).

À l'inverse, on pourrait retrouver certaines espèces se développant dans des milieux correspondant à des champs et haies telles que *Thlaspi alliaceum* et *Arnoseris minima*.

5.3.1.2 Données bibliographiques de la faune

5.3.1.2.1 Insectes

Au regard des données disponibles sur les bases de données de Faune France (Biovision) et de l'INPN, et concentrées à l'échelle des communes de Grand-Auverné et Riaillé, il ressort :

- la présence de **39 espèces d'Odonates**, dont 1 bénéficiant d'un statut de protection en France (*Coenagrion mercuriale*) et 5 quasi-menacées à l'échelle nationale ou régionale (*Brachytron pratense*, *Coenagrion mercuriale*, *Lestes dryas*, *Lestes sponsa*, *Somatochlora metallica*).
- **42 espèces de papillons de jour** (Papilionoidae) sont mentionnées dans le secteur de recherche. Une espèce présente un fort enjeu, le Faune (*Hipparchia statilinus*), car classé en danger dans la liste rouge régionale. Deux autres espèces, l'Azuré du trèfle (*Cupido argiades*) et le Miroir (*Heteropterus morpheus*), sont quasi-menacées à l'échelle régionale.
- **La mention de 34 espèces d'Orthoptères**, dont 2 espèces présentes sur la liste rouge régionale (le Criquet des Ajoncs et le Gomphocère tacheté) et 4 espèces quasi-menacées dans la région (le Grillon des marais, le Phanéroptère porte-faux, le Sténobothre nain et l'Ephippigère des vignes). En revanche, aucune ne bénéficie d'un statut de protection en France.

5.3.1.2.2 Amphibiens

12 espèces d'amphibiens sont connues sur le territoire des deux communes: **l'Alyte accoucheur** (*Alytes obstetricans*), le Crapaud épineux (*Bufo spinosus*), la **Grenouille agile** (*Rana dalmatina*), la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*), la **Grenouille rousse** (*Rana temporaria*), la **Grenouille verte** (*Pelophylax kl. esculentus*), le **Pélodyte ponctué** (*Pelodytes punctatus*), la **Rainette verte** (*Hyla arborea*), la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*), le **Triton crêté** (*Triturus cristatus*), le **Triton marbré** (*Triturus marmoratus*), le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*). L'ensemble de ces espèces bénéficient d'un statut de protection en France. 4 de ces espèces sont quasi-menacées à l'échelle nationale (Grenouille verte, Rainette verte, Triton crêté, Triton marbré) ; une espèce est menacée dans les Pays de la Loire (Grenouille rousse) ; 5 espèces sont quasi-menacées à l'échelle régionale (Alyte accoucheur, la Grenouille verte, le Pélodyte ponctué, le Triton crêté, le Triton marbré). À noter également la présence du Triton de Blasius qui correspond à l'hybride entre le Triton crêté et le Triton marbré.

5.3.1.2.3 Reptiles

Les bases de données font état de 7 espèces de reptiles sur le secteur de recherche : la Coronelle lisse (*Coronella austriaca*), la Couleuvre d'Esculape (*Zamenis longissimus*), la Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*), la Couleuvre vipérine (*Natrix maura*), le Lézard à deux raies (*Lacerta bilineata*), le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*), le Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*), l'Orvet fragile (*Anguis fragilis*) et la Vipère aspic (*Vipera aspis*). Une de ces espèces est quasi menacée en France (Couleuvre vipérine), deux sont menacées dans les Pays de la Loire (Couleuvre vipérine et Vipère aspic) et 3 sont quasi-menacées à l'échelle régionale (Coronelle lisse, Couleuvre helvétique et Lézard vivipare).

5.3.1.2.4 Avifaune

187 espèces d'oiseaux sont mentionnées sur les communes de Grand-Auverné et Riaillé d'après la base de données Biovision. Cette dernière commune concentre un grand nombre d'observations d'oiseaux d'eau, d'échassiers et de limicoles recensés sur les étangs de la Poitevinière et de la Provostière.

Au vu des habitats présents sur la zone d'étude et du contexte paysager, peuvent être mentionné, car patrimoniales et pouvant potentiellement être présentes au sein ou à proximité du site, les espèces suivantes:

Cortèges	Espèces
Milieux humides	Aigrette garzette (<i>Egretta garzetta</i>) ; Grande Aigrette (<i>Ardea alba</i>) ; Martin-pêcheur d'Europe (<i>Alcedo atthis</i>)
Milieux ouverts / prairiaux	Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>) ; Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>) ; Tarier pâtre (<i>Saxicola rubicola</i>)

Milieux buissonnants semi-ouverts	Bouscarle de Cetti (<i>Cettia cetti</i>) ; Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>) ; Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>) ; Linotte mélodieuse (<i>Linaria cannabina</i>) ; Pie-grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>) ;
Milieux boisés et bocagers	Autour des palombes (<i>Accipiter gentilis</i>) ; Bondrée apivore (<i>Pernis apivorus</i>) ; Gobemouche gris (<i>Muscicapa striata</i>) ; Pic épeichette (<i>Dendrocopos minor</i>) ; Pic noir (<i>Dryocopus martius</i>) ; Roitelet huppé (<i>Regulus regulus</i>) ; Tourterelle des bois (<i>Streptopelia turtur</i>)
Milieux landicoles	Fauvette pitchou (<i>Sylvia undata</i>) ; Engoulevent d'Europe (<i>Caprimulgus europaeus</i>)

5.3.1.2.5 Mammifères terrestres

Les bases de données de l'INPN et de Biovision font mention de 23 espèces de mammifères terrestres sur les communes de Grand-Auverné et Riaillé. 3 de ces espèces bénéficient d'un statut de protection en France (l'Écureuil roux, le Hérisson d'Europe, la Loutre d'Europe) ; 2 sont quasi-menacées à l'échelle nationale (le Lapin de garenne et le Putois d'Europe) ; 3 sont menacées dans les Pays de la Loire (le Lapin de garenne, le Putois d'Europe et le Rat des moissons) ; 2 sont quasi-menacées à l'échelle régionale (la Belette d'Europe et la Loutre d'Europe).

5.3.1.2.6 Chiroptères

Au regard des données disponibles sur les bases de données de l'INPN et du GMB, 14 espèces sont recensées sur les communes du Grand-Auverné et Riaillé : la Pipistrelle commune (*pipistrellus pipistrellus*), la Pipistrelle de Kuhl (*pipistrellus kuhlii*), la Pipistrelle de Nathusius (*pipistrellus nathusii*), la Pipistrelle pygmée (*pipistrellus pygmaeus*), la Sérotine commune (*eptesicus serotinus*), la Noctule commune (*nyctalus noctula*), la Noctule de Leisler (*nyctalus leisleri*), l'Oreillard gris (*plecotus austriacus*), l'Oreillard roux (*plecotus auritus*), la Barbastelle d'Europe (*barbastella barbastellus*), le Murin de Bechstein (*myotis bechsteini*), le Murin à moustaches (*myotis mystacinus*), le Grand murin (*myotis myotis*), le Murin de Daubenton (*myotis daubentonii*).

5.3.2 État initial de la flore et des habitats

5.3.2.1 Flore

5.3.2.1.1 Flore patrimoniale

111 espèces sont identifiées sur la zone d'étude. Il s'agit, pour la plupart, d'espèces adaptées aux milieux anthropiques et d'espèces de haies.

➡ Aucune espèce végétale protégée nationalement ou régionalement et aucune espèce présentant un enjeu de conservation n'a été identifiée sur le site.

5.3.2.1.2 Flore exotique envahissante

Dans l'objectif d'une lutte efficace contre les espèces invasives, le CBN de Brest a produit un rapport (*liste des plantes vasculaires invasives des Pays de la Loire – Liste 2019 – CBNB*) permettant de classer et hiérarchiser les espèces invasives au sein de ce territoire.

Plusieurs niveaux sont décrits :

- **Invasives avérées (IA 1, 2 et 3)** : Plante non indigène ayant, dans son territoire d'introduction, un caractère envahissant avéré et ayant un impact négatif sur la biodiversité et/ou sur la santé humaine et/ou sur les activités économiques.
- **Invasives potentielles (IP 1 à 5)** : Plante non indigène présentant actuellement une tendance au développement d'un caractère envahissant à l'intérieur de communautés naturelles ou semi-naturelles et dont la dynamique à l'intérieur du territoire considéré et/ou dans des régions limitrophes ou climatiquement proches, est telle qu'il existe un risque de la voir devenir à plus ou moins long terme une invasive avérée. À ce titre, la présence d'invasives potentielles sur le territoire considéré justifie une forte vigilance et peut nécessiter la mise en place rapide d'actions préventives ou curatives.
- **À surveiller (AS 1 à 6)** : Dans les milieux naturels ou semi-naturels, une plante à surveiller est une plante non indigène ne présentant actuellement pas (ou plus) de caractère envahissant avéré ni d'impact négatif sur la biodiversité dans le territoire considéré, mais dont la possibilité de développer ces caractères (par reproduction sexuée ou multiplication végétative) n'est pas totalement écartée, compte tenu notamment du caractère envahissant de cette plante et des impacts sur la biodiversité dans d'autres régions. La présence de telles plantes sur le territoire considéré, en milieux naturels ou anthropisés, nécessite une surveillance particulière et peut justifier des mesures rapides d'intervention.

Sur le site d'étude, **deux espèces** sont considérées comme invasives en Pays de la Loire.

Tableau 6. Liste et statuts des espèces invasives relevées

Nom scientifique	Nom français	Catégorie invasive en Pays de la Loire	Localisation
<i>Erigeron canadensis</i>	Érigéron du Canada	À surveiller	Plusieurs individus sont localisés sur les prairies de bords de routes et cultures, notamment au nord du site
<i>Prunus laurocerasus</i>	Laurier-palme	Invasive potentielle	Un pied adulte a été localisé au sein de la hêtraie au sud du site



Vergerette (à gauche) et Laurier palme (à droite) _ hors site, CFL



Légende

Aire d'étude immédiate

Stations ponctuelles

● Érigéron du Canada-à surveiller

● Laurier-palme-invasive potentielle



5.3.2.2 Végétations

5.3.2.2.1 Occupation du sol

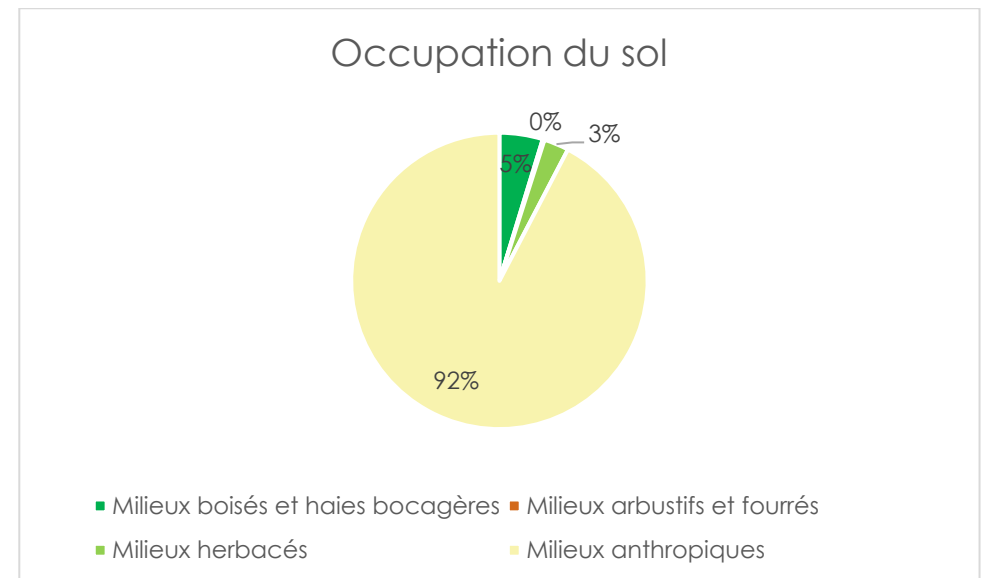
L'aire d'étude immédiate est composée de six milieux semi-naturels, aucun milieu aquatique et deux milieux anthropiques. Le tableau suivant précise leurs correspondances Eunis et Corine Biotope.

Tableau 7. Liste et détails des végétations relevées

Typologie d'habitats	Code EUNIS	Intitulé EUNIS	Code Corine Biotope	Intitulé Corine Biotope	Code Natura 2000
Milieux boisés et haies bocagères					
Hêtraies	G1.82	Hêtraies-chênaies acidophiles atlantiques	41.52	Chênaies acidiphiles atlantiques à Hêtre	x
Haies arborées continues	FA.4	Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces	84.2 / 84.4	Bordures de haies / Bocages	x
Haies arborées discontinues	FA.4	Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces	84.2 / 84.4	Bordures de haies / Bocages	x
Milieux arbustifs et fourrés					
Fourrés de recolonisation	G5.6	Stades initiaux et régénérations des forêts naturelles et semi-naturelles	31.872	Clairières à couvert arbustif	x
Milieux herbacés					
Plantation de jeunes arbres sur prairies de bords de cultures/routes	G1.C / E2.22	Plantations forestières très artificielles de feuillus caducifoliés / Prairies de fauche planitiaires subatlantiques	83.325 / 38.22	Autres plantations d'arbres feuillus / Prairies des plaines médio-européennes à fourrage	x
Prairies de bords de cultures/routes	E2.22	Prairies de fauche planitiaires subatlantiques	38.22	Prairies des plaines médio-européennes à fourrage	x
Milieux anthropiques					
Cultures	X07	Cultures intensives parsemées de bandes de végétation naturelle et/ou semi-naturelle	82.2	Cultures avec marges de végétation spontanée	x

Typologie d'habitats	Code EUNIS	Intitulé EUNIS	Code Corine Biotope	Intitulé Corine Biotope	Code Natura 2000
Routes	J4.2	Réseaux routiers	86.1	Villes	x

La figure suivante montre que l'aire d'étude immédiate est composée majoritairement par des milieux anthropiques correspondant aux cultures (92%). Les milieux boisés et herbacés en limite de site n'occupent respectivement que 5% et 3% de la surface totale du sol.



Occupation du sol de l'aire d'étude immédiate

5.3.2.2.2 Milieux boisés et haies bocagères

5.3.2.2.2.1 Hêtraies

Code Corine Biotope	Surface (m²)	Intérêt communautaire Natura 2000	Habitat caractéristique de zone humide (arrêté Oct. 2008)	État de conservation	Enjeu local de conservation
41.52	6 177	/	/	Bon	Faible

Ce groupement est composé d'arbres en futaie irrégulière, avec comme essences arborées majoritairement du *Fagus sylvatica* et *Castanea sativa*, avec quelques *Quercus robur* et *Torminalis glaberrima*. La strate arbustive est très faible avec quelques *Ilex aquifolium*. Le sous-bois est peu diversifié avec *Hedera helix* très peu recouvrant. À voir en début de printemps si une flore vernale se développe (par exemple *Anemone nemorosa*, *Hyacinthoides non-scripta*...).



Illustration de la hêtraie

5.3.2.2.2.2 Haies arborées continues

Code Corine Biotope	Surface (m²)	Intérêt communautaire Natura 2000	Habitat caractéristique de zone humide (arrêté Oct. 2008)	État de conservation	Enjeu local de conservation
84.2 / 84.4	937	/	/	Bon	Faible

Ce groupement correspond à une haie linéaire au nord-est du site, entre la culture et la route. Il s'agit d'une haie arborée présentant une densité d'arbres et d'arbustes importante.

Les essences arborées sont *Quercus robur*, *Quercus pyrenaica* et *Castanea sativa*, tandis que les essences arbustives sont *Salix atrocinerea*, *Crataegus monogyna*, *Ulex aquifolium* et *Corylus avellana*. Le sous-bois est assez pauvre avec *Hedera helix* et *Rubus fruticosus* principalement, et des espèces de prairies mésophiles comme *Dactylis glomerata* et *Arrhenatherum elatius*.



Illustration de la haie arborée continue

5.3.2.2.3 Haies arborées discontinues

Code Corine Biotope	Surface (m²)	Intérêt communautaire Natura 2000	Habitat caractéristique de zone humide (arrêté Oct. 2008)	État de conservation	Enjeu local de conservation
84.2 / 84.4	5 384	/	/	Bon	Faible

Ce groupement correspond à des haies linéaires entre 2 parcelles agricoles, arborées, mais présentant des arbres plus ou moins éloignés les uns des autres. La haie au nord-est relativement basse comparée aux autres.

Les essences arborées et arbustives et les espèces herbacées sont sensiblement les mêmes que celles des haies arborées continues.



Illustration de la haie discontinue

5.3.2.2.3 Milieux arbustifs et fourrés

5.3.2.2.3.1 Fourrés de recolonisation

Code Corine Biotope	Surface (m²)	Intérêt communautaire Natura 2000	Habitat caractéristique de zone humide (arrêté Oct. 2008)	État de conservation	Enjeu local de conservation
31.872	486	/	/	Bon	Faible

Un petit secteur au nord-est du site correspond à un fourré de recolonisation à la suite d'une coupe forestière récente.

On y trouve plusieurs espèces arbustives telles que *Castanea sativa*, *Ulex aquifolium* ou *Cytisus scoparius* et des espèces herbacées des clairières forestières et des milieux pionniers avec *Digitalis purpurea*, *Capsella bursa pastoris*, *Cerastium fontanum*, *Dactylis glomerata*...

5.3.2.2.4 Milieux herbacés

5.3.2.2.4.1 Prairies de bords de cultures/routes

Code Corine Biotope	Surface (m²)	Intérêt communautaire Natura 2000	Habitat caractéristique de zone humide (arrêté Oct. 2008)	État de conservation	Enjeu local de conservation
38.22	4 102	/	/	Moyen	Faible

Ce groupement se localise au niveau des bords de cultures et de routes. Il s'agit d'une végétation herbacée peu diversifiée et souvent envahie par de la ronce. On y trouve des graminées vivaces telles que *Agrostis x murbeckii*, *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata* ainsi que des espèces fleuries comme *Achillea millefolium*, *Daucus carota*, *Leucanthemum cantabricum*, *Trifolium pratense*...

On identifie aussi deux *Quercus robur* isolés sur ces emprises.



Illustration de la prairie de bord de culture/route et d'un arbre isolé

5.3.2.2.4.2 Plantation de jeunes arbres sur prairies de bords de cultures/routes

Code Corine Biotope	Surface (m²)	Intérêt communautaire Natura 2000	Habitat caractéristique de zone humide (arrêté Oct. 2008)	État de conservation	Enjeu local de conservation
83.325 / 38.22	1 319	/	/	Moyen	Faible

Plusieurs jeunes arbres et arbustes sont plantés sur des talus au nord du site. La flore herbacée correspond à celle des prairies de bords de cultures/routes avec un embroussaillage assez important. Les espèces plantées sont des essences indigènes : *Quercus pyrenaica*, *Ulex europaeus*.



Illustration des jeunes plantations d'arbres sur les prairies de bord de culture/route

5.3.2.2.5 Milieux anthropiques

Habitats	Code Corine Biotope	Surface (m²)	Enjeu local de conservation
Cultures	82.2	220 236	Limité
Routes	86.1	3 159	Limité

Quelques espèces herbacées arrivent à se développer au sein des cultures : il s'agit d'espèces pionnières et messicoles. Ici, on identifie *Solanum nigrum*, *Matricaria chamomilla*, *Kickxia elatine* ou encore *Amaranthus hybridus* et *Chenopodium album*.

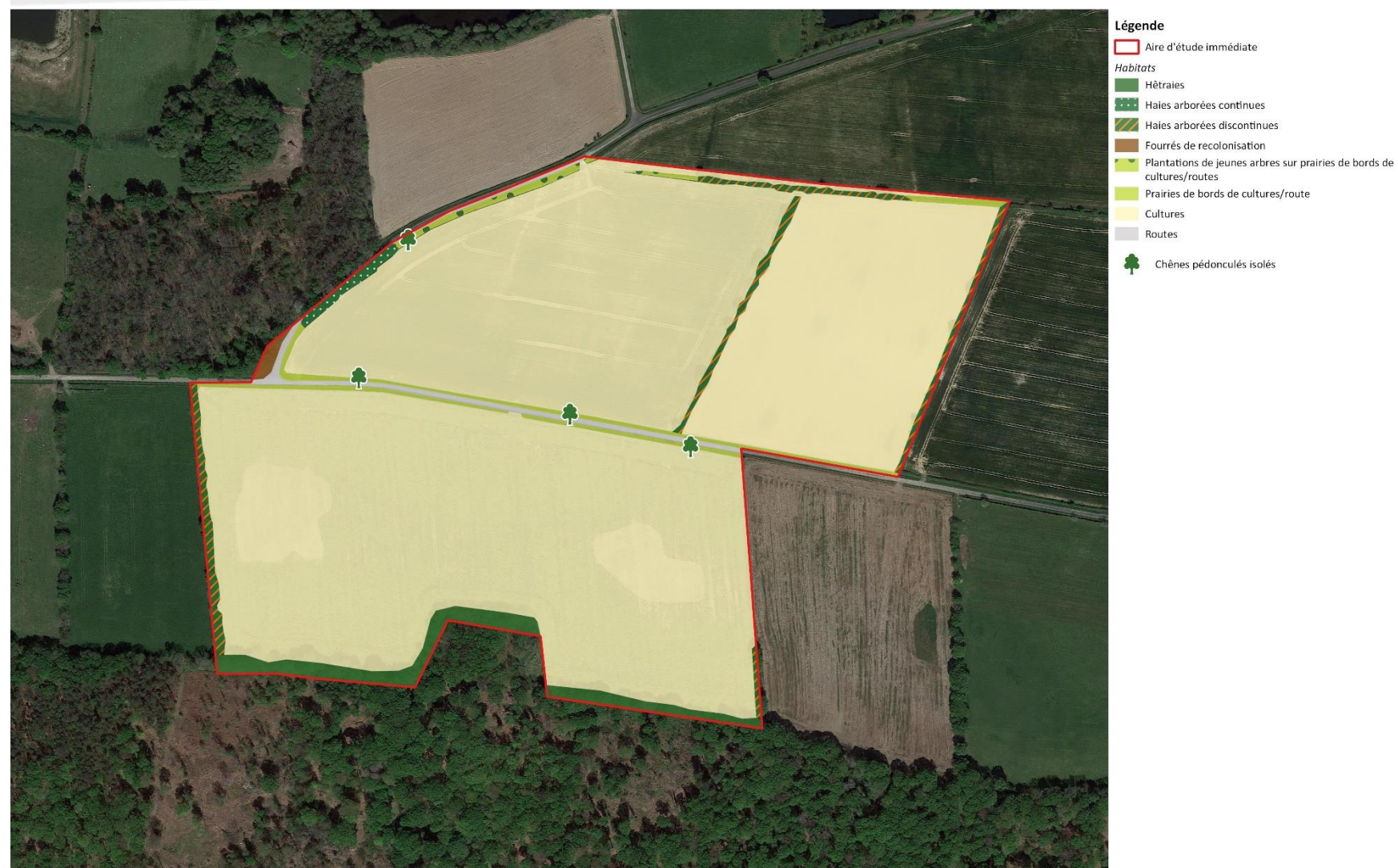


Illustration de culture

5.3.2.2.6 Enjeu de conservation

Aucun de ces milieux ne présente d'enjeu de conservation en tant que groupement de végétation. Ces espaces sont ainsi des habitats communs.

On caractérise les habitats anthropiques avec un enjeu limité et les habitats communs avec un enjeu faible.



Carte 33: Cartographie des habitats

5.3.3 État initial de la faune

5.3.3.1 Insectes

5.3.3.1.1 Odonates

9 espèces d'Odonates ont été relevées au sein ou à proximité de la zone d'étude. Aucune de ces espèces ne bénéficie d'un statut de protection sur le territoire métropolitain ou ne présente un enjeu de conservation défavorable. La plupart des observations ont été réalisées en bordure d'étang au nord et en dehors de la zone d'étude. De même, aucune zone de reproduction potentielle n'a été identifiée au sein même de l'aire d'étude.

Tableau 8. Espèces et statuts de rareté et de protection des Odonates relevés

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	PROTECTION FRANCE	DIRECTIVE HABITATS	CONVENTION DE BERNE	LR EUROPE	LR FRANCE	LR PAYS DE LA LOIRE	DÉTERMINANTS PAYS DE LA LOIRE
Agrion élégant	<i>Ischnura elegans</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Agrion porte-coupe	<i>Enallagma cyathigerum</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Anax empereur	<i>Anax imperator</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Crocothémis écarlate	<i>Crocothemis erythraea</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Leste brun	<i>Sympecma fusca</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Orthétrum bleuisant	<i>Orthetrum coerulescens</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Orthétrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Sympétrum méridional	<i>Sympetrum meridionale</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Sympétrum strié	<i>Sympetrum striolatum</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-

LC : préoccupation mineure / NT : quasi menacée / VU : Vulnérable / EN : En Danger / CR : en danger Critique / DD : Données insuffisantes

Protection France : Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

LR France : La Liste rouge des Odonates de France métropolitaine (2016)

LR Pays de la Loire : Liste rouge régionale des Odonates des Pays de la Loire (2021)

5.3.3.1.2 Orthoptères

8 espèces d'Orthoptères ont été contactées sur le site. Aucune de ces espèces ne présente d'enjeu en terme réglementaire (protection) ou de conservation (menace, rareté).

Tableau 9. Espèces et statuts de rareté et de protection des orthoptères relevés

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	PROTECTION FRANCE	DIRECTIVE HABITATS	CONVENTION DE BERNE	LR EUROPE	LR FRANCE	LR PAYS DE LA LOIRE	DETERMINANTES PAYS DE LA LOIRE
Criquet des mouillères	<i>Euchorthippus declivus</i>	-	-	-	-	4 (LC)	-	-
Criquet des pâtures	<i>Chorthippus parallelus parallelus</i>	-	-	-	-	4 (LC)	-	-
Criquet marginé	<i>Chorthippus albomarginatus</i>	-	-	-	-	4 (LC)	LC	-
Criquet duettiste	<i>Platycleis tessellata</i>	-	-	-	-	4 (LC)	LC	-
Decticelle carroyée	<i>Gomphocerippus brunnus</i>	-	-	-	-	4 (LC)	LC	-
Oedipode turquoise	<i>Oedipoda caerulea</i>	-	-	-	-	4 (LC)	LC	-

LC : préoccupation mineure / **NT** : quasi menacée / **VU** : Vulnérable / **EN** : En Danger / **CR** : en danger Critique / **DD** : Données insuffisantes

Priorité 1 : espèces proches de l'extinction, ou déjà éteintes / Priorité 2 : espèces fortement menacées d'extinction / Priorité 3 : espèces menacées, à surveiller / Priorité 4 : espèces non menacées, en l'état actuel des connaissances / ? : espèces pour lesquelles nous manquons d'informations pour statuer

Protection : Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

LR France : les orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques.

LR Pays de la Loire : Liste rouge régionale des orthoptères des Pays de la Loire (2023)

5.3.3.1.3 Papilionoidea

12 espèces de Papilinoidea ont été recensées sur le site d'étude. Aucune de ces espèces ne bénéficie d'un statut de protection sur le territoire métropolitain ou ne présente un enjeu de conservation défavorable. Il s'agit d'espèces communes exploitant les milieux ouverts et les zones de lisières ensoleillées.

Tableau 10. Espèces et statuts de rareté et de protection des Papilionoidea relevés

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	PROTECTION FRANCE	DIRECTIVE HABITATS	CONVENTION DE BERNE	LR EUROPE	LR FRANCE	LR PAYS DE LA LOIRE	DÉTERMINANTS PAYS DE LA LOIRE
Amaryllis	<i>Pyronia tithonus</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Azuré de la bugrane	<i>Polyommatus icarus</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Collier-de-Corail	<i>Aricia agestis</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Fadet commun	<i>Coenonympha pamphilus</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Hespérie de l'alcée	<i>Carcharodus alceae</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Mégère	<i>Lasiommata megera</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Piérade de la rave	<i>Pieris rapae</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Piérade du chou	<i>Pieris brassicae</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Souci	<i>Colias crocea</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-

LC : préoccupation mineure / **NT** : quasi menacée / **VU** : Vulnérable / **EN** : En Danger / **CR** : en danger Critique / **DD** : Données insuffisantes

Protection : Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

LR France : La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine (2014)

LR Pays de la Loire : Liste rouge régionale des papillons de jour et des zygènes de Pays de la Loire (2021)

5.3.3.1.4 Coléoptères saproxylophages

Aucune trace ni individu de coléoptères saproxyliques patrimoniaux n'a été relevé sur la zone d'étude. Néanmoins, certaines haies et certains boisements, notamment ceux qui entourent la parcelle sud du site d'étude, comportent de nombreuses vieilles souches de feuillus favorables au Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*).

Cette espèce est considérée comme d'intérêt communautaire au sens de la Directive Habitats.



5.3.3.1.5 Bilan insectes

- ➔ **Aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été recensée au sein de la zone d'étude.**
- ➔ **Plusieurs vieilles souches de feuillus sont susceptibles d'héberger des larves de Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*), espèce d'intérêt communautaire inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats.**

Localisation des espèces d'insectes rares et/ou menacées et de leurs habitats



Légende

-  Aire d'étude immédiate
-  Souches potentiellement favorables au Lucane cerf-volant

© Copyright - Dervenn Conseils Ingénierie - SIG
Réalisation - Bureau d'études DERVENN
Sources : GéoPortail © Droits réservés - Reproduction interdite



0 100 200 m



Carte 34: localisation des espèces protégées et/ou patrimoniales d'insectes sur le site et de leurs habitats

5.3.3.2 Amphibiens

Seules deux espèces d'amphibiens ont été contactées sur le site : le Crapaud épineux (*Bufo spinosus*) et la Grenouille verte (*Pelophylax sp.*). Le Crapaud épineux n'est pas menacé dans les Pays de la Loire, mais il bénéficie d'un statut de protection qui couvre les individus seulement.

Un immature de Crapaud épineux cherchant ou quittant certainement son lieu de repos ou d'hivernage a été observé sur un chemin forestier situé au sud de la zone d'étude. Plusieurs dizaines de Grenouilles vertes indéterminées ont également été recensées en bordure d'étang au nord et en dehors de la zone d'étude.

Les haies et boisements de la zone d'étude peuvent constituer des zones de repos et d'hivernage pour les amphibiens d'autant que plusieurs étangs et milieux humides sont situés à proximité. Ces habitats terrestres sont par ailleurs essentiels pour le transit de ces espèces biphasiques.

Tableau 11. Espèces et statuts de rareté et de protection des amphibiens relevés

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	PROTECTION FRANCE	DIRECTIVE HABITATS	CONVENTION DE BERNE	LR EUROPE	LR FRANCE	LR PAYS DE LA LOIRE	DÉTERMINANTS PAYS DE LA LOIRE
Crapaud épineux	<i>Bufo spinosus</i>	A3	-	A2	LC	-	LC	-
Grenouille verte	<i>Pelophylax sp.</i>	A2-A3-A4	-	A2	-	-	-	-

LC : préoccupation mineure / **NT** : quasi menacée / **VU** : Vulnérable / **EN** : En Danger / **CR** : en danger Critique / **DD** : Données insuffisantes

Protection France –A3 : article 3 de l'Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection

LR France : La Liste rouge des espèces menacées en France - Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (2015)

LR Pays de la Loire : Liste rouge des Amphibiens et des Reptiles des Pays de la Loire, Région Pays de la Loire (2021)

Localisation des points d'observation d'amphibiens





Légende

 Aire d'étude immédiate

Espèces faunistiques ponctuels

Amphibiens

 Crapaud épineux

 Grenouille verte

© Copyright - Dervenn Conseils Ingénierie - SIG
Réalisation - Bureau d'études DERVENN
Sources : GéoPortail © Droits réservés - Reproduction interdite



0 100 200 m



Carte 35: Localisation des points d'observation d'amphibiens sur la zone d'étude

5.3.3.3 Reptiles

2 espèces de reptiles ont été recensées sur le site : le Lézard à deux raies (*Lacerta bilineata*) et le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*). Ces deux espèces bénéficient en France d'un statut de protection qui couvre aussi bien les individus que leurs habitats. Ils sont également considérés comme d'intérêt communautaire au sens de la Directive Habitats. Ces deux lézards communs dans la région ne sont toutefois pas menacés à quelque échelle.

Le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies exploitent les lisières de boisements et les ronciers de la zone d'étude où respectivement 3 et 1 individu ont été observés .

Tableau 12. Espèces et statuts de rareté et de protection des reptiles relevés

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	PROTECTION FRANCE	DIRECTIVE HABITATS	CONVENTION DE BERNE	LR EUROPE	LR FRANCE	LR PAYS DE LA LOIRE	DÉTERMINANTS PAYS DE LA LOIRE
Lézard à deux raies	<i>Lacerta bilineata</i>	A2	A4	A2	LC	LC	LC	-
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	A2	A4	A2	LC	LC	LC	-

LC : préoccupation mineure / **NT** : quasi menacée / **VU** : Vulnérable / **EN** : En Danger / **CR** : en danger Critique / **DD** : Données insuffisantes

Protection France – A2 : article 2 de l'Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection

LR France : La Liste rouge des espèces menacées en France - Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (2015)

LR Pays de la Loire : Liste rouge des Amphibiens et des Reptiles des Pays de la Loire, Région Pays de la Loire (2021)

Localisation des espèces de reptiles et de leurs habitats



Légende

Aire d'étude immédiate

Espèces faunistiques ponctuels

Reptiles

● Lézard à deux raies

● Lézard des murailles

© Copyright - Dervenn Conseils Ingénierie - SIG
Réalisation - Bureau d'études DERVENN
Sources : GéoPortail © Droits réservés - Reproduction



0 100 200 m



Carte 36: Localisation des observations de reptiles patrimoniaux relevés dans le périmètre d'étude élargi (protégés, rares et/ou menacés) et leurs habitats

5.3.3.4 Avifaune

5.3.3.4.1 Avifaune postnuptiale

29 espèces ont été observées lors des deux passages réalisés en période postnuptiale (un en août pour un passage tout taxon, un autre fin septembre pour un passage spécifique à l'avifaune postnuptiale). Parmi elles, 22 bénéficient d'un statut de protection nationale. Une seule espèce patrimoniale, car d'intérêt communautaire au sens de la Directive Habitats, a été relevée dans le périmètre d'étude élargi ; il s'agit de l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*). Un individu a été observée en train de s'alimenter sur l'étang au nord du site. L'espèce est certainement présente au gré des mouvements erratiques des individus.

En période de migration, des groupes d'individus profitent de la présence d'espaces cultivés et de milieux ouverts (jachères et prairies non fauchées) pour se nourrir de graines. C'est ainsi que plusieurs espèces peuvent faire halte sur la zone d'étude lors de cette période, notamment sur la parcelle cultivée (tournesol) côté nord-ouest, partiellement en chaume au moment des passages, pour profiter de l'abondance de graines. Des grands rassemblements d'espèces grégaires comme la Linotte mélodieuse, le Chardonneret élégant et le Pinson des arbres y ont été observés tout comme plusieurs Tourterelle des bois. Une autre espèce migratrice, le Chevalier culblanc, ne niche pas sur le territoire métropolitain et,

excepté les estivants non nicheurs, n'est pas présent en France comme dans les Pays de la Loire en période de reproduction. Ce limicole a été observé à plusieurs reprises sur l'étang au nord du site. Néanmoins, au vu du cortège et des effectifs observés, l'aire d'étude ne semble pas constituer une zone de transit migratoire privilégiée pour l'avifaune. Aucune espèce migratrice à fort enjeu n'a d'ailleurs été relevée.

Plusieurs espèces ayant un statut de conservation défavorable à l'échelle nationale et/ou régionale comme le Tarier pâtre (*Saxicola rubicola*) ou la Bouscarle de Cetti (*Cettia cetti*) sont susceptibles d'être sédentaires sur site. Migratrice, menacée à l'échelle nationale et quasi menacée dans les Pays de la Loire, la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) peut également exploiter les haies et lisières de boisements en période de reproduction.

Tableau 13. Espèces et statuts de rareté et de protection des oiseaux relevés

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	PROTECTION FRANCE	DIRECTIVE OISEAUX	CONVENTION DE BERNE	LR EUROPE	LR FRANCE	LR PAYS DE LA LOIRE	DÉTERMINANTS PAYS DE LA LOIRE
						Oiseaux de passage		
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	A3	A1	A2	LC	-	LC	Déterminante
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	A3	-	A2	LC	-	LC	-
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	A3	-	A2	LC	-	LC	-
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	A3	-	A2	LC	NAd	LC	-
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	A3	-	A2	LC	NAc	LC	-
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	-	A2	LC	NAd	LC	-
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	A3	-	A2	LC	NAd	NT	-
Chevalier culblanc	<i>Tringa ochropus</i>	A3	-	A2	LC	LC	-	-
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	-	-	A2	LC	-	LC	-
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	-	-	LC	NAc	LC	-
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	-	-	A2	NT	NAc	LC	-
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	-	LC	-	LC	-

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	PROTECTION FRANCE	DIRECTIVE OISEAUX	CONVENTION DE BERNE	LR EUROPE	LR FRANCE	LR PAYS DE LA LOIRE	DÉTERMINANTS PAYS DE LA LOIRE
						Oiseaux de passage		
Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>	A3	-	A2	LC	-	LC	-
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	A3	-	A2	LC	-	LC	-
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	A3	-	A2	LC	NAd	LC	-
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	A3	-	A2	LC	DD	LC	-
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	A3	-	A2	LC	NAc	VU	-
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	A3	-	A2	LC	NAb	LC	-
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	A3	-	A2	LC	NAd	LC	-
Orite à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	A3	-	A2	LC	NAb	LC	-
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	A3	-	A2	LC	-	LC	-
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	-	-	-	LC	NAd	LC	-
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	A3	-	A2	LC	NAd	LC	-
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	A3	-	A2	LC	NAc	LC	-
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	A3	-	A2	LC	NAd	LC	-
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	A3	-	A2	LC	-	LC	-
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	A3	-	A2	LC	NAd	NT	-
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	-	-	A2	VU	NAc	NT	-
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	A3	-	A2	LC	NAd	NT	-

LC : préoccupation mineure / **NT** : quasi menacée / **VU** : Vulnérable / **EN** : En Danger / **CR** : en danger Critique

/ **DD** : données insuffisantes / **NAb** : Non applicable, car espèce présente de manière occasionnelle / **NAc** : Non applicable, car présence sur le territoire non significative / **NAd** : Non applicable, car manque de données pour une présence sur le territoire de façon significative

Protection France A3 : article 3 de l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Convention de Berne A2 : Annexe II de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe fixant les espèces de faune strictement protégées.

Directive oiseaux A1 : Annexe I de la directive 2009/147/CE fixant les espèces pouvant bénéficier de la création de zones de protection spéciale en raison de leur vulnérabilité (menacé, rareté, spécificité de l'habitat, sensible à la modification de leur habitat).

LR France : La Liste rouge des espèces menacées en France - Oiseaux de France métropolitaine (2016)

LR Pays de la Loire : Liste rouge régionale - Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire (2014)

Localisation des points d'observation de l'avifaune patrimoniale en période de migration postnuptiale



Légende

Aire d'étude immédiate

Oiseaux

Aigrette garzette

© Copyright - Dervenn Conseils Ingénierie - SIG
Réalisation - Bureau d'études DERVENN
Sources : GéoPortail © Droits réservés - Reproduction interdite



0 100 200 m



Carte 37 : Localisation de l'avifaune patrimoniale en période de migration postnuptiale

5.3.3.4.2 Avifaune hivernante

20 espèces ont été observées lors du passage hivernant. Parmi elles, 12 bénéficient d'un statut de protection en France. En revanche, aucune ne présente un enjeu particulier en période hivernale.

À cette période de l'année, les espèces tirent profit des parcelles laissées en chaume et en jachère pour se nourrir de graines et de restes végétaux. C'est ainsi qu'à l'hiver des espèces comme le Vanneau huppé et l'Alouette des champs adoptent des comportements grégaires et des rassemblements d'individus peuvent être observés sur ces milieux. Sur le site d'étude, respectivement 3 individus et au

moins 4 individus de ces espèces ont été contactés. En outre, plus d'une centaine d'individus de Pinson des arbres ont été observés virevoltant entre les haies et les champs en bordure.

Un hivernant exclusif dans notre région a également été recensé : la Grive litorne. Cet oiseau niche principalement en Europe septentrionale et orientale, mais des populations nicheuses sont apparues en France dans les années 50 dans le massif du Jura et tendent à gagner depuis l'ouest et le sud de la France. L'espèce fréquente à l'hiver les champs entrecoupés de zones boisées.

Tableau 14. Espèces et statuts de rareté et de protection des oiseaux relevés

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	PROTECTION FRANCE	DIRECTIVE OISEAUX	CONVENTION DE BERNE	LR EUROPE	LR FRANCE	LR PAYS DE LA LOIRE	DÉTERMINANTS PAYS DE LA LOIRE
						Oiseaux hivernants		
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	A3	-	A2	LC	NAC	LC	-
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	-	-	A2	LC	LC	NT	-
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	A3	-	A2	LC	-	LC	-
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	A3	-	A2	LC	NAC	LC	-
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	-	A2	LC	LC	LC	-
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	-	-	A2	NT	NAC	LC	-
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	-	LC	NAd	LC	-
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	A3	-	A2	LC	LC	LC	Déterminante
Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>	A3	-	A2	LC	NAC	LC	-
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	A3	-	A2	LC	-	LC	-
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	-	-	A2	LC	LC	-	-
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	-	-	A2	LC	NAd	LC	-
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	A3	-	A2	LC	NAb	LC	-
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	A3	-	A2	LC	NAd	LC	-
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	A3	-	A2	LC	NAd	LC	-
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	A3	-	A2	LC	NAd	LC	-
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	A3	-	A2	LC	-	LC	-
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	A3	-	A2	LC	NAd	LC	-
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	-	-	A2	VU	LC	LC	Déterminante

LC : préoccupation mineure / **NT** : quasi menacée / **VU** : Vulnérable / **EN** : En Danger / **CR** : en danger Critique

/ **DD** : données insuffisantes / **NAb** : Non applicable, car espèce présente de manière occasionnelle / **NAc** : Non applicable, car présence sur le territoire non significative / **NAd** : Non applicable, car manque de données pour une présence sur le territoire de façon significative

Protection France A3 : article 3 de l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Convention de Berne A2 : Annexe II de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe fixant les espèces de faune strictement protégées.

Directive oiseaux A1 : Annexe I de la directive 2009/147/CE fixant les espèces pouvant bénéficier de la création de zones de protection spéciale en raison de leur vulnérabilité (menacé, rareté, spécificité de l'habitat, sensible à la modification de leur habitat).

LR France : La Liste rouge des espèces menacées en France - Oiseaux de France métropolitaine (2016)

LR Pays de la Loire : Liste rouge régionale - Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire (2014)

5.3.3.5 Mammifères

5.3.3.5.1 Mammifères terrestres

4 espèces de mammifères terrestres ont été contactées sur le site. Une seule présente un enjeu en termes réglementaires. En effet, l'Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*) est protégé à l'échelle nationale. Cette espèce a été contactée sur une haie au nord et en dehors du site d'étude, mais est susceptible d'occuper les boisements mixtes situés en bordure nord-ouest.

Tableau 15. Espèces et statuts de rareté et de protection des mammifères terrestres relevés

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	PROTECTION FRANCE	DIRECTIVE HABITATS	CONVENTION DE BERNE	LR EUROPE	LR FRANCE	LR PAYS DE LA LOIRE	DÉTERMINANTS PAYS DE LA LOIRE
Blaireau européen	<i>Meles meles</i>	-	-	A2	LC	LC	LC	-
Chevreuril européen	<i>Capreolus capreolus</i>	-	-	A2	LC	LC	LC	-
Écureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	A2	-	A2	LC	LC	LC	-
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-

LC : préoccupation mineure / **NT** : quasi menacée / **VU** : Vulnérable / **EN** : En Danger / **CR** : en danger Critique

/ **DD** : données insuffisantes / **NA** : Non applicable / **NAa** : Non applicable, car espèce introduite

Protection France A2 : article 2 de l'Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Convention de Berne A2 : Annexe II de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe fixant les espèces de faune strictement protégées.

LR France : La Liste rouge des espèces menacées en France - Mammifères de France métropolitaine (2017)

LR Pays de la Loire : Liste rouge des mammifères continentaux des Pays de la Loire et responsabilités régionales (2020)

Localisation des points d'observation de mammifères terrestres protégés



Légende

- Aire d'étude immédiate
- Espèces faunistiques ponctuels
- Mammifères terrestres protégés ou menacés
- ◆ Ecureuil roux

© Copyright - Dervenn Conseils Ingénierie - SIG
Réalisation - Bureau d'études DERVENN
Sources : GéoPortail © Droits réservés - Reproduction interdite



0 100 200 m



Carte 38 : Localisation des observations d'espèces de mammifères terrestres protégées.

5.3.3.5.2 Chiroptères

5.3.3.5.2.1 Utilisation du site pour la chasse et/ou le transit

Rq : les graphiques illustrant ce chapitre présentent la représentativité des espèces en nombre de contacts / heure, pour l'ensemble des écoutes. Le nombre de contacts collectés ne correspond pas à un nombre d'individus, un individu pouvant être enregistré à plusieurs reprises lors de ses phases d'activité et de chasse par exemple.

➡ Cortège d'espèces utilisatrices du site

Les inventaires acoustiques (actif et passif) en période automnale ont permis de mettre en évidence une **richesse spécifique très élevée au sein du site** avec la présence de **20 espèces de chiroptères**, soit la quasi-totalité des espèces connues à l'échelle régionale (24 espèces).

Tableau 16. Espèces et statuts de rareté et de protection des chiroptères relevés

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	PROTECTION FRANCE	DIRECTIVE HABITATS	CONVENTION DE BERNE	LR EUROPE	LR FRANCE	LR PDL	DETERMINANTES PDL	RESPONSABILITE REGIONALE PDL
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	A2	A4	A2	LC	NT	NT	D	modérée
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	A2	A4	A2	LC	LC	LC	-	modérée
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	A2	A4	A2	LC	NT	VU	x	élevée
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	A2	A4	A2	LC	LC	DD	-	NA
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	A2	A4	A2	LC	NT	VU	x	élevée
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	A2	A4	A2	LC	VU	VU	I	très élevée
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	A2	A4	A2	LC	NT	NT	D	modérée
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	A2	A2-A4	A2	VU	LC	LC	V	modérée
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	A2	A4	A2	LC	LC	LC	-	mineure
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	A2	A4	A2	LC	LC	NT	-	mineure
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	A2	A4	A2	LC	LC	LC	-	mineure
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	A2	A2-A4	A2	LC	LC	LC	V	élevée
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	A2	A4	A2	DD	LC	DD	D	mineure
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	A2	A2-A4	A2	VU	NT	NT	I	élevée
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	A2	A4	A2	LC	LC	NT	R	mineure
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	A2	A4	A2	LC	VU	LC	I	mineure
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	A2	A2-A4	A2	LC	LC	NT	V	modérée
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	A2	A2-A4	A2	NT	LC	LC	V	élevée
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	A2	A2-A4	A2	NT	LC	NT	E	modérée

LC : préoccupation mineure / NT : quasi menacée / VU : Vulnérable / EN : En Danger / CR : en danger Critique

/ DD : données insuffisantes / NA : Non applicable / NAa : Non applicable, car espèce introduite

Protection France A2 : article 2 de l'Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Convention de Berne A2 : Annexe II de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe fixant les espèces de faune strictement protégées.

LR France : La Liste rouge des espèces menacées en France - Mammifères de France métropolitaine (2017)

LR Pays de la Loire : Liste rouge des mammifères continentaux des Pays de la Loire et responsabilités régionales (2020)

La répartition des espèces selon l'activité est hétérogène, comme en témoigne le graphique ci-dessous :

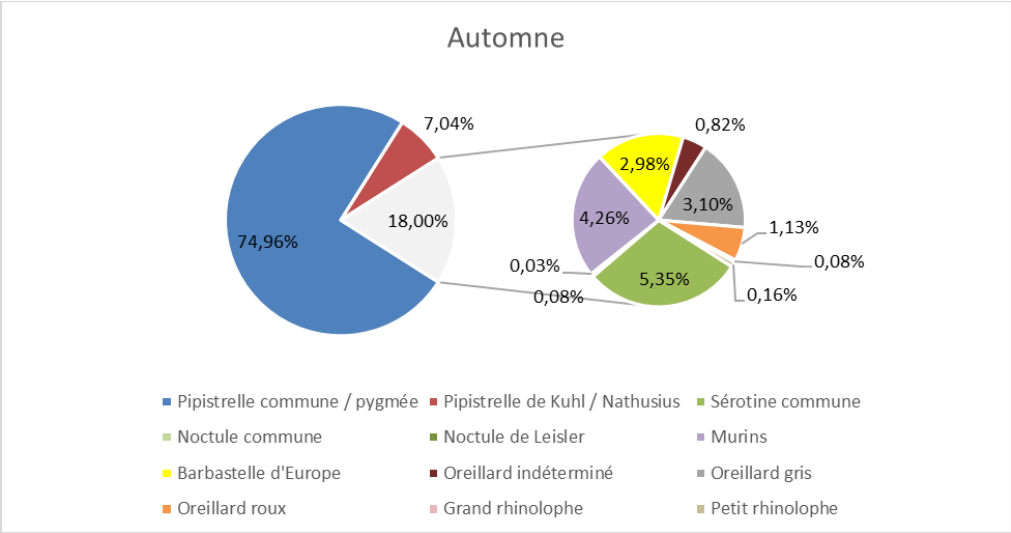


Diagramme de répartition des espèces selon l'activité chiroptérologique

L'activité chiroptérologique est dominée par le complexe des pipistrelles, avec environ 82% des contacts. La pipistrelle commune et la pipistrelle de Kuhl, les plus « communes », sont des espèces ubiquistes qui fréquentent un large panel d'habitats comme territoires de chasse (milieux humides, zones urbaines, boisements, prairies...), ce qui peut expliquer leur forte présence sur la zone d'étude.

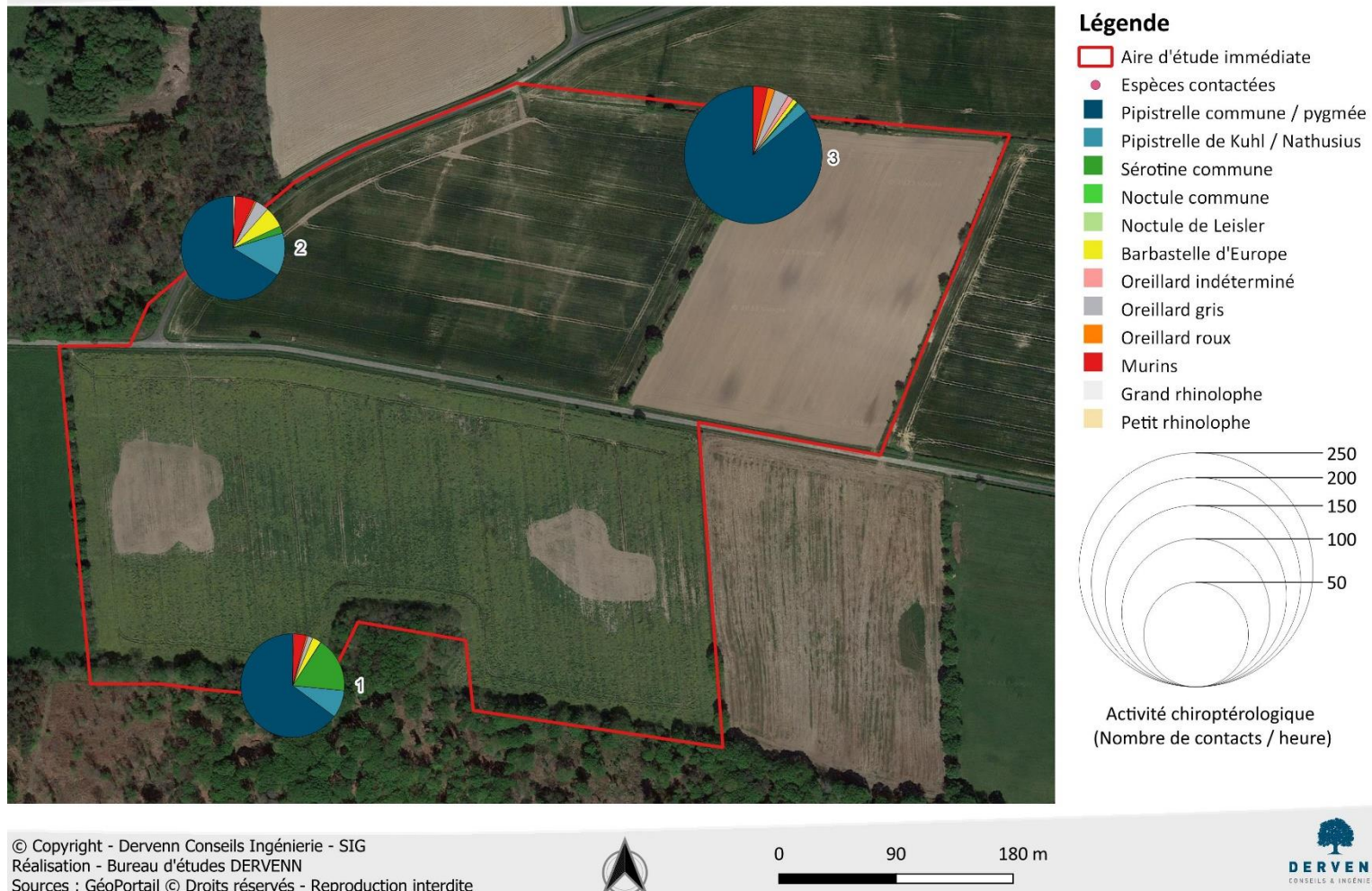
On retrouve ensuite un cortège d'espèces accompagnatrices, présentes de façon moins abondante, mais qui font tout de même l'objet de plusieurs dizaines de contacts : il s'agit notamment de la sérotine commune, du groupe des murins et de l'oreillard gris.

Les autres espèces sont moins abondantes sur le site et/ou fréquentent des habitats plus spécialisés

➡ Évaluation de l'activité par point d'écoute

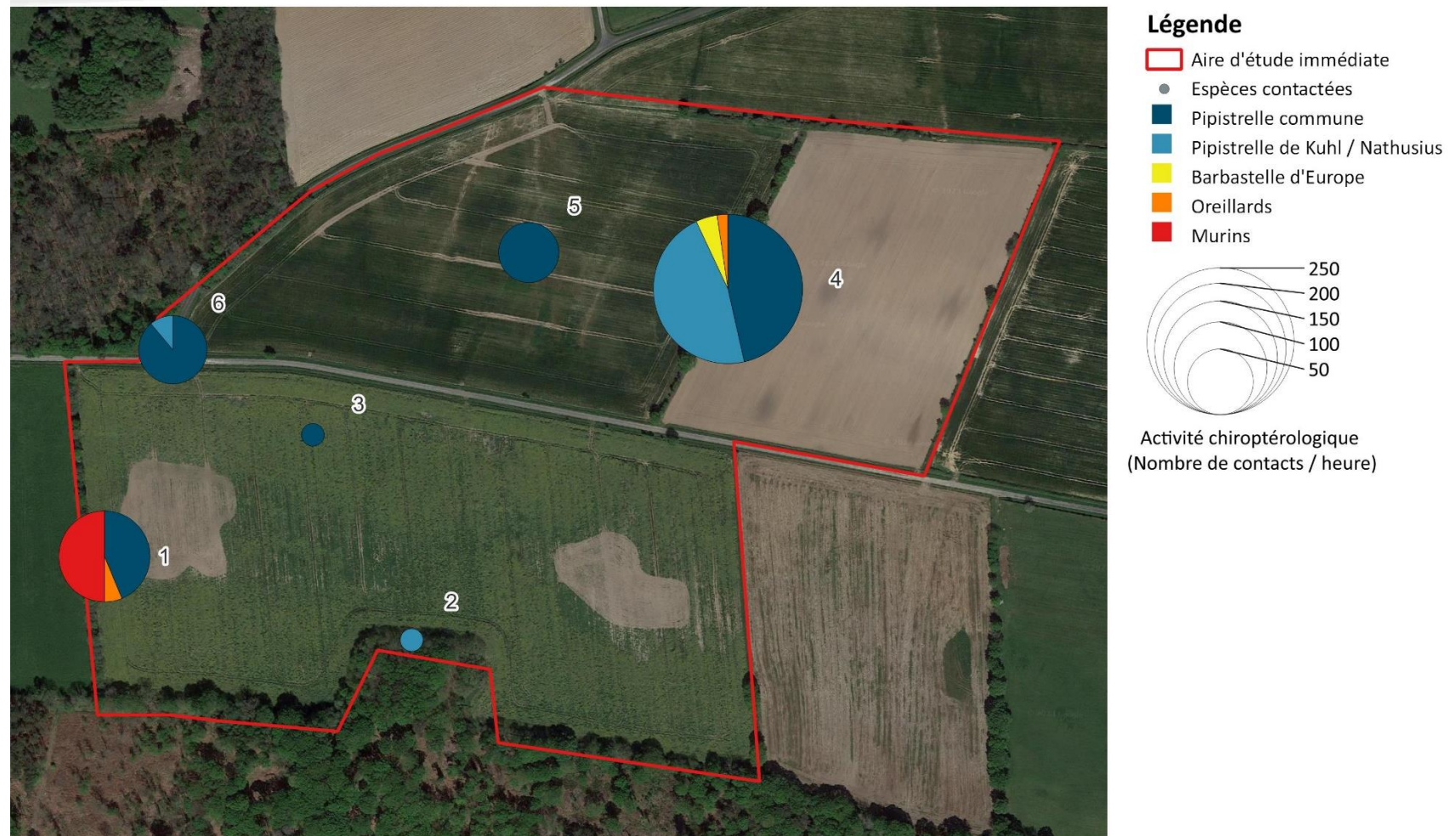
L'activité chiroptérologique par point d'écoute est présentée dans les cartographies ci-dessous :

Résultats de l'inventaire acoustique passif - Automne



Carte 39 : Résultats de la session d'écoute passive : espèces contactées et activités enregistrées par point d'écoute

Résultats de l'inventaire acoustique actif - Automne



© Copyright - Dervenn Conseils Ingénierie - SIG
Réalisation - Bureau d'études DERVENN
Sources : GéoPortail © Droits réservés - Reproduction interdite



0 90 180 m



Carte 40: Résultats de la session d'écoute active : espèces contactées et activités enregistrées par point d'écoute

L'activité et la richesse spécifique des chiroptères sont globalement plus élevées au niveau des lisières (boisements, haies arborées) qui délimitent le site. En effet, ces habitats constituent des corridors écologiques qui favorisent la chasse et le déplacement des chiroptères. La complexité de leur composition (essences floristiques, strates) tend à favoriser la diversité de l'entomofaune, et donc la présence des chiroptères.

En revanche, les milieux ouverts (cultures ; points d'écoute active n°3 et 5) semblent moins favorables (cf. carte 56) et sont utilisés uniquement par la pipistrelle commune.

5.3.4 Synthèse des premiers enjeux pressentis

Les inventaires ayant été réalisés à une période non favorable pour la plupart des taxons (Avifaune, Amphibiens, Reptiles, Insectes), les enjeux établis sont donc pressentis au regard des premiers relevés de terrain et de la nature des habitats présents sur le site et en périphérie.

Les enjeux pressentis sont représentés sur la cartographie ci-dessous. Il convient d'insister sur le fait que ces enjeux sont susceptibles d'évoluer et ne sont au contraire pas définitifs.

Les zones à enjeux pressentis correspondent aux haies et lisières boisées. À ce titre, ces habitats peuvent fournir un habitat de reproduction et de repos pour des espèces d'oiseaux protégées. Ils peuvent également constituer des gîtes (reproduction, hibernation, repos) pour les chiroptères, ainsi que des zones de chasse et de transit privilégiées. Ils comportent des souches potentiellement favorables au développement des larves du Lucane cerf-volant. Bien que les haies et zones de lisières paraissent de prime abord peu favorables à l'accueil d'une herpétofaune diversifiée (haies et autres zones de lisières peu diversifiées, éparse, minces et avec un ourlet herbacé peu présent), des espèces peuvent y trouver refuge. Ces milieux sont par ailleurs essentiels au repos et au transit des amphibiens.

Synthèse des premiers enjeux faunistiques et floristiques pressentis



© Copyright - Dervenn Conseils Ingénierie - SIG
Réalisation - Bureau d'études DERVENN
Sources : GéoPortail © Droits réservés - Reproduction interdite



0 100 200 m



Carte 41 : Localisation des observations d'espèces de mammifères terrestres protégées.

5.3.5 Synthèse des enjeux - Milieux naturels

La synthèse des enjeux pour le milieu naturel et les enjeux de conservation est synthétisée dans le tableau suivant

Enjeu vis-à-vis de la thématique	Faible	Moyen	Fort
----------------------------------	--------	-------	------

Synthèse des enjeux Milieux naturels		
Thématique	Niveau d'enjeux	Commentaire
Zonage milieux naturels et continuités écologiques	Moyen	À proximité du site d'étude, on identifie une ZNIEFF de type I (distance de 1,5 km) et une ZNIEFF de type II (à proximité immédiate). Des interdépendances potentielles sont possibles. Par ailleurs, le site d'étude se situe dans une zone fortement connectée présentant une multitude de petits réservoirs de biodiversité locaux interconnectés notamment par un réseau de haies. La forêt d'Ancenis (au sud) constitue le plus grand réservoir.
Flore & habitats	Faible	Le site n'accueille pas d'enjeu flore ni habitat au regard des données issues des passages automnaux et hivernaux. Il est à noter la présence de quelques espèces invasives
Faune	Moyen	La qualité des haies bocagères du site est à noter ce qui favorise la présence d'une faune patrimoniale et notamment plusieurs espèces d'oiseaux protégées d'intérêt, l'hivernage des amphibiens et la reproduction des reptiles.

Ces bâtis épars sont reliés par un maillage moyennement dense de voies secondaires et tertiaires, qui présente une forme relativement orthogonale.



Figure 40: Exemple de paysage caractéristique de l'unité paysagère, ici depuis le terroir d'Abbaretz » (source : atlas des paysages de la Loire-Atlantique – DREAL Pays de la Loire)

5.4.1.1.2 Le site dans le territoire

Le site est localisé au sud de la commune de Grand Auverné.

Il a pour particularité d'être situé en lisière immédiate de la forêt d'Ancenis qui forme un massif, avec l'étang de la Provostière, d'une superficie importante (environ 15km²) prenant place sur un versant exposé sud.

Le site d'étude vient s'adosser sur sa limite sud sur cette forêt, en limite de la commune de Riaillé.

En termes de relief, le site d'étude est traversé par une voie tertiaire qui forme une ligne de crête, et vient ainsi séparer le site en deux parties distinctes : une partie du site étant exposé nord, l'autre partie étant exposée sud et, donc, en limite de la forêt d'Ancenis.

Le site est situé à une altitude comprise entre 75m et 87m NGF.

Au nord, le site s'ouvre sur une vallée formée par le ruisseau de la Haluchère et plus généralement sur le territoire.

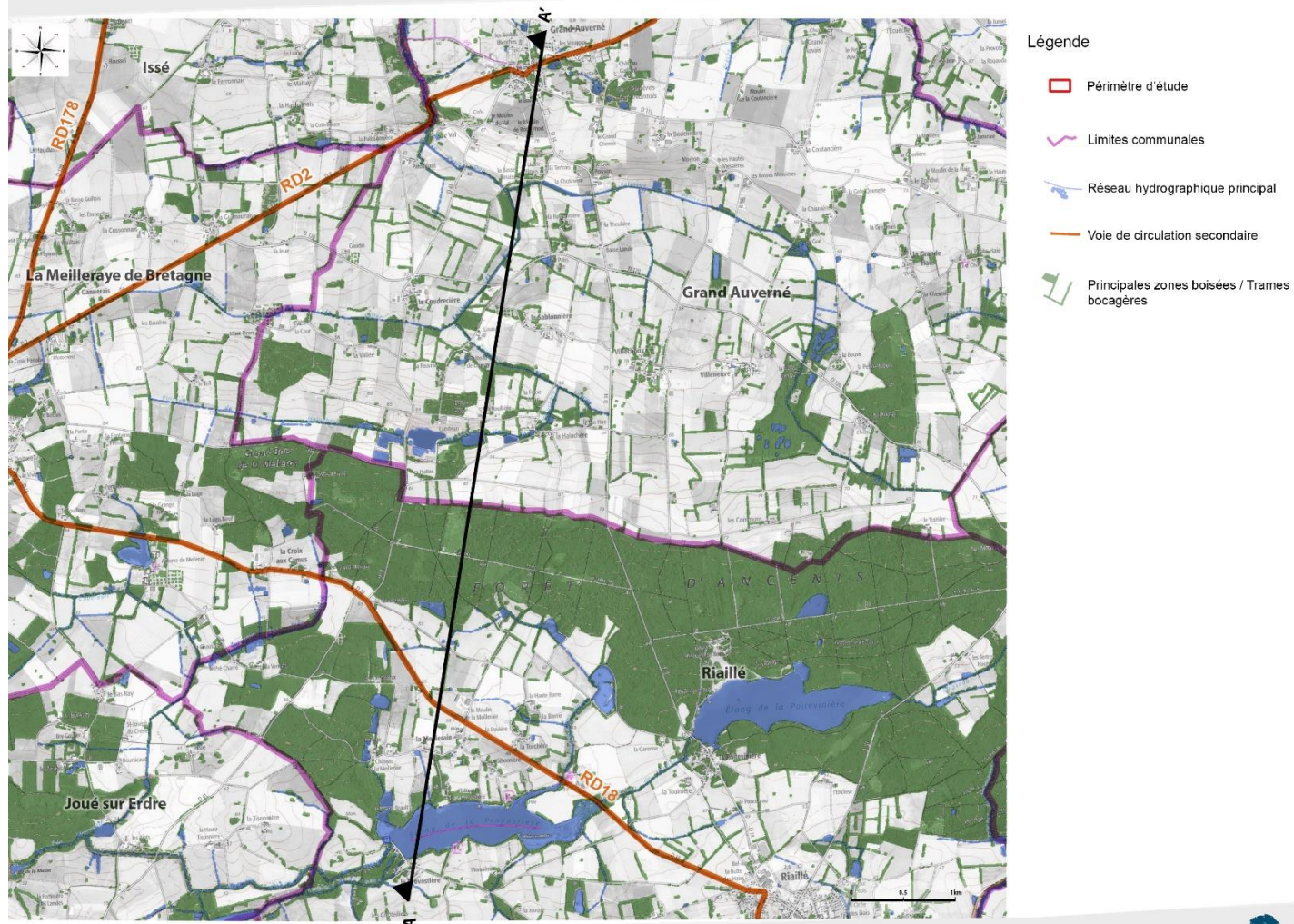
Au-delà vers le nord, le relief se caractérise par une succession de lignes de crêtes orientées est-ouest.

Globalement, les voies de desserte du territoire dans lequel s'inscrit le site d'étude sont tertiaires et constituent en grande majorité des voies de desserte vers des hameaux, à l'exception éventuelle de la RD14 qui passe à l'est.

Les voies plus importantes sont situées à bonne distance du site (1.2km pour la RD 18 passant au sud, par ailleurs séparée de celui-ci par la forêt d'Ancenis, et 3.0km pour la RD2 au nord-est).

Les grandes entités paysagères du territoire

Projet agrivoltaïque - Grand Auverné
Etude d'impact



Légende

- Périmètre d'étude
- Limites communales
- Réseau hydrographique principal
- Voie de circulation secondaire
- Principales zones boisées / Trames bocagères

© Copyright - Dervenn Conseils Ingénierie
Réalisation - Bureau d'études DERVENN - Janvier 2024
Sources : Géoportail © Tous droits réservés - Reproduction interdite



Carte 43 : Les grandes entités paysagères du territoire

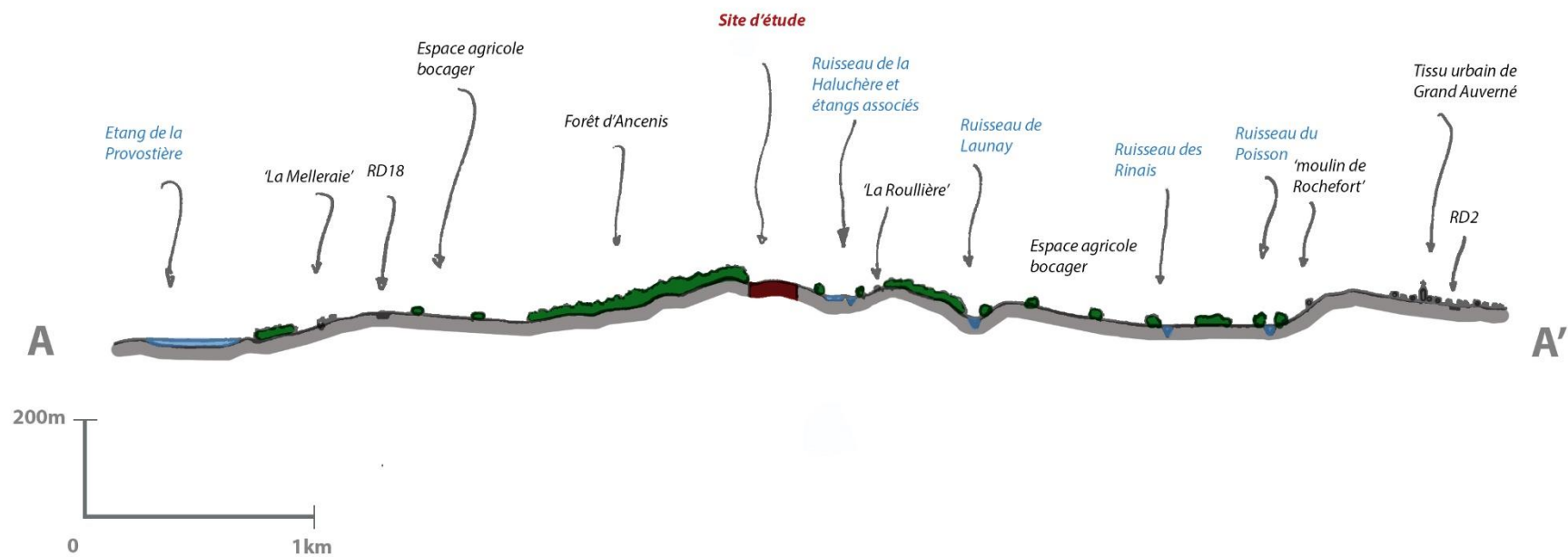


Figure 41 : Profil général de principe A-A' du site dans son territoire (axe nord / sud)

5.4.2 Définition des périmètres d'étude

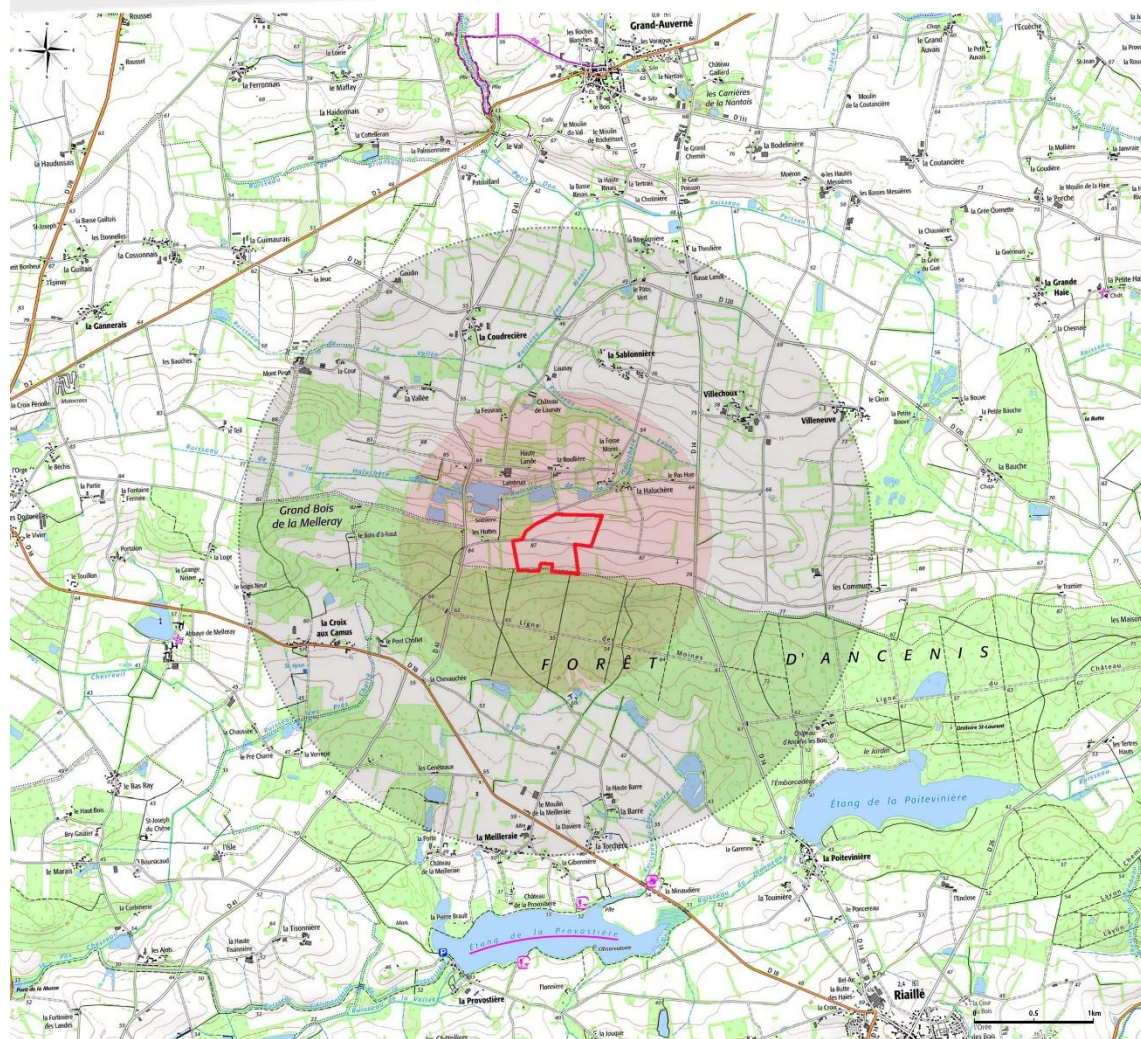
Deux périmètres d'étude sont retenus pour l'analyse des perceptions du site :

- Une aire d'étude éloignée d'environ 2.2km (compté depuis la limite du site d'étude), intégrant notamment :
 - La RD120 et les hameaux qu'elle dessert ('Le pâtis vert', 'La Coudrecière', ...);
 - Une deuxième « couronne » de hameaux situés entre la RD120 et le site d'étude ('La Sablonnière', 'Villechoux', 'Villeneuve', 'Launay', ...);
 - Les espaces au-delà du massif boisé de la Forêt d'Ancenis.
- Une aire d'étude rapprochée et immédiate d'environ 1.0km (compté depuis la limite du site d'étude), intégrant notamment les hameaux localisés au nord du site d'étude, la RD14.

En l'absence d'éléments patrimoniaux dans l'aire d'étude éloignée, il a été fait le choix de superposer malgré tout à ces deux périmètres un périmètre d'étude plus important, de l'ordre de 3km, pour analyser les éléments patrimoniaux situés au plus près du site d'étude (voir paragraphe suivant).

Périmètres d'étude des covisibilités

Projet agrivoltaïque - Grand Auverné
Etude d'impact



Légende

- Périmètre d'étude
- Aire d'étude éloignée environ 2.2km
- Aire d'étude rapprochée et immédiate environ 1.0km

© Copyright - Dervenn Conseils Ingénierie
Réalisation - Bureau d'études DERVENN - Janvier 2024
Sources : Géoportail © Tous droits réservés - Reproduction interdite



Carte 44: Carte des aires d'études éloignée et rapprochée/immédiate retenues pour l'analyse des perceptions du site

5.4.3 Analyse des perceptions

5.4.3.1 Analyse des perceptions depuis les éléments patrimoniaux

Dans une aire de 5km environ, plusieurs monuments historiques (classés ou inscrits) sont présents :

- Le manoir de la Petite haie (monument historique)
- Le Haut Fourneau de la Poitevinère (monument historique)
- L'abbaye de Melleray (monument historique)
- La forge neuve (monument historique)
- L'étang de la forge (site classé)
- Le site du Val (site classé)
- L'étang de la forge, le Don et leurs rives (sites inscrits)

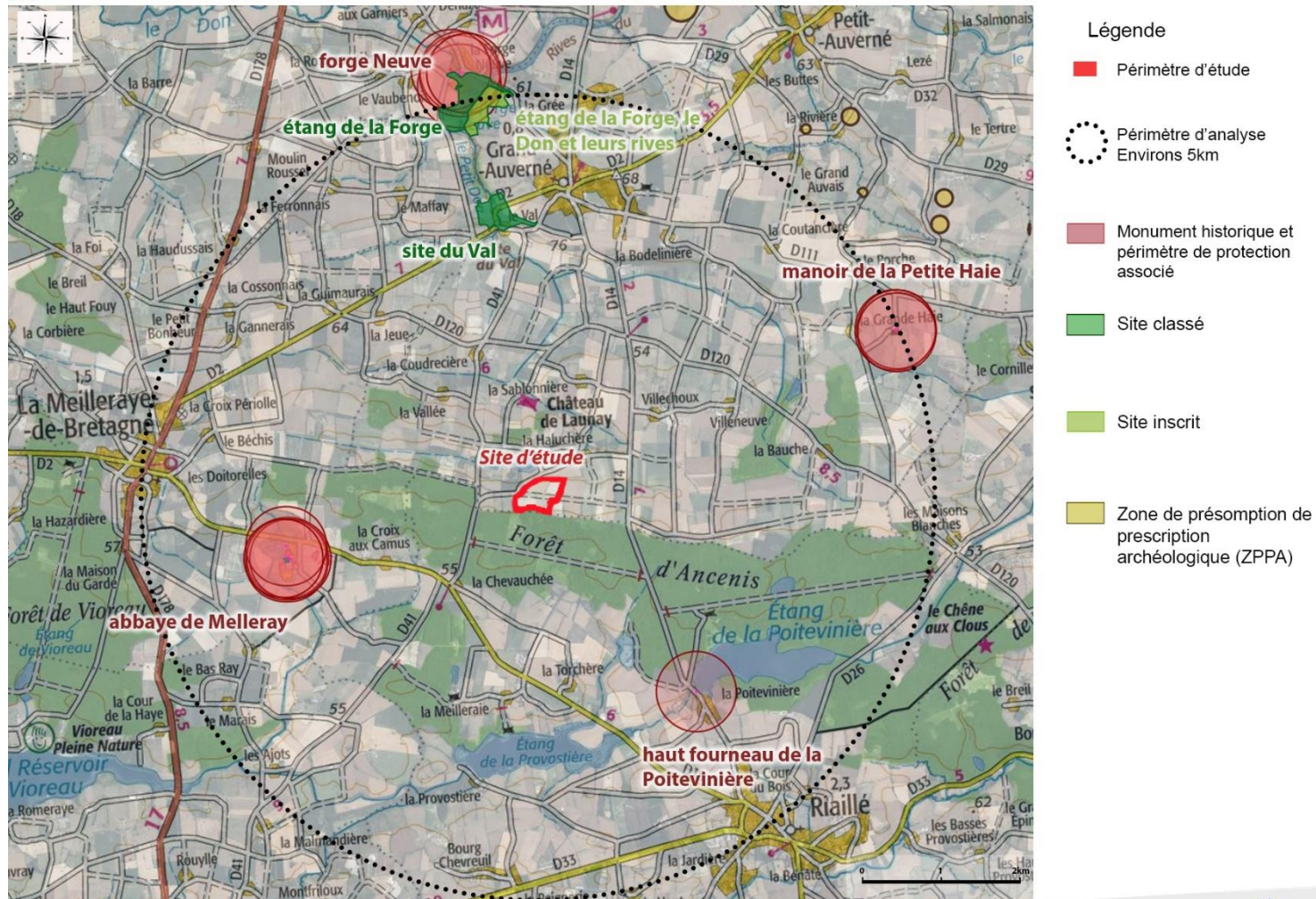
À noter que le **site d'étude ne fait pas partie d'une zone de présomption de prescription archéologique** (voir carte ci-après).

Eléments patrimoniaux / ZPPA

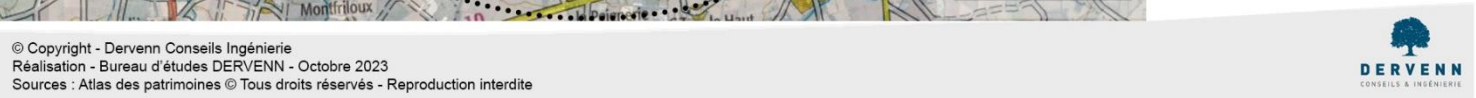
Projet agrivoltaïque - Grand Auvergne

Etude d'impact

Eléments patrimoniaux / ZPPA Projet agrivoltaïque - Grand Auverné
Etude d'impact



© Copyright - Dervenn Conseils Ingénierie
Réalisation - Bureau d'études DERVENN - Octobre 2023
Sources : Atlas des patrimoines © Tous droits réservés - Reproduction interdite



Carte 45: Les éléments patrimoniaux et ZPPA dans un périmètre de 5.0 km environ autour du site d'étude (source : atlas.patrimoines.culture.fr)

5.4.3.1.1 Le manoir de la petite haie (MH)

Le manoir de la petite haie est localisé à 4.6km du site d'étude environ, correspondant à une distance importante.

Les deux éléments sont aussi d'altitude proche (différence altimétrique d'environ 10m entre les deux).

Au vu de cette différence altimétrique, mais également des nombreux éléments de paysage qui s'intercalent entre eux (boisements notamment), **les covisibilités entre le manoir et le site d'étude sont considérées comme nulles.**

5.4.3.1.2 Le site classé du Val, le site classé de l'étang de la forge, la forge neuve (MH), le site classé de l'étang de la forge, le site inscrit de l'étang de la forge, le Don et leurs rives.

L'ensemble de ces éléments patrimoniaux sont localisés en point bas et en fonds de vallées boisées, étant toutes associées aux cours d'eau du Don et du petit Don.

De par cette caractéristique, couplée avec une distance importante avec le site d'étude (de 3.5 à 5.2km), **aucune covisibilités n'est possible entre ces éléments.**

5.4.3.1.3 L'abbaye de Melleray

L'abbaye de Melleray est localisée à l'ouest du site d'étude, à une altitude d'environ 50m NGF.

Elle est située de l'autre côté de la forêt d'Ancenis, sur le même versant que cette dernière.

Aussi la forêt joue un rôle de barrière visuelle importante entre les deux éléments, et **aucune covisibilité n'est considérée comme possible entre ceux-ci.**

5.4.3.1.4 Le Haut fourneau de la Poitevineière

De façon comparable à l'abbaye de Melleray, le haut fourneau de la Poitevineière est situé sur un versant exposé sud, de l'autre côté de la forêt d'Ancenis et à une altitude bien inférieure au site d'étude (environ 40m NGF pour 80m NGF pour le site d'étude).

Aussi et là encore, **aucune covisibilité n'est considérée comme possible entre le haut fourneau et le site d'étude.**

Ainsi, les investigations cartographiques liées en particulier à l'analyse des reliefs et à la présence de la forêt d'Ancenis, aucune possibilité de covisibilité n'a été constatée entre le site d'étude et les éléments patrimoniaux présents dans un rayon de 5km.

5.4.3.2 Tableau de synthèse de l'analyse patrimoniale

Tableau 17. Synthèse des sensibilités paysagères des éléments patrimoniaux du territoire avec le site d'étude

Nom de l'élément	Commune	Protection	Distance approximative du site d'étude	Sensibilité potentielle	Sensibilité constatée
Manoir de la Petite Haie	Grand Auverné	Monument historique inscrit (09/11/1984)	4.6km	Nulle	/
Etang de la Forge	Moisdon-la-rivière	Site classé (13/11/1942)	4.5km	Nulle	/
Site du Val	Grand Auverné	Site Classé (28/07/1938)	3.4km	Nulle	/
L'étang de la Forge, le Don et leurs rives	Grand Auverné	Site inscrit (04/03/1943)	4.4km	Nulle	/
Forge Neuve	Moisdon-la-rivière	Plusieurs monuments historiques inscrits (20/11/1985)	5.2km	Nulle	/
Abbaye de Melleray	Meilleraye-de-Bretagne	Plusieurs monuments historiques classés (05/01/1993 – 21/12/1984) et inscrits (21/12/1984)	3.0km	Nulle	/
Haut Fourneau de la Poitevineière	Riaillé	Monument historique inscrit (01/04/1986)	3.3km	Nulle	/

5.4.3.3 Analyse des vues et perceptions de l'aire éloignée

L'analyse des perceptions depuis l'aire d'étude éloignée a consisté en une préanalyse cartographique, qui a conduit à la définition de points de vue potentiels vers le site d'étude.

Sur cette base ont été conduites des investigations de terrain, groupées par secteurs, dont la teneur est explicitée ci-après.

5.4.3.3.1 Depuis le secteur nord

Le secteur nord de l'aire d'étude éloignée est marqué globalement par un espace agricole relativement bocager, dont le relief consiste en une succession de lignes de crêtes orientées est-ouest, entrecoupées de ruisseaux (ruisseau de Launay, ruisseau de la Vallée, ...).

L'occupation humaine consiste en la présence de hameaux épars, et de voies de dessertes tertiaires.

En limite nord de l'aire d'étude éloignée, l'essentiel de l'occupation humaine consiste en la présence de la RD120 des hameaux à proximité immédiate de celle-ci (hameaux de la Coudrecière et du Pâtis vert). La voie et ces hameaux sont situés à une altitude générale comprise entre 46m et 55m NGF. Or, deux lignes de crête sont présentes entre ces éléments et le site d'étude, à une altitude d'environ 80m NGF. Ces lignes de crêtes bloquent ainsi les vues depuis les limites nord de l'aire d'étude éloignée et le site d'étude (voir photos ci-après).



Figure 42: Vue 1 (en haut), depuis les abords de 'La Coudrecière', vue 2, depuis les abords du 'pâtis vert' et vue 3 (en bas) depuis 'La Vallée' : une ligne de crête en arrière-plan qui masque les vues en direction du site d'étude

En se rapprochant du site d'étude et une fois franchie cette ligne de crête, une nouvelle ligne de crête orientée est ⇔ ouest marque le relief, au nord-est de suite d'étude.

Sur cette ligne de crête se positionne un certain nombre de hameaux et lieux-dits : La Sablonnière, Villechoux, Villeneuve.

Depuis cette deuxième ligne de crête, les perceptions du site d'étude sont variables et dépendent là encore de la configuration du relief :

- Au nord et depuis le secteur du hameau de La Sablonnière, la ligne de crête où se positionne le hameau de La Roullière, et boisements associés, vient s'intercaler et fait globalement office de barrière visuelle ;



Figure 43: Vue 4, depuis 'La Sablonnière' : la ligne de crête où se positionne le hameau de 'La Roullière' vient bloquer les vues vers le site d'étude

En se déplaçant vers l'Est cependant et en sortant du hameau de la Sablonnière, cette ligne de crête disparaît et le paysage s'ouvre plus au lointain. Des vues ponctuelles sont alors constatées vers le site d'étude, perceptions cependant atténuées par la distance et la présence de trames végétales.



Figure 44: Vue 5 (en haut), en sortant de 'La Sablonnière' vers l'est et vue 6 depuis la RD14 au droit de 'Villechoux' : une ligne de crête qui disparaît et des vues qui portent plus loin, le site d'étude devient visible

Ainsi, l'analyse a démontré que depuis le nord de l'aire d'étude éloignée :

- Aucune perception n'est à constater depuis le nord-ouest (présence de ligne de crêtes) ;
- Des perceptions ponctuelles du site sont possibles depuis le secteur nord-est en arrière-plan, perceptions cependant limitées par la distance et la présence de trames végétales.

Aussi les enjeux sont globalement considérés comme faibles en ce qui concerne le secteur nord de l'aire d'étude éloignée.

5.4.3.3.2 Depuis le secteur est

Le secteur est de l'aire d'étude éloignée est à une altitude soit inférieure, soit équivalente à celle du site d'étude. Aussi, depuis ce secteur, les trames végétales, de même que les formes du relief, empêchent systématiquement les perceptions du site d'étude.

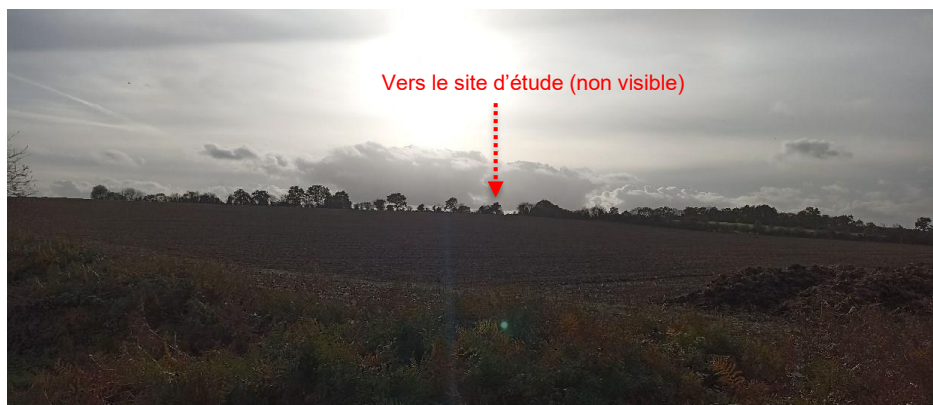


Figure 45: Vue 7 (précédemment) et vue 8, depuis l'est : des formes du relief et des trames végétales masquant les vues sur le site d'étude

Aussi les enjeux sont considérés comme nuls en ce qui concerne le secteur est de l'aire d'étude éloignée.

5.4.3.3 Depuis le secteur sud

Le site d'étude est adossé sur sa limite sud à la forêt d'Ancenis.

Celle-ci joue un rôle de masque visuel de premier ordre et empêche les vues depuis l'aire d'étude éloignée et le site d'étude.



Figure 46: Vues 9, 10 (ci-contre) et 11, depuis le sud de la forêt d'Ancenis : le massif boisé fait office de masque visuel pour l'intégralité du secteur sud de l'aire d'étude éloignée

La présence de la forêt d'Ancenis induit des enjeux considérés comme nuls en ce qui concerne le secteur sud de l'aire d'étude éloignée.

5.4.3.4 Depuis le secteur ouest

Depuis la voie à l'ouest de l'aire d'étude éloignée, la présence de la forêt d'Ancenis induit une absence de covisibilité avec le site.

Plus au Nord (lieu-dit 'Mot piron'), la configuration est globalement similaire à ce qui a été observé au nord-ouest (cf. paragraphe relatif au secteur nord) : les points hauts et lignes de crêtes viennent bloquer les points de vue sur le site d'étude.

Les enjeux sont donc considérés comme nuls également en ce qui concerne le secteur ouest de l'aire d'étude éloignée.

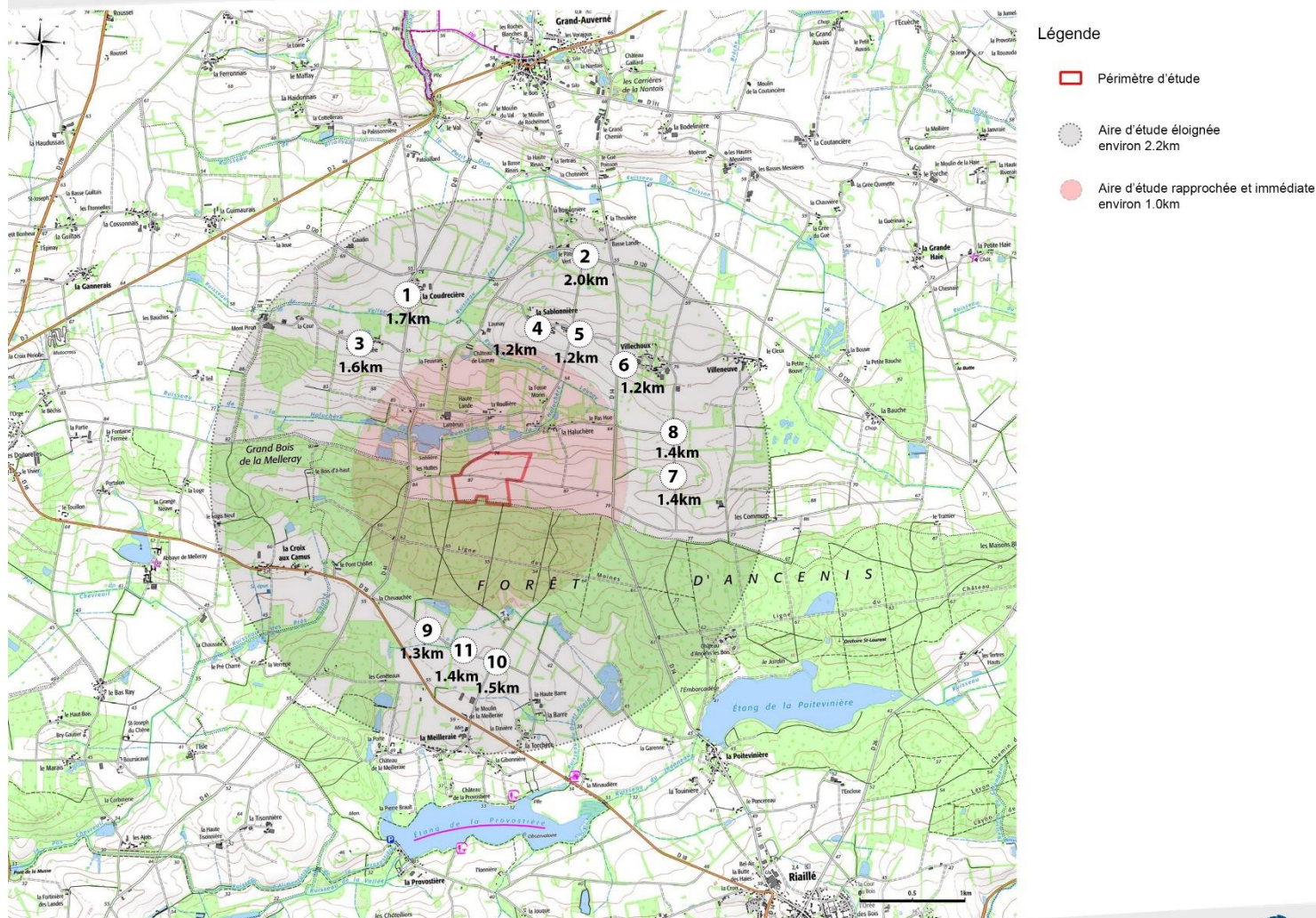
Le relief du territoire s'articule en lignes de crêtes et point hauts successifs orientés est ↔ ouest. Aussi ces points, considérés à plus de 1km du site d'étude, sont autant de barrières visuelles qui limitent les enjeux, en particulier depuis le nord et l'ouest.

Cependant, depuis le nord-est, des perceptions du site d'étude sont possibles, mais depuis des secteurs où la présence humaine reste faible (petits hameaux), à l'exception éventuelle de la RD14.

Depuis le sud et l'est, les enjeux sont considérés comme inexistant (présence de la forêt d'Ancenis au Sud, présence de formes du relief et boisements limitant les vues depuis l'est).

Ainsi, par l'analyse des perceptions depuis l'aire d'étude éloignée, il est constaté que les enjeux de perception du site d'étude sont globalement à considérer comme faibles.

Localisation des prises de vue depuis l'aire d'étude éloignée



© Copyright - Dervenn Conseils Ingénierie
Réalisation - Bureau d'études DERVENN - Janvier 2024
Sources : Géoportail © Tous droits réservés - Reproduction interdite



Carte 46 : Localisation des points de vue de l'aire d'étude éloignée et distance approximative avec le site d'étude

5.4.3.4 Analyse des vues et perceptions de l'aire rapprochée et immédiate

Dans ce chapitre sont abordées les perceptions du site d'étude dans un rayon de 1.0km selon une approche cardinale (idem aire d'étude éloignée).

Un chapitre plus spécifique détaille également les perceptions depuis les voies qui bordent ou traversent le site d'étude.

5.4.3.4.1 Depuis le nord

Le secteur nord de l'aire d'étude rapprochée/immédiate présente lui aussi une ligne de crête où sont présents quelques hameaux/habitations ('La Roullière', 'haute Lande', 'Lambrun').

Au nord de cette ligne de crête, le relief masque donc les vues sur le site d'étude.



Figure 47: Vue A, depuis les abords du château de Launay : le relief / ligne de crête masquant les vues lointaines

Plus à l'est, l'altitude de cette ligne de crête diminue. C'est alors la végétation (associée au ruisseau de la Haluchère, à une densité plus importante des trames bocagères en fond de vallon) qui fait office de masque visuel.



Figure 48: Vue B, depuis les abords de 'La Fosse Morin' : la végétation assure un rôle de filtre visuel

Depuis la ligne de crête, la configuration se modifie de façon notable.

La moitié du site d'étude, orientée nord, apparaît sur le versant opposé de façon très forte. Cette perception forte est constatée depuis la voie qui passe sur cette ligne de crête, mais aussi depuis les bâtiments des hameaux qui s'y trouvent.





Figure 49 : Vues C, D (page précédente), E et F (ci-dessus) : un site d'étude qui s'impose dans le paysage depuis le versant opposé

À noter que l'occupation humaine reste faible sur cette ligne de crête, les hameaux qui y sont présents étant globalement pour moitié composés de hangars. Par ailleurs, la voie présente sur cette ligne de crête est une voie de desserte locale et tertiaire.

Depuis les secteurs légèrement plus à l'ouest (lieu-dit 'La Haluchère', 'Le Pas Hue' et voie d'accès associée), les perceptions du site d'étude sont en revanche beaucoup plus limitée.

En effet, les trames bocagères, ainsi que la végétation qui vient ceinturer le hameau, font office de filtre visuel empêchant de percevoir le site d'étude.



Figure 50 : Vues G et H, depuis les abords du lieu-dit 'Le Pas Hue' : des trames bocagères qui masquent le site d'étude

Aussi les enjeux concernant le secteur nord de l'aire d'étude rapprochée/immédiate sont considérés comme modérés à forts, notamment depuis la ligne de crête, la voie et les bâtiments qui s'y trouvent.

5.4.3.4.2 Depuis l'est

À l'est, en dehors de la voie qui traverse le site et traitée dans un chapitre dédié, seules les perceptions depuis la RD14 peuvent constituer un élément à enjeux paysagers. Or le relief diminue en s'éloignant du site d'étude par l'est. Aussi, une petite ligne de crête liée à cette forme du relief vient masquer toute vue sur le site d'étude depuis la RD14.



Figure 51: Vues I et J, depuis l'est : une forme de relief qui crée une ligne de crête venant masquer les perceptions sur le site d'étude

Les enjeux depuis l'est de l'aire d'étude rapprochée et immédiate sont donc considérés comme nuls.

5.4.3.4.3 Depuis le sud

Comme évoqué précédemment, le site s'adosse sur sa limite sud à la forêt d'Ancenis. Aussi et de la même façon que concernant l'aire d'étude éloignée, aucune perception n'est possible depuis ce secteur de l'aire d'étude rapprochée et immédiate.



Figure 52: Vues J : la forêt d'Ancenis comme filtre visuel de premier ordre depuis le secteur sud

Les enjeux depuis le sud de l'aire d'étude rapprochée et immédiate sont donc considérés comme nuls.

5.4.3.4.4 Depuis l'ouest

Depuis la RD 41 et la voie d'accès au site, il est constaté que les trames bocagères des espaces agricoles attenants au site d'étude et les zones boisées viennent bloquer les vues.

Les enjeux depuis l'ouest de l'aire d'étude rapprochée et immédiate sont donc considérés comme nuls.

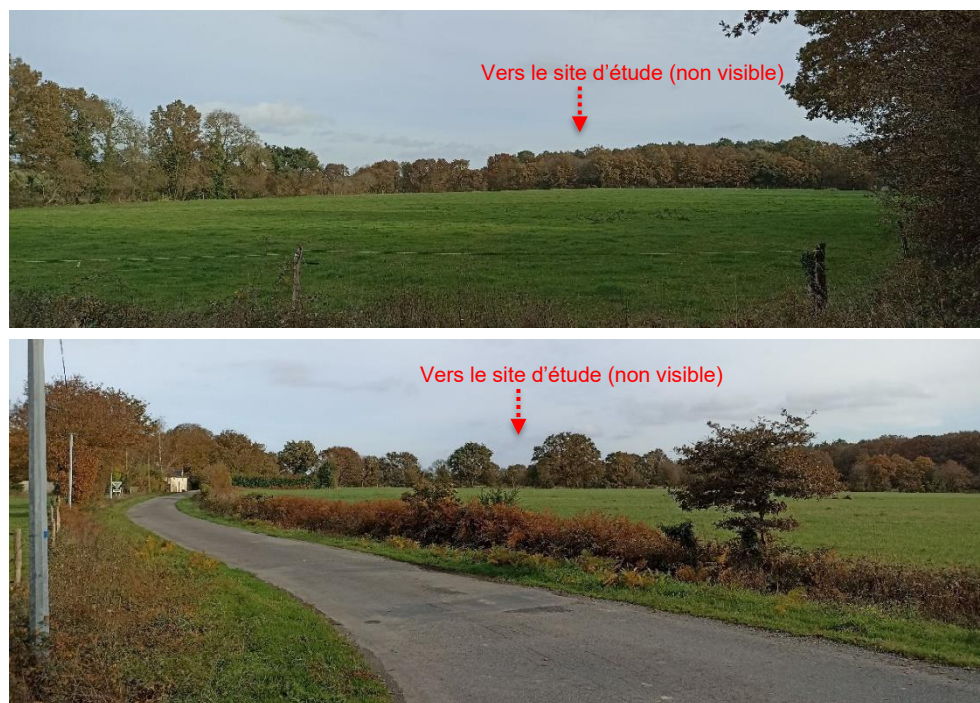


Figure 53 : Vue K et L, depuis la RD41 : des zones boisées et des trames bocagères viennent bloquer les vues sur le site d'étude

5.4.3.4.5 Depuis les voies attenantes au site

Des voies tertiaires passent en limites immédiates du site : une voie passe à son nord, une autre voie scinde le site en deux sur un axe est-ouest.

Aucun élément végétal ou topographique ne vient vraiment séparer ces voies du site d'étude. Aussi les interactions visuelles sont directes entre le site d'étude et ces voies.

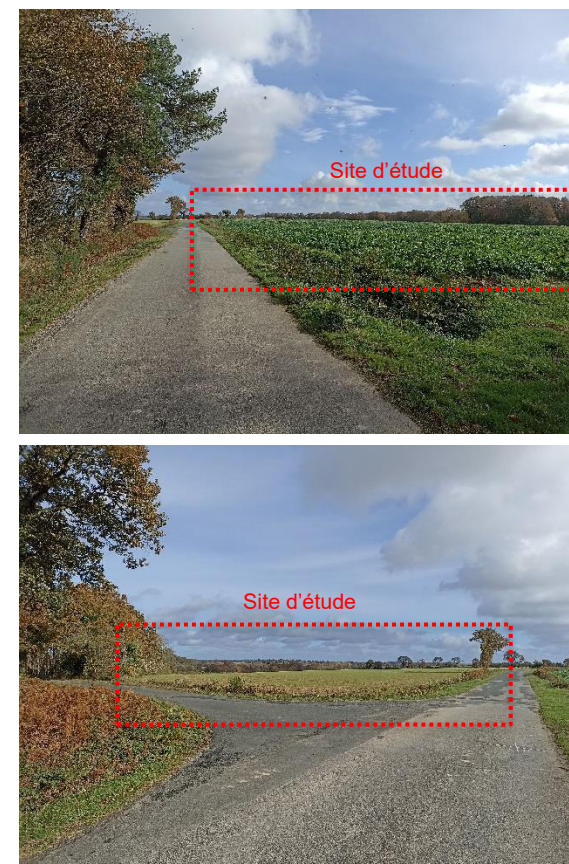


Figure 54 : Vue M, et N, depuis la voie à l'ouest aux abords du site : une interaction visuelle directe

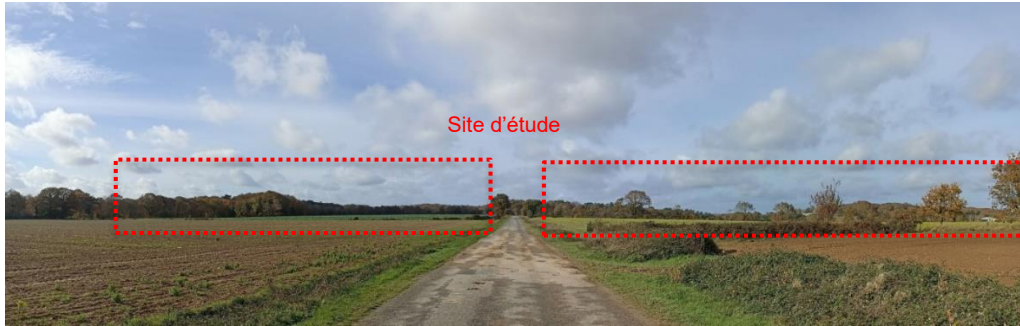


Figure 55 : Vue O, depuis la voie centrale : un site d'étude perçu de façon frontale, de part et d'autre de la voie



Figure 56 : Vue P, depuis la voie passant au Nord : un site d'étude perçu de manière frontale depuis la voie

Seuls quelques éléments bocagers, présents sur la moitié nord du site, atténuent quelque peu ces perceptions depuis les voies. À noter que ces voies restent tertiaires, et de desserte très locale.

Les enjeux depuis les voies attenantes au site d'étude sont donc considérés comme forts.

Ainsi, par l'analyse des perceptions depuis l'aire d'étude rapprochée et immédiate, il apparaît que les perceptions du site se font de façon assez différenciée selon les secteurs qui le composent :

- depuis l'est et l'ouest, les enjeux sont considérés comme nuls. Les trames bocagères et boisements à l'ouest, ainsi que la forme de relief créant une ligne de crête à l'est, masquent les perceptions.
- depuis le sud la forêt d'Ancenis sur laquelle le site s'adosse empêche les perceptions. Les enjeux sont considérés comme nuls depuis ce secteur.
- depuis le nord, les perceptions sont fortes depuis la ligne de crête où sont présents des habitations et hangars agricoles, et une voie de desserte locale.
- depuis les voies passant au nord et au milieu du site d'étude, les perceptions de celui-ci sont fortes et frontales. Ces perceptions sont à pondérer par le fait que ces voies sont de desserte locale. Des trames bocagères ténues assurent à ce niveau un très léger filtre visuel.

5.4.4 Tableau de synthèse des enjeux patrimoine et paysage

Synthèse des enjeux paysage et patrimoine		
<i>Descriptif</i>	<i>Niveau d'enjeux</i>	<i>Commentaire</i>
Patrimoine culturel et archéologique	Enjeu nul	Aucun périmètre de protection des Monuments Historiques n'intercepte le périmètre d'étude. Aucun élément patrimonial faisant l'objet de mesures de protection n'a de covisibilité avec le site d'étude, au regard notamment de leur distance avec le site d'étude.
Paysage		
1 - Aire d'étude éloignée	Enjeu faible	Le relief du territoire s'articule en lignes de crêtes et point hauts successifs orientés est ⇔ ouest. Aussi ces points, considérés à plus de 1km du site d'étude, sont autant de barrières visuelles qui limitent les enjeux, en particulier depuis le nord et l'ouest. Cependant, depuis le nord-est, des perceptions du site d'étude sont possibles, mais depuis des secteurs où la présence humaine reste faible (petits hameaux), à l'exception éventuelle de la RD14. Depuis le sud et l'est, les enjeux sont considérés comme inexistants.
2 - Aire d'étude immédiate et rapprochée	Enjeu modéré à fort	Depuis l'est et l'ouest, les enjeux sont considérés comme nuls. Les trames bocagères et boisements à l'ouest, ainsi que la forme de relief créant une ligne de crête à l'est, masquent les perceptions. Depuis le sud la forêt d'Ancenis sur laquelle le site s'adosse empêche les perceptions. Les enjeux sont considérés comme nuls depuis ce secteur. Depuis le nord, les perceptions sont en revanche fortes depuis la ligne de crête où sont présents des habitations et hangars agricoles, et une voie de desserte locale. Depuis les voies passant au nord et au milieu du site d'étude, les perceptions de celui-ci sont fortes et frontales. Ces perceptions sont à pondérer par le fait que ces voies sont de desserte locale. Des trames bocagères ténues assurent à ce niveau un très léger filtre visuel.

5.5 État initial du milieu humain

5.5.1 Éléments socio-économiques et équipements

5.5.1.1 Démographie

Source : Insee, état civil en géographie au 01/01/2023, eterritoire

En 2020, c'est 769 personnes qui résidaient à Grand-Auverné pour une densité d'habitants au kilomètre carré de 22,4. Le nombre de ménages pour cette même année était évalué à 328. On estime une baisse de la population de 27% entre 1968 et 2020.

5.5.1.2 Habitat et autres constructions (biens matériels)

Source : Insee, Répertoire des entreprises et des établissements (Sirene) en géographie au 01/01/2022.

On dénombre 434 logements, avec 97% de maison et seulement 3% d'appartements, sur la commune de Grand Auverné. La plupart, soit 75% des logements occupés, le sont en tant que logement principal.

5.5.1.3 Capacité de services et équipements publics

4 établissements de type « administration publique, enseignement, santé humaine et action sociale » sont présents sur la commune : on y retrouve notamment une mairie et une école primaire.

5.5.1.4 L'économie du territoire

Source : Insee, RP2020 exploitation principale, géographie au 01/01/2023.

5.5.1.4.1 L'emploi

Tableau 18. Activité et emploi de la population de 15 à 64 ans par sexe et âge en 2020

	Population	Actifs	Taux d'activité en %	Actifs ayant un emploi	Taux d'emploi en %
Ensemble	447	338	75,6	303	67,8
15 à 24 ans	86	35	40,7	28	32,6
25 à 54 ans	271	249	91,9	224	82,7
55 à 64 ans	90	54	60,0	51	56,7
Hommes	234	184	78,6	169	72,2
15 à 24 ans	42	18	42,9	16	38,1
25 à 54 ans	142	135	95,1	122	85,9
55 à 64 ans	50	31	62,0	31	62,0
Femmes	213	154	72,3	134	62,9
15 à 24 ans	44	17	38,6	12	27,3
25 à 54 ans	129	114	88,4	102	79,1
55 à 64 ans	40	23	57,5	20	50,0

Tableau 19. Recensement des dynamiques de l'activité et de l'emploi

	2009	2014	2020
Nombre d'emplois dans la zone	129	118	127
Actifs ayant un emploi résidant dans la zone	308	325	310
Indicateur de concentration d'emploi	42,0	36,3	40,9
Taux d'activité parmi les 15 ans ou plus en %	58,3	58,8	56,6

5.5.1.4.2 Activités économiques (agriculture, industrie, commerces, services)

Source : Insee, RP2020 exploitation principale, géographie au 01/01/2023, Chambre d'agriculture

Les établissements d'activité recensés sur la commune de Grand-Auverné en 2020 sont au nombre de 45, avec :

	Nombre	%
Ensemble	45	100,0
Industrie manufacturière, industries extractives et autres	5	11,1
Construction	5	11,1
Commerce de gros et de détail, transports, hébergement et restauration	8	17,8
Information et communication	5	11,1
Activités financières et d'assurance	0	0,0
Activités immobilières	5	11,1
Activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités de services administratifs et de soutien	7	15,6
Administration publique, enseignement, santé humaine et action sociale	4	8,9
Autres activités de services	6	13,3

Concernant le secteur agricole et par extension celui de l'agroalimentaire, avec un chiffre d'affaires s'élevant à 1,1 milliard d'euros, ils sont des secteurs clés pour le département de la Loire atlantique. En effet, en majorité, il s'agit de production animale, mais on y retrouve aussi des productions végétales très diversifiées. En définitive, l'agriculture valorise 64% du territoire Loire atlantique soit une SAU de 442 800ha.

Au niveau national, elle se classe donc au **18^e rang des départements français pour la valeur de sa production agricole**.

Cependant, le nombre d'exploitations diminue rapidement du fait des développements des formes sociétaires. Cette baisse est plus mesurée pour le nombre d'agriculteurs. Ce sont **près de 7 500 personnes qui sont salariées dans les filières agricoles** avec **6 600 chefs d'exploitations**.

À une échelle plus rapprochée de la communauté de commune de Châteaubriant, le recensement agricole montre une diminution du nombre total d'exploitations de quasiment 29% entre 2010 et 2020 et des SAU de seulement 2%. Cette diminution observée s'explique par la réduction du nombre de micro-exploitations au profit des grandes exploitations.

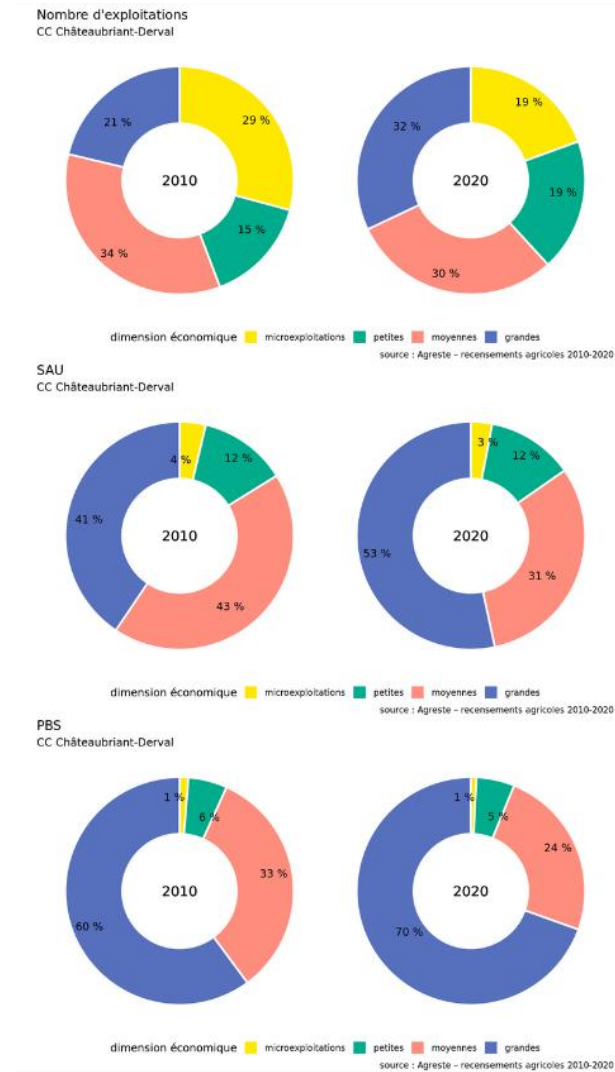


Figure 57 : Dimension économique des structures d'exploitations agricoles
Étude environnementale
Projet agrivoltaïque – Grand-Auverné – 2024

L'orientation de la communauté de commune dans le secteur agricole se tourne très franchement vers l'élevage de bovins viande et bovins lait dont elle tire la majorité de son profit.

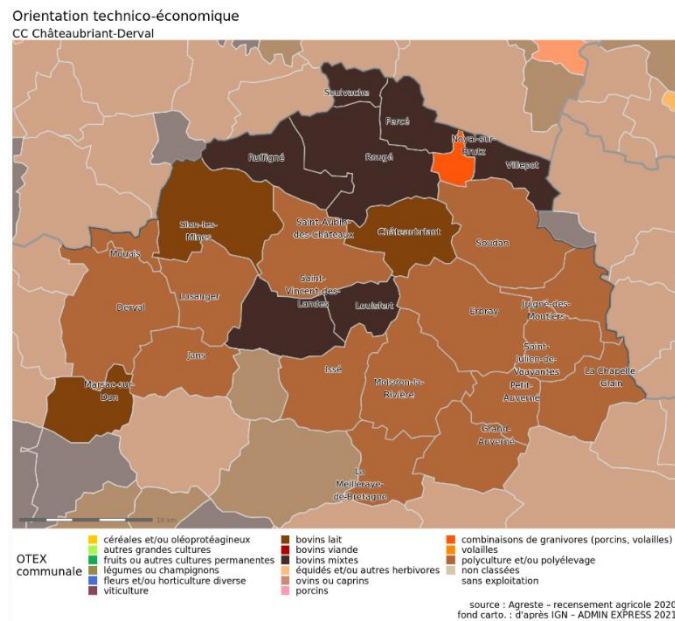
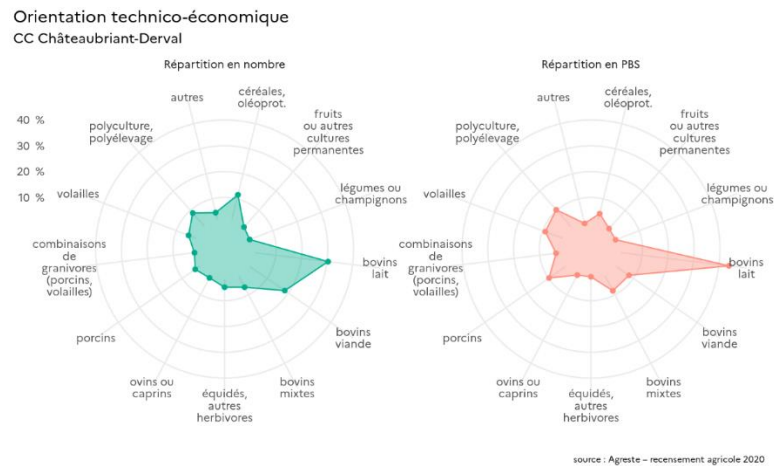


Figure 58 : Orientation technico-économique de la communauté de commune de Châteaubriant

Plus précisément, sur la commune de Grand Auverné, c'est la polyculture/poly-élevage qui est majoritairement représenté.

Concernant le cheptel, il se maintient en termes de qualité avec tout de même une augmentation notable du cheptel bovin de 2010 à 2020.

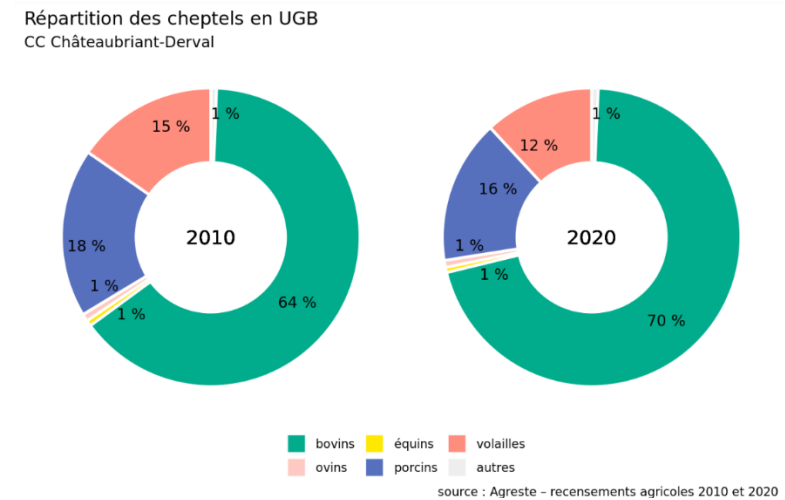


Figure 59 : Répartition du cheptel en UGB sur la communauté de commune de Châteaubriant

À une échelle locale, on retrouve précisément 28 exploitations sur la commune de Grand-Auverné en 2020.

5.5.1.5 Usages de loisirs, sportifs et culturels

Les lieux de loisirs, de sport et de culture se situent essentiellement sur les communes alentour. Une église est recensée au niveau du centre-bourg de Grand-Auverné ainsi que des terrains de sport et un skate park.

5.5.2 Infrastructures de transports et réseaux

5.5.2.1 Infrastructures de transport

Aucune infrastructure de transport n'est à déclarer sur la commune. L'élément le plus proche correspond à la Gare sans TGV de Issé. Une ligne de bus se situe à Châteaubriant et un service de taxi à Petit-Auverné.

5.5.2.2 Réseaux et servitudes

Réseaux

- Electrique

Un réseau permet l'alimentation en électricité à proximité de la parcelle. Il s'agit d'une ligne souterraine HTA suivie d'une ligne BT à l'ouest de la parcelle. Des lignes aériennes BT se situent au hameau de la Haluchère

- Eau

Les réseaux d'eau potable et eaux usées arrivent au sud-est du périmètre via la rue des Pins.

- Gaz

Aucun réseau n'est pressenti sur l'aire d'étude.

Conformément à la réglementation, une procédure de demande d'information auprès des concessionnaires de réseaux (procédure DT-DICT) sera lancée préalablement au chantier pour connaître précisément les localisations des réseaux et les recommandations pour prévenir leur endommagement pendant la phase de travaux

Servitudes de la commune

Plusieurs servitudes sont identifiées sur le plan de zonage du PLU, mais aucune n'a été détecté sur la parcelle à l'étude.

- Servitudes applicables aux riverains des cours d'eau non domaniaux (A4)
- Servitudes relatives aux Monuments Historiques (AC1) :
Manoir de la Petite Haie
- Servitudes relatives aux sites naturels et urbains (AC2) :
 - site classé du Val (28 juillet 1938)
 - site inscrit de l'Etang de la Forge (4 mars 1943)
- Canalisation de Gaz Chemery-Nozay (I3)

Emplacements réservés de la commune :

Plusieurs emplacements réservés sont identifiés sur le plan de zonage du PLU, mais aucune n'a été détecté sur la parcelle à l'étude.

- Traitement de l'entrée de bourg, route de Joué-sur-Erdre (40 m²)

- Désenclavement de la zone 2 AU à partir de la route de Joué-sur-Erdre (450m²)
- Réserve pour équipements publics (extension de l'école, circulation, stationnement, logement social) (1,28 ha)
- Réserve pour équipements publics (extension de la salle polyvalente, circulation, stationnement, accès à la zone 1 AU, réserve pour un équipement public supplémentaire.(1,31 ha)
- Désenclavement de la zone 1 AU. 1000 m²
- Gestion de l'accès commun zone 1 AU et AUf. 2 090 m²
- Extension du cimetière, stationnement, entrée de bourg (8 700 m²)

5.5.3 Cadre de vie

5.5.3.1 Environnement sonore

L'échelle des bruits

Le bruit se caractérise par son niveau sonore, son intensité. L'unité utilisée pour mesurer la sensation auditive perçue par l'homme est le décibel dB (A). L'oreille humaine peut percevoir des bruits compris entre 0 dB (A) et 120 dB (A).

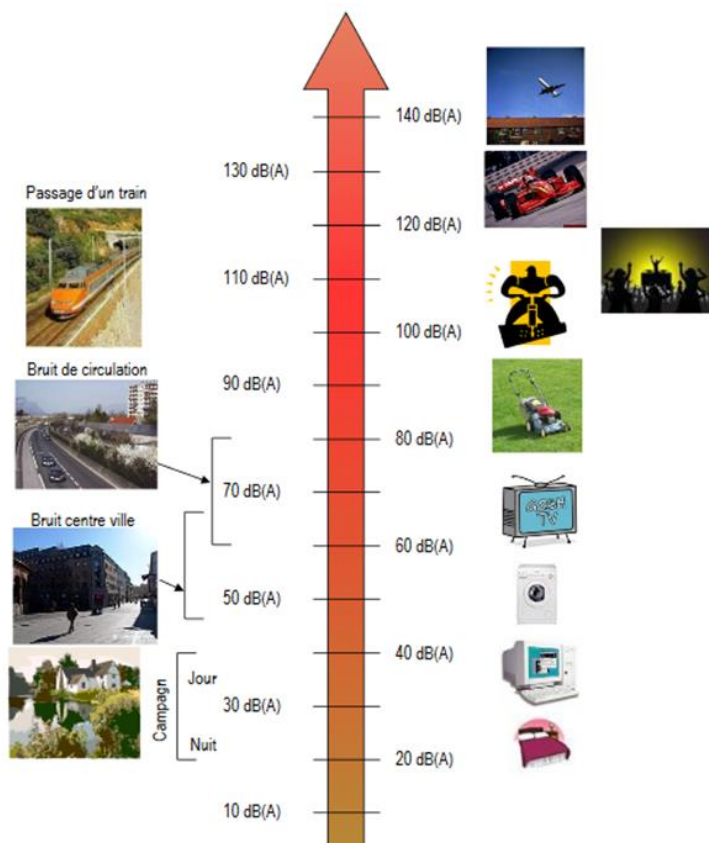


Figure 60 : Échelle des niveaux sonores perceptibles dans différents environnements

Pour caractériser un bruit variable pendant une période donnée, comme le bruit lié à la circulation routière, l'unité de mesure utilisée est le niveau énergétique équivalent (noté LAeq).

Le niveau équivalent LAeq d'un bruit est égal au niveau d'un bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit pendant la période. La journée est divisée en 2 périodes : jour et nuit.

Dangers de l'environnement sonore sur la santé

L'exposition à un bruit intense, si elle est prolongée ou répétée, provoque une baisse de l'acuité auditive.

La perte d'audition, sous l'effet du bruit, est le plus souvent temporaire. Après un certain temps de récupération dans le calme, on retrouve une capacité auditive normale. Néanmoins, cette perte d'audition peut parfois être définitive, soit à la suite d'une exposition à un bruit unique particulièrement fort (140 dBA

et plus), soit à la suite d'une exposition à des bruits élevés (85 dBA) sur des périodes longues (plusieurs années). Si le traumatisme sonore est important, les cellules de l'oreille interne finissent par éclater ou dégénérer de façon irréversible.

D'autres effets, indirects et extra-auditifs peuvent avoir un impact sur la santé :

- Perturbation du sommeil : le bruit peut avoir une répercussion sur la qualité du sommeil lors de l'endormissement, les réveils prolongés et prématurés, le rythme des changements de stades.
- Stress : l'organisme, peut à la longue, répondre par un état de fatigue, voire d'épuisement. De plus, l'organisme n'est plus capable de répondre de façon adaptée aux stimulations et aux agressions extérieures et voir ainsi ses systèmes de défense devenir inefficaces.
- Troubles cardiovasculaires : Les fortes nuisances sonores répétées peuvent entraîner des conséquences sur la santé cardiovasculaire (crise cardiaque, AVC, ...).

Les infrastructures routières présentes sur le territoire de la métropole nantaise ont engendré le classement sonore des voies de certaines communes (arrêté préfectoral du 5 novembre 2020, portant sur le classement sonore des infrastructures de transports terrestres dans le département de la Loire-Atlantique).

Le périmètre d'étude est situé à plus de 8 km de l'infrastructure routière classée la plus proche (D164). Il n'est pas concerné par une quelconque nuisance sonore.

Aucune étude de bruit n'a été réalisée dans le cadre de la réalisation de l'état initial de ce projet. Le périmètre ne semble pas concerné par un quelconque enjeu sonore.

5.5.3.2 Qualité de l'air

En considérant le PCAET de la communauté de commune Châteaubriant-Derval, on considère que les émissions par habitant sont légèrement supérieures aux moyennes nationales excepté pour l'ammoniac où le niveau est très largement supérieur. En effet, l'ammoniac (NH₃) représente 53% des polluants atmosphériques du territoire et provient à 99,8% du secteur agricole. Au total c'est 62% des émissions de polluant atmosphérique qui proviennent des activités agricoles.

Il est aussi à noter que la région Pays de la Loire connaît des pics de pollutions (dizaine de jours) notamment au regard de l'émission des particules fines (PM₁₀ et PM_{2,5}) et d'Ozone.

5.5.3.3 Ambiance lumineuse

Le site internet de l'association AVEX (<https://avex-asso.org/dossiers/pl/europe-2016/>) a été consulté pour déterminer la pollution lumineuse. Le site est localisé dans un contexte relativement peu impacté par les nuisances lumineuses.

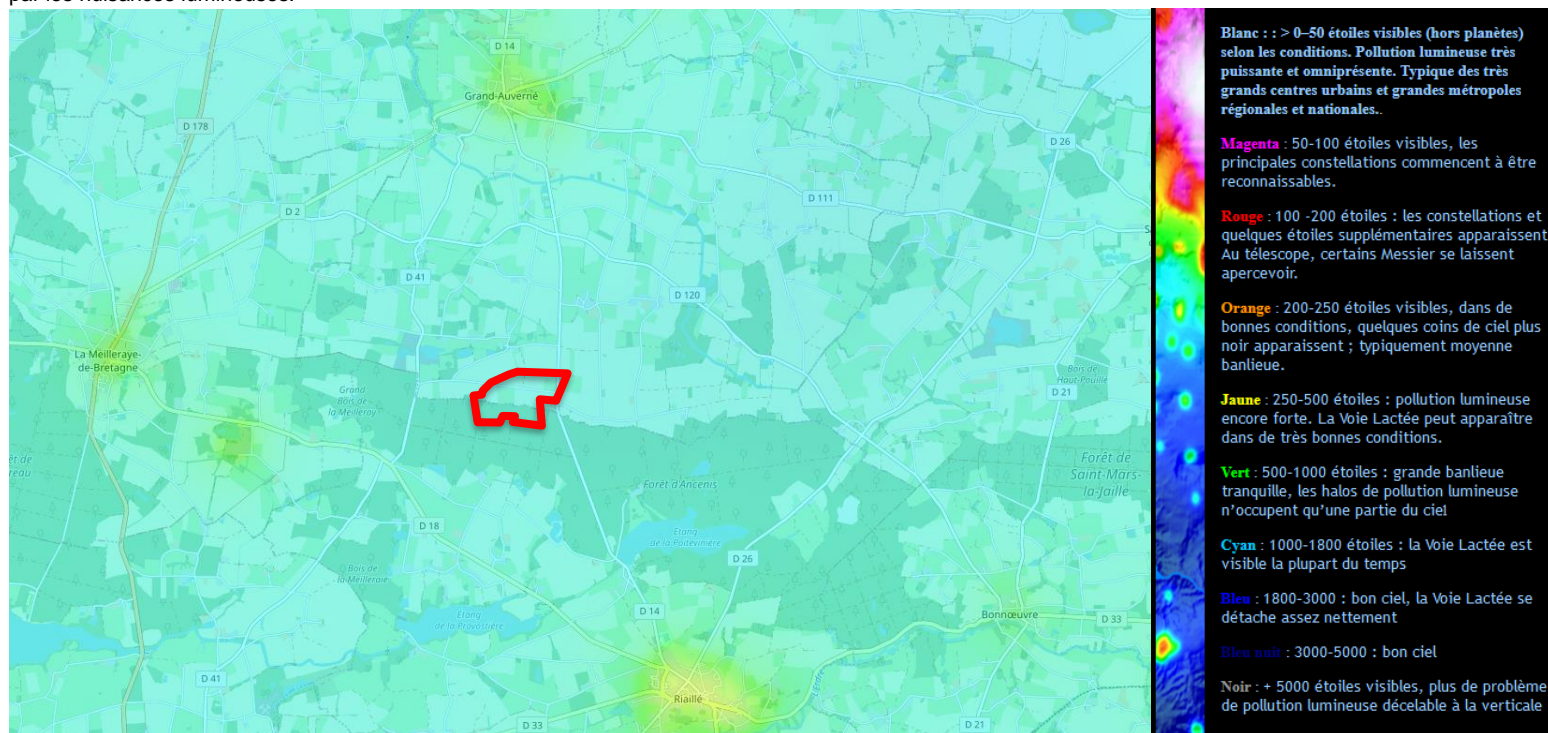





Figure 61 : Ambiance lumineuse nocturne de l'est du Mans.

5.5.3.4 Champs électromagnétiques

Des zones de vigilance sont instaurées auprès des lignes à haute et très haute tension. La valeur limite d'exposition du public au champ magnétique 50 Hz est de 100 microteslas (μT) en France, comme dans la plupart des pays européens. Les valeurs du tableau sont à titre indicatif. **Le site d'étude est situé à environ 12 km d'une ligne haute tension 90 000 V et à environ 14 km d'une ligne 400 000 V.**

L'aire d'étude est donc située dans une zone très inférieure aux valeurs critiques en termes de champs électromagnétiques.

Valeurs indicatives de champs magnétiques auprès des lignes électriques

CHAMPS MAGNÉTIQUES PRÈS DES LIGNES (en μT)				
	Tension de la ligne	Sous la ligne	A 30 mètres*	A 100 mètres*
	400 000 V type simple	6	1,6	0,16
	225 000 V	3,2	0,5	0,05
	90 000 V	5,1	0,4	0,04
	63 000 V	3,5	0,3	0,03

* Les chiffres indiqués concernent des lignes à simple circuit. Pour les lignes doubles, ces valeurs restent vraies, à la condition toutefois de décaler la référence de distance d'environ 15 m en 400 kV et 10 m en 225 kV.

Synthèse des enjeux - Milieu humain

Vis-à-vis du projet visé, à savoir l'implantation d'une centrale photovoltaïque, voici les degrés d'interaction entre le projet et les aspects humains de la commune de Grand-Auverné :

Enjeu vis-à-vis de la thématique	Faible	Moyen	Fort
----------------------------------	--------	-------	------

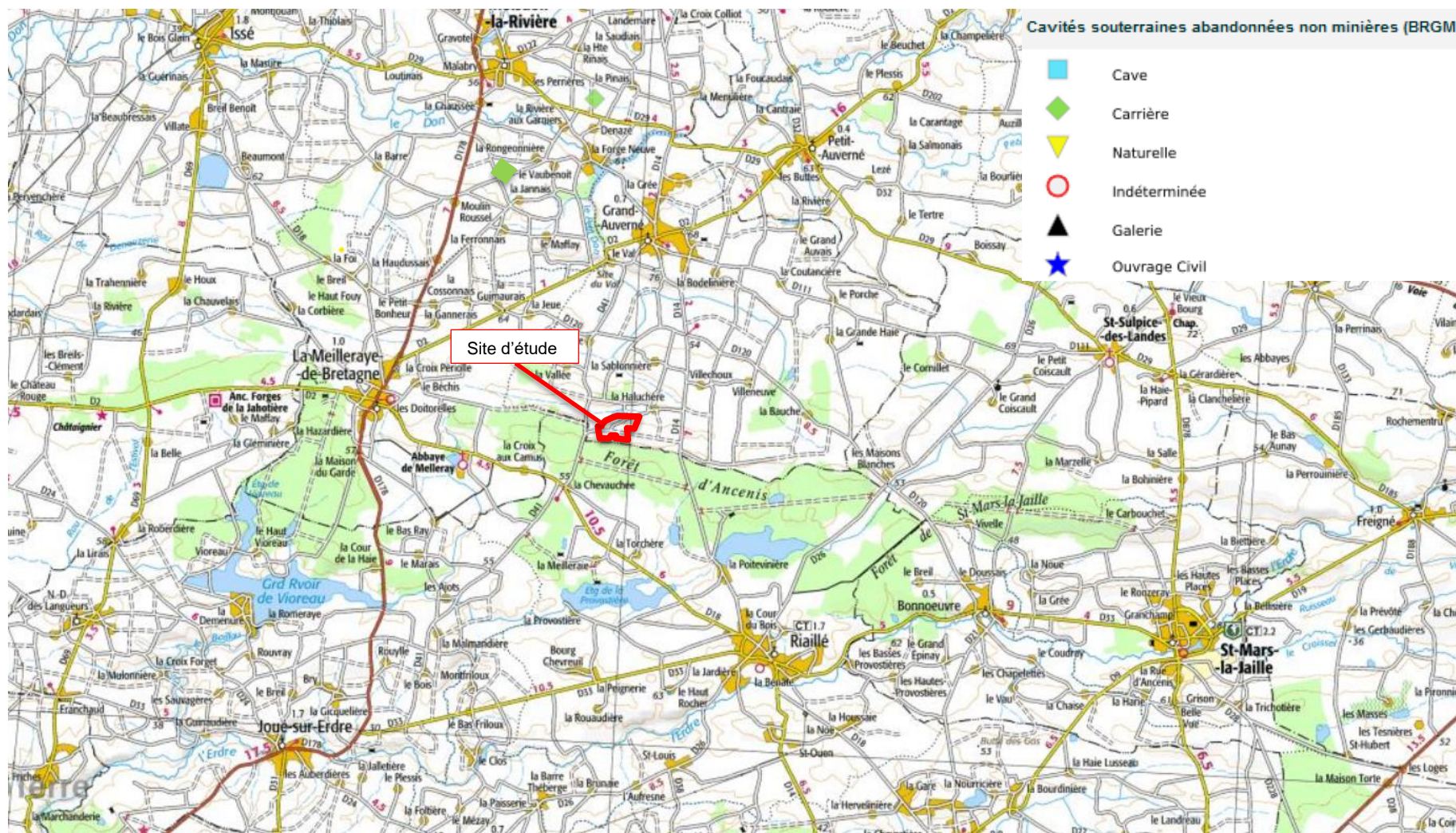
Synthèse des enjeux Milieu humain			
Thématique		Niveau d'enjeu	Commentaire
Éléments socio-économiques	Démographie	Faible	Le site ne présente pas d'enjeux vis-à-vis de cette thématique
	Habitat et autres constructions	Faible	Le site ne présente pas d'enjeux vis-à-vis de cette thématique
	Capacité de services et équipements publics	Faible	Le site ne présente pas d'enjeux vis-à-vis de cette thématique
	Économie du territoire	Faible	Le site ne présente pas d'enjeux vis-à-vis de cette thématique
	Loisirs	Faible	Le site ne présente pas d'enjeux vis-à-vis de cette thématique
Infrastructures de transports et de réseaux	Infrastructures de transport	Faible	Le site ne présente pas d'enjeux vis-à-vis de cette thématique
	Réseaux et servitudes	Faible	Le site ne présente pas d'enjeux vis-à-vis de cette thématique
Cadre de vie	Environnement sonore	Faible	Le site ne présente pas d'enjeux vis-à-vis de cette thématique
	Qualité de l'air	Faible	Le site ne présente pas d'enjeux vis-à-vis de cette thématique
	Ambiance lumineuse	Faible	Le site ne présente pas d'enjeux vis-à-vis de cette thématique
	Champs électromagnétiques	Faible	Le site ne présente pas d'enjeux vis-à-vis de cette thématique

Le site d'étude ne présente pas d'enjeux importants pour les thématiques liées au milieu humain de la zone d'implantation.

5.6 État initial des risques naturels et technologiques

5.6.1 Risques naturels

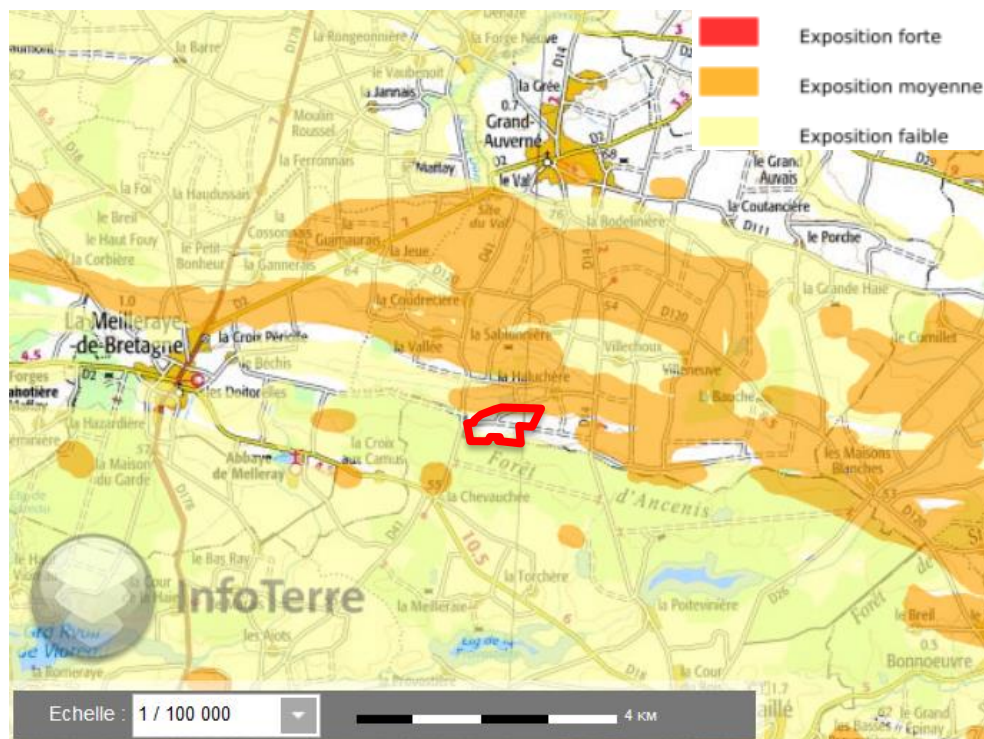
5.6.1.1 Risques liés aux cavités



Carte 48 : cartographie des cavités recensées sur le territoire - source Infoterre

Aucun risque n'est à signaler au sujet des cavités potentielles. La cavité la plus proche du site est un ouvrage civil à plus de 10km au nord.

5.6.1.2 Risques liés aux aléas de gonflement – retrait argile

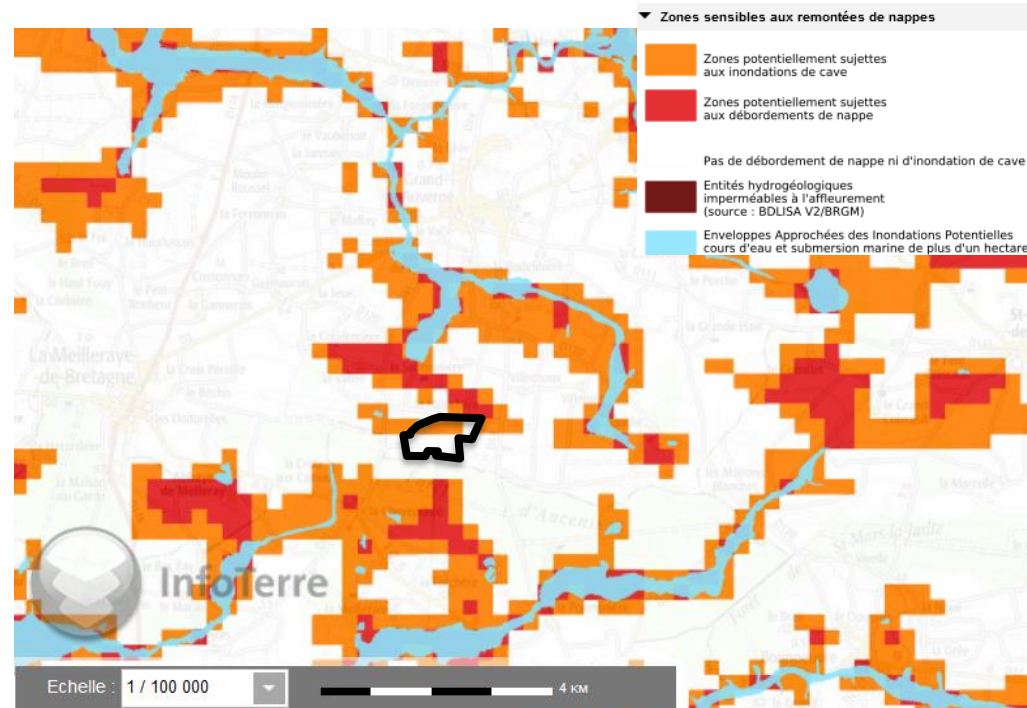


Carte 49 : Cartographie des risques liés aux aléas de gonflements et retraits des argiles

Les aléas liés au gonflement des argiles sont estimés comme inexistant dans la zone d'étude. Elle se situe au nord et à l'est d'une zone avec une faible exposition et au sud d'une zone à moyenne exposition à ce risque.

5.6.1.3 Risques liés aux inondations

5.6.1.3.1 Aléa remontée de nappes



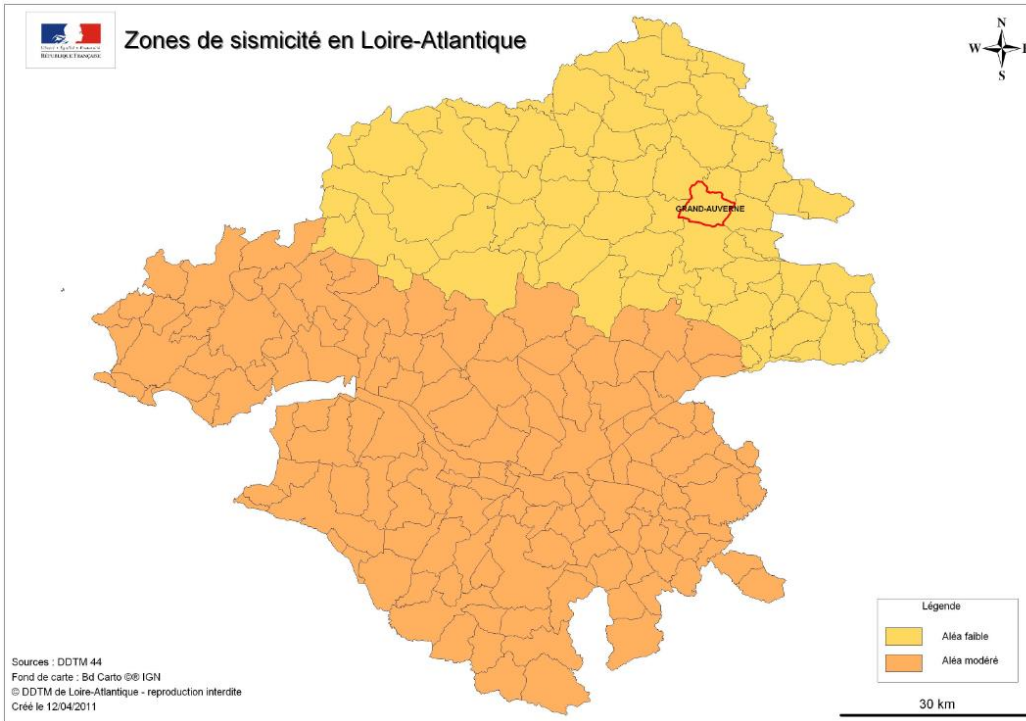
Carte 50 : Cartographie des risques liés aux remontées de nappes (info Terre BRGM).

Au nord-ouest du site d'étude, la zone est considérée comme zone potentiellement sujette aux inondations de caves. Le reste du site ne présente ni risque de débordement de nappes ni inondation de cave.

5.6.1.3.2 Débordement cours d'eau

La commune de Grand-Auverné ne compte pas parmi les communes inscrites dans l'atlas des zones inondables du bassin de Vilaine ni dans les zones inondables du bassin d'Estuaire de la Loire.

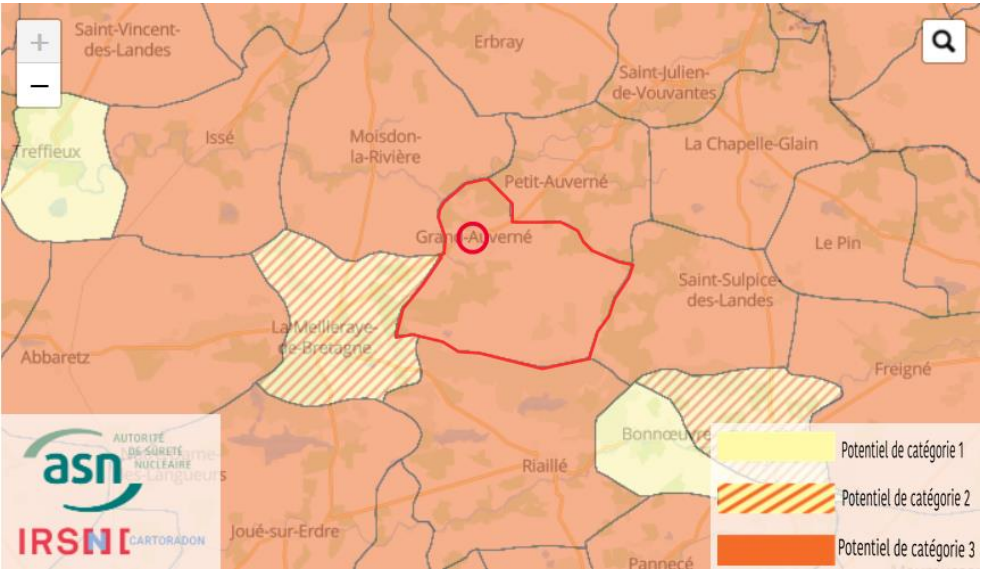
5.6.1.1 Risque sismique



Carte 51 : Cartographie des risques sismiques Loire atlantique (Info terre- BRGM)

Les risques sismiques associés à Grand-Auverné sont faibles comme l'indique le zonage ci-dessus.

5.6.1.1 Risque Radon



Carte 52 : Cartographie des risques liés à l'exposition au Radon

La commune de Grand-Auverné se situe dans un secteur avec un potentiel de catégorie 3 par rapport à l'exposition au Radon.

5.6.1.1 Les arrêtés de catastrophes naturelles

On recense deux arrêtés de catastrophe naturelle sur la commune de Grand-Auverné :

N° INSEE	Communes	Risque	Date début	Date fin	Date arrêté	Date JO
44065	GRAND-AUVERNE	Inondations et coulées de boue	16/08/1997	16/08/1997	12/03/1998	28/03/1998
44065	GRAND-AUVERNE	Inondations, coulée de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

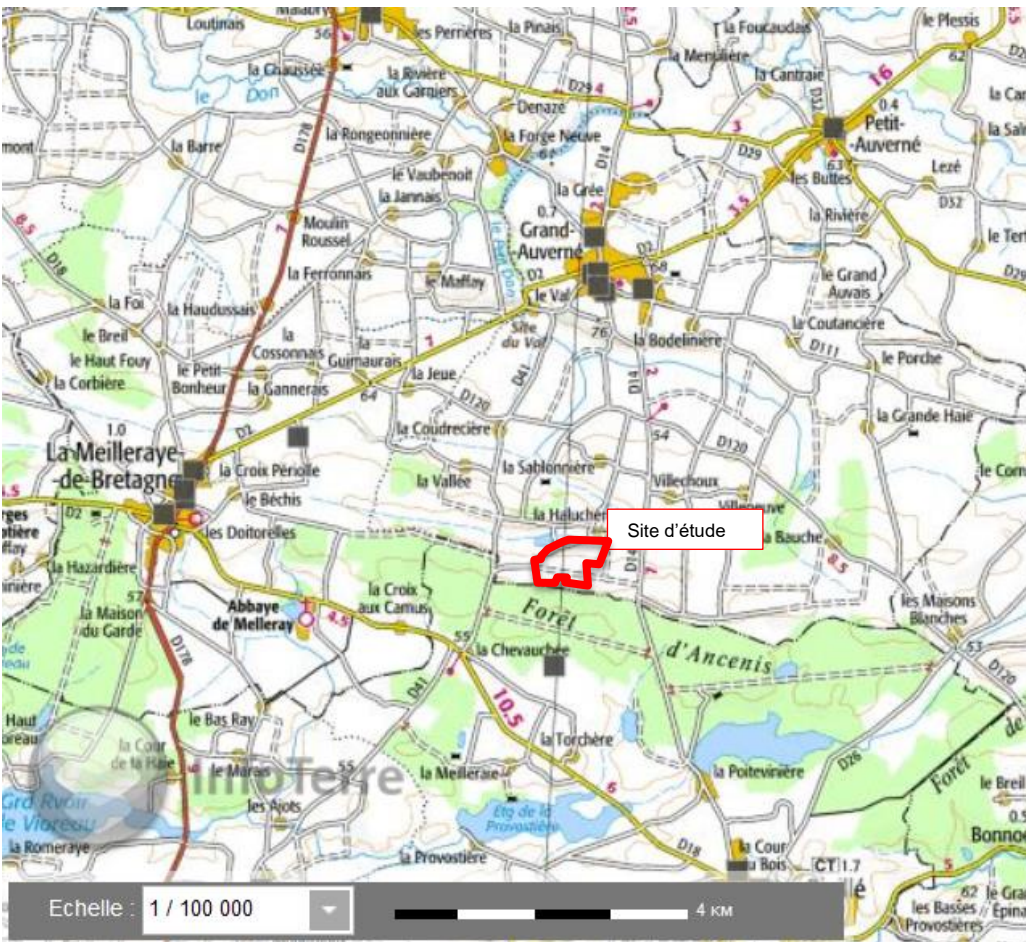
Aucun de ces arrêtés n'a concerné directement un évènement survenu sur la zone d'étude.

5.6.2 Risques technologiques

5.6.2.1 Les sites et sols pollués

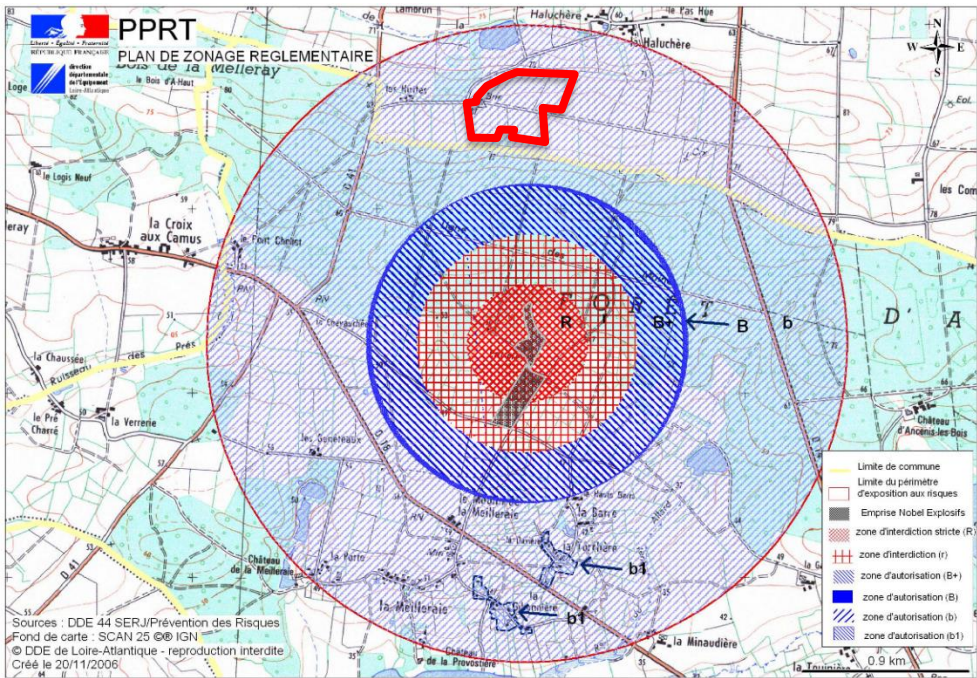
Plusieurs sites ou sols pollués se trouvent à proximité de la zone d'étude. Le plus proche est un dépôt d'explosif à 1,3 km au sud du site d'étude. De ce fait, la parcelle d'étude se situe au sein du périmètre du PPRT de la commune de Raillé.

Les autres sites potentiels se situent tous à plus de 3 km.



Carte 53 : Localisation des sites pollués à proximité du site d'étude

PPRT commune de Raillé



Carte 54 : Plan de zonage réglementaire lié au PPRT autour de Titanobel à Raillé

Le plan de zonage inclut le site d'étude dans la « zone d'autorisation b1 » qui correspond à une zone d'aléa faible. À ce titre, le règlement qui s'applique permet les installations liées à la production d'énergie renouvelable sous réserve du respect de règles de construction suivantes :

- ❖ Pour les menuiseries :
 - Renforcement de l'ancrage des cadres des ouvertures extérieures.
 - Prévoir des ouvertures d'une taille la plus réduite possible. En tout état de cause, les ouvertures vitrées sont limitées à un sixième de la surface au sol des locaux à éclairer.
 - Doter les ouvertures de vitrage feuilleté ou d'un film de protection contre les bris de vitre.
 - Pose de volets bois ou métalliques sur les fenêtres.
- ❖ Pour les couvertures :
 - Obligation du renforcement de la fixation des couvertures en petits éléments (clous, crochets, ...) par rapport aux Documents Techniques Unifiés.

❖ Pour les façades

- Les façades en VEC (vitrage extérieur collé) et VEA (vitrage extérieur accroché) sont interdites ainsi que les façades légères du type mur rideau, les bardages, vêtages et vêtures.

Pas de prescriptions particulières pour les charpentes

En ce qui concerne les mesures de protection des populations, une seule fait mention de restrictions vis-à-vis des zones d'aléa faible. Il s'agit d'une mesure réduisant la possibilité de stationner des camions de la société de NOBEL EXPLOSIF au seul lieu du bureau situé à la Torchère quand ceux si sont vides de produits explosifs.

Dans la mesure où le projet s'inscrit dans le règlement du PPRT de Raillé et où il se situe dans une zone d'aléa faible, le risque technologique qu'il engendre peut-être estimé comme faible.

5.6.3 Synthèse des enjeux - Risques naturels et technologiques

La synthèse des enjeux pour les risques naturels et technologiques est synthétisée dans le tableau suivant

Enjeu vis-à-vis de la thématique	Faible	Moyen	Forte
----------------------------------	--------	-------	-------

SYNTHÈSE SUR LES RISQUES NATURELS

- Absence de risques liés à la présence de cavités ;
- Absence d'aléa de retrait-gonflement des argiles sur le périmètre ;
- Zone sujette à la remontée de nappe recensée seulement au nord-ouest du site ;
- Pas de risques sismiques ;
- Zone exposée à un potentiel de radon de catégorie 3

Synthèse des enjeux Risques naturels et technologiques		
Thématique	Niveau d'enjeu	Commentaire
Risques naturels	Faible	Le risque d'exposition au radon est élevé.
Risques technologiques	Faible	Parcelle incluse en zone d'aléa faible du PPRT de la commune de Raillé

6 Analyse des effets du projet sur l'environnement et la santé et les mesures envisagées pour les éviter, les réduire ou les compenser

L'analyse porte sur les effets directs et le cas échéant indirects secondaires, cumulatifs, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires (nuisances, gênes, risques de pollution accidentelle, origine des matériaux et devenir des déblais (cf. circulaire 93-73), positifs et négatifs

Elle présente successivement, pour chaque thématique (en tenant compte des éventuelles interactions avec d'autres thématiques) :

- **L'impact** du projet sur l'environnement et la santé, **en l'absence de mesures ERC**, y compris impact cumulé du projet avec d'autres projets connus (R.122-5 II 5° e).
- Les mesures définies pour **éviter, réduire ou compenser** ces effets, et les résultats attendus (R.122-5 II 8° c.e.).
- Les principales **modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets** (R.122-5 II 9° c.e.).

La première partie de ce chapitre concerne les impacts engendrés par le projet sur la base des éléments fournis lors de l'état initial de l'environnement.

Cette analyse se fait globalement en deux phases,

- La **phase travaux** qui comprennent le chantier de construction et le chantier de démantèlement. Pour cette analyse, l'emprise utilisée est temporaire et concerne l'ensemble des travaux réalisés (déroussaillage, mise en place des supports, piste de circulation...)
- La **phase exploitation** qui s'étend sur une période d'au moins 10 ans. L'analyse se limite à l'emprise du parc et de ses structures où les impacts sont principalement permanents.

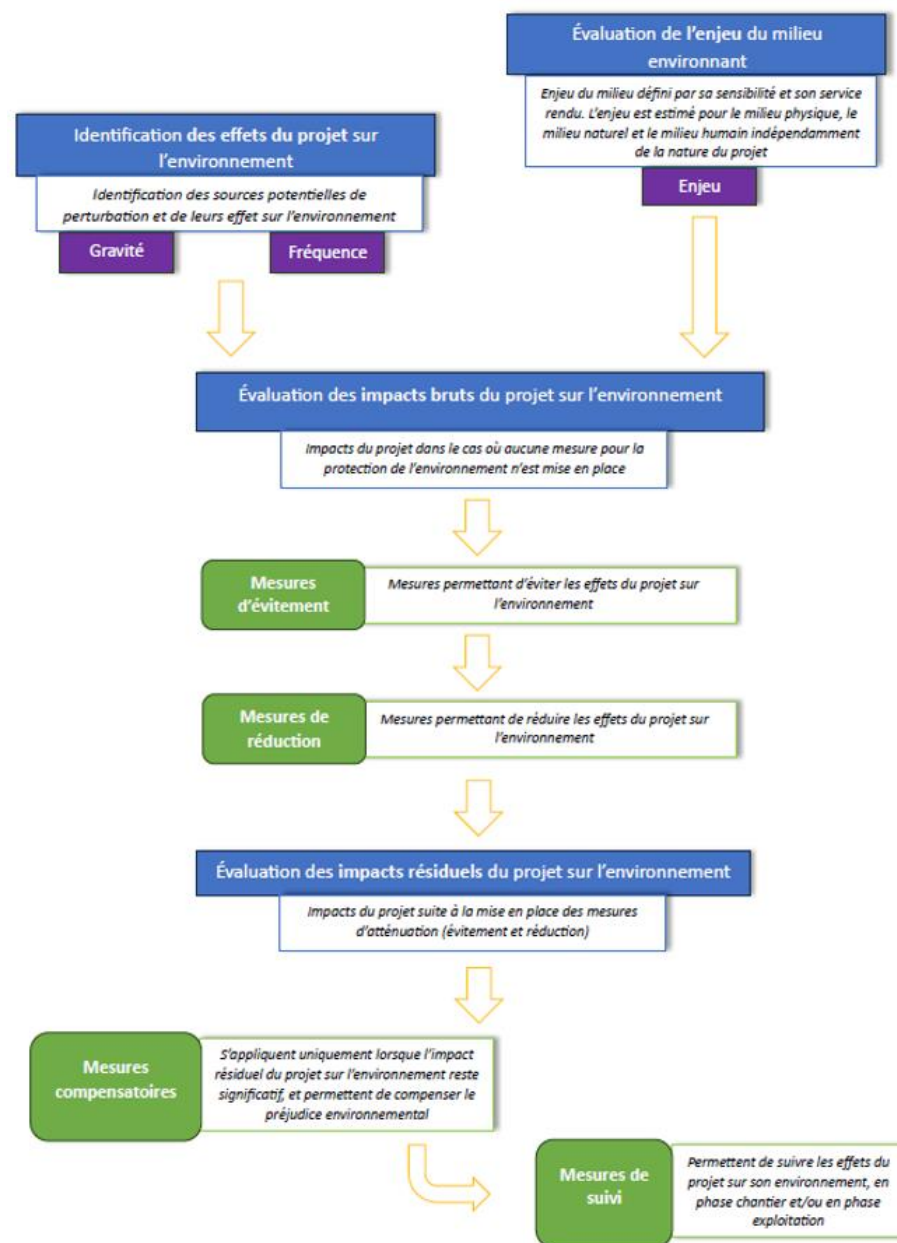


Figure 62 : Méthodologie d'évaluation des impacts du projet et mesures associées (source CAPSE France)

6.1 Définition des notions d'impact et d'effet

Effet et impact sont deux notions proches, qui diffèrent cependant selon l'approche. **L'effet décrit une conséquence d'un projet sur l'environnement indépendamment du territoire qui sera affecté.** **L'impact est la transposition de cet événement sur une échelle de valeurs.** Il peut être défini comme le croisement entre l'effet et la sensibilité du territoire ou la composante de l'environnement touchée par le projet. Les impacts peuvent être réversibles ou irréversibles et plus ou moins réduits en fonction des moyens propres à en limiter les conséquences.

Les effets seront différenciés en fonction de leur **type** et de leur **durée**. On peut distinguer les catégories suivantes :

Tableau 20. Typologie des effets analysés

En fonction du TYPE	Effets directs : ils résultent de l'action directe de la mise en place et du fonctionnement de l'aménagement. Ils se définissent par une interaction directe avec un habitat naturel, une espèce, un groupe d'espèces, dont les conséquences peuvent être négatives ou positives.
	Effets indirects : ce sont les conséquences, parfois éloignées de l'aménagement. Ils se définissent comme les conséquences secondaires liées aux impacts directs du projet et peuvent se révéler également négatifs ou positifs (il s'agit par exemple de la disparition d'une espèce suite à la destruction de son habitat).
	Effets induits : ces impacts ne sont pas liés au projet lui-même, mais à des aménagements ou phénomènes pouvant découler de ce projet.
	<i>Qu'ils soient directs ou indirects, les impacts peuvent subvenir successivement ou en parallèle et se révéler immédiatement, à court, moyen ou long terme.</i>
En fonction de la DURÉE	Effets permanents : ils sont irréversibles et/ou ils persistent dans le temps tout au long du fonctionnement de l'aménagement
	Effets temporaires : ils ne se font sentir que durant une période donnée, ils sont réversibles et souvent liés à la phase travaux ou à la mise en route du projet.
	<i>Des impacts en phase chantier peuvent être irréversibles et donc être permanents (ex : destruction des habitats naturels pour l'aménagement).</i>

6.2 Définition des types de mesures

L'article L.122 du Code de l'Environnement prévoit plusieurs types de mesures qui doivent être précisées dans l'étude d'impact « les mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables pour l'environnement ».

La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 08 août 2016 a réaffirmé les principes de la séquence ERC et en a renforcé certains dans la loi : l'équivalence écologique, l'objectif d'absence de perte nette voire de gain de biodiversité, la responsabilité du maître d'ouvrage pour la mise en œuvre des mesures de compensation, la « proximité » entre site endommagé et mesure compensatoire.

6.2.1 Mesures d'atténuation

Ces mesures qui visent à atténuer les impacts négatifs d'un projet comprennent les mesures de suppression (ou évitement) et les mesures de réduction.

- La mise en place des mesures de suppression correspond à l'alternative au projet de moindre impact. En d'autres termes, elles impliquent une révision du projet initial, notamment en reconsidérant les zones d'aménagement et d'exploitation. Ces mesures permettront de supprimer les impacts négatifs sur le milieu naturel et/ou les espèces exposées.
- Les mesures de réduction interviennent lorsque les mesures de suppression ne sont pas envisageables ou insuffisantes pour supprimer les impacts négatifs significatifs. Elles permettent de limiter les impacts pressentis relatifs au projet.

Les mesures d'atténuation (évitement & réduction) consistent essentiellement à modifier certains aspects du projet afin de supprimer ou de réduire ses effets négatifs sur l'environnement. Les modifications peuvent porter sur trois aspects du projet :

- sa conception,
- son calendrier de mise en œuvre et de déroulement,
- son lieu d'implantation.

6.2.2 Mesures de compensation

Ces mesures à caractère exceptionnel interviennent lorsque les mesures d'atténuation n'ont pas permis de supprimer et/ou réduire tous les impacts. Il subsiste alors des impacts résiduels importants qui nécessitent la mise en place des mesures de compensation. Elles doivent offrir des contreparties à des impacts dommageables non réductibles d'un projet et ne doivent pas être employées comme un droit à détruire. Afin de garantir la pertinence et la qualité des mesures compensatoires, plusieurs éléments doivent être définis :

- qui ? (responsable de la mise en place des mesures),
- quoi ? (les éléments à compenser),

6.3 Effets positifs du projet

6.3.1 Effets positifs temporaires

Durant la phase de chantier, la création du parc photovoltaïque générera pour les entreprises de travaux publics et toutes les activités connexes, une activité qui contribuera au maintien voir à la création d'emplois dans la région.

Des centaines de milliers d'euros seront directement injectés dans des entreprises du tissu économique local (entreprises de Génie Civil / Voirie Réseaux Distributions /Génie Electrique).

6.3.2 Effets positifs permanents

La création de la centrale solaire aura des impacts positifs dans plusieurs secteurs.

- La contribution à la lutte contre le réchauffement climatique et l'atteinte des objectifs nationaux et européens en termes de production d'énergie propre et de réduction d'émission des gaz à effet de serre
- La vie du territoire communal :
 - l'entretien du site et notamment vis-à-vis du risque feu de forêt ;
- L'environnement et la gestion des risques :
 - lutte contre le risque incendie à travers un débroussaillage des zones périphériques.

- Le maintien d'une activité agricole de culture et l'apport de bénéfices pour l'agriculteur installé

6.4 Milieu physique

6.4.1 Rappel des enjeux sur le milieu physique

Le tableau ci-après reprend les enjeux du milieu physique, issu de l'état initial :

Le climat	Les caractéristiques du climat sont propices à la mise en place d'une activité agrivoltaïque.		
Relief et topographie	La topographie du site est marquée (dénivelé entre le nord et le sud).		
Géologie	Aucune contrainte géologique n'est relevée sur le périmètre.		
Hydrologie	Un cours d'eau est présent à proximité		
Zones humides	On identifie 9 206 m² de zones humides au sein de la zone d'étude		
Sensibilité vis-à-vis de la thématique	Faible	Moyenne	Forte

6.4.2 Effets prévisibles sur le milieu physique

Rappel :

Effet et impact sont deux notions proches, qui diffèrent cependant selon l'approche. **L'effet décrit une conséquence d'un projet sur l'environnement indépendamment du territoire qui sera affecté. L'impact est la transposition de cet événement sur une échelle de valeurs.** Il peut être défini comme le croisement entre l'effet et la sensibilité du territoire ou la composante de l'environnement touchée par le projet. Les impacts peuvent être réversibles ou irréversibles et plus ou moins réduits en fonction des moyens propres à en limiter les conséquences.

Ce paragraphe expose les possibles effets génériques de ce type de projet indépendamment du territoire. Il y est décrit les sources éventuelles de perturbations et leurs conséquences génériques sur le milieu physique.

En phase chantier :

• Terrassements :

L'implantation de la centrale photovoltaïque peut nécessiter la réalisation de terrassements, de déblais / remblais ainsi que de tranchées pour le raccordement électrique, et ainsi avoir un effet sur les composantes du sol, du sous-sol et sur le régime hydrologique local.

• Émissions de gaz à effet de serre (construction et démantèlement) :

La mise en œuvre du projet (acheminement et installation des panneaux, création des pistes d'accès, etc.) nécessite le fonctionnement de véhicules de transport ainsi que d'engins de chantier émettant des gaz à effet de serre pouvant éventuellement modifier le climat local.

• Pollutions accidentelles :

La mise en œuvre du chantier peut générer des risques de pollutions accidentelles pouvant résulter d'un mauvais entretien des véhicules ou du matériel (fuites d'hydrocarbure, d'huile ...), d'une mauvaise manœuvre d'un engin (versement accidentel) ou d'une mauvaise gestion des déchets générés par le chantier (eaux usées, laitance de béton, etc.). Une pollution d'origine anthropique peut amener à une dégradation des sols ou de masses d'eaux superficielles ou souterraines.

En phase exploitation :

• Production d'une énergie peu carbonée :

L'installation du parc photovoltaïque permettra de produire de l'énergie renouvelable et peu carbonée par rapport aux énergies fossiles. Une fois en fonctionnement, elle produit de l'énergie renouvelable sans émission de gaz à effet de serre.

Système de production	CO ₂ /kWh
Centrale à charbon	1 058 g
Centrale à fioul	730 g
Centrale à gaz	418 g
Autres centrales thermiques (biogaz, déchets, bois-énergie et autres combustibles solides)	45 g
Centrale nucléaire	6 g
Centrale hydraulique	6 g
Parc éolien	14,1 g
Centrale photovoltaïque	44 g

Figure 63 : Émissions de CO2 par mode de production d'électricité (© Ministère de la Transition écologique et solidaire, d'après RTE, CITEPA)

- **Imperméabilisation partielle des sols :**

Les fondations des panneaux peuvent entraîner une légère imperméabilisation des sols. Les semelles en béton présentent une emprise au sol beaucoup plus importante que les fondations de type pieux (qui sont des tubes métalliques enfoncés ou vissés dans le sol). Les taux d'imperméabilisation attendus, quels que soient les types de fondations, sont généralement négligeables.

Exemple d'imperméabilisation partielle des sols pour une installation photovoltaïque selon le type de fondations :

Une installation photovoltaïque est par exemple implantée sur un terrain de 60 ha. Elle comprend 5 600 panneaux, chaque panneau supportant 45 modules par l'intermédiaire de 6 fondations, soit au total 33 600 fondations.

- **Fondation par pieux :** La surface d'imperméabilisation du sol d'un pieu étant de 12 cm^2 , les 33 600 pieux représentent une surface totale d'imperméabilisation d'environ 40 m^2 . Le taux d'imperméabilisation est tout à fait négligeable, car inférieur à 0,007 %.
- **Fondation par semelles en béton :** Avec des semelles béton de $0,60 \text{ m} \times 0,30 \text{ m}$, la surface imperméabilisée atteint $6\,050 \text{ m}^2$, soit un taux d'imperméabilisation de 1 %.
- **Éléments annexes :** À l'imperméabilisation due aux fondations, il faut ajouter l'imperméabilisation causée par les stations de conversion d'énergie que sont les onduleurs et les transformateurs. Pour 15 stations d'une superficie unitaire d'environ 20 m^2 , la surface imperméabilisée s'élève à 300 m^2 supplémentaires, soit un taux d'imperméabilisation de 0,05 %. Dans le cas des fondations en béton, le taux d'imperméabilisation total s'élève donc à 1,05 %, ce qui ne représente pas une surface significative à l'échelle du projet.

- **Modification des conditions climatiques locales :**

La mise en place des panneaux photovoltaïques va localement engendrer une modification des conditions climatiques, notamment sous les panneaux, en interceptant les rayonnements du soleil et les précipitations, en créant des obstacles au vent, etc.

- **Erosion des sols :**

L'écoulement des eaux de pluie sur les modules peut concentrer l'eau vers le bas des panneaux et provoquer une érosion du sol à l'aplomb de cet écoulement. Il est important d'éviter ce risque d'érosion et d'assurer une répartition homogène de l'écoulement des eaux de pluie sur le sol. Grâce au type de panneaux utilisés (trackers), la répartition des écoulements permet réduire ce risque d'érosion.

 Zones d'écoulement des eaux de pluie

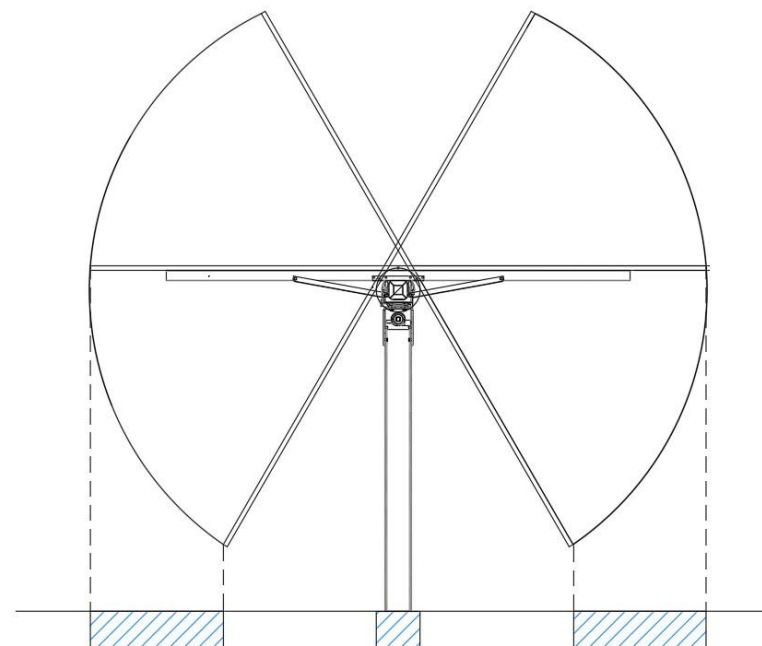


Figure 64 : Illustration de l'effet des trackers sur l'écoulement des eaux de pluie (source : TSE)

- **Maintenance et entretien du site :**

En phase d'exploitation, les interventions sur le site seront réduites à la gestion courante de la végétation et à la maintenance des équipements.

Thématique concernée	Type d'effet générique possible	Source de l'effet générique	Qualité de l'effet générique	Durée	Justification et évaluation des effets génériques pour la transposition en impacts bruts
PHASE TRAVAUX / DÉMANTÈLEMENT					
Climat local	Modification du climat local	Émissions de gaz à effet de serre Modification des conditions climatiques locales	Effet direct/indirect	Temporaire Permanent	Émissions liées aux engins de chantier limitées, respect des réglementations, effet très local sur le microclimat. → Effet non significatif
Qualité de l'air	Émissions de gaz à effet de serre et de poussières	Émissions de gaz à effet de serre	Effet direct	Temporaire	Émissions liées aux engins de chantier limitées, respect des réglementations. → Effet non significatif
Topographie	Modification du relief local	Terrassements	Effet direct	Permanent	Volume de déblais / remblais très limité sur le site. → Effet non significatif
Géologie	Altération des substrats géologiques	Terrassements	Effet direct	Permanent	Dispositif sur pieu de 2 m de profondeur peu impactant pour le sous-sol. → Effet non significatif
Pédologie	Altération de la qualité des sols (remaniements, tassements, perte de fonctionnalités biologiques et hydrologiques, etc)	Terrassements Pollutions accidentelles Erosion des sols Imperméabilisation partielle des sols	Effet direct/indirect	Temporaire Permanent	Tassement lié au passage des engins de chantier. Légère imperméabilisation des sols (mise en place des postes électriques, du local de maintenance et des pieux des structures). Modification des conditions climatiques locales impactant les caractéristiques des sols (microbiologie, humidité, température, érosion, etc.) → Effet significatif
Eaux superficielles	Modification du régime hydrologique Altération de la qualité de l'eau	Terrassements Pollutions accidentelles Modification des conditions climatiques locales Imperméabilisation partielle des sols	Effet direct/indirect	Temporaire Permanent	Légère imperméabilisation des sols (mise en place des postes électriques, du local de maintenance et des pieux des structures). Absence de prélèvements d'eau. Modification limitée du régime hydrologique local. Entretien des véhicules de chantier et respect des réglementations limitant le risque de pollutions accidentelles. → Effet non significatif
Eaux souterraines	Modification du régime hydrologique Altération de la qualité de l'eau	Pollutions accidentelles Imperméabilisation partielle des sols	Effet direct/indirect	Temporaire Permanent	Légère imperméabilisation des sols (mise en place des postes électriques, du local de maintenance et des pieux des structures). Absence de prélèvements d'eau. → Effet non significatif

Thématique concernée	Type d'effet générique possible	Source de l'effet générique	Qualité de l'effet générique	Durée	Justification et évaluation des effets génériques pour la transposition en impacts bruts
Zones humides	Destruction / dégradation de zones humides	Terrassements Modification des conditions climatiques locales	Effet direct/indirect	Permanent	Légère imperméabilisation des sols (mise en place des postes électriques, du local de maintenance et des pieux des structures). Dispositif sur pieux → Effet significatif
PHASE EXPLOITATION					
Climat local	Perturbation d'espèces	Production d'une énergie peu carbonée	Effet direct	Permanent	Émissions liées aux opérations de maintenance limitées, respect des réglementations, effet très local sur le microclimat, production d'énergie → Effet significatif
Qualité de l'air	Émissions de gaz à effet de serre	Maintenance et entretien du site	Effet direct	Permanent	Émissions liées aux opérations de maintenance limitées, respect des réglementations. → Effet non significatif
Eaux superficielles	Modification du régime hydrologique Altération de la qualité de l'eau	Pollutions accidentelles	Effet direct/indirect	Temporaire Permanent	Risques de pollutions accidentelles limitées aux opérations d'entretien de la végétation et de maintenance des équipements. → Effet non significatif
Eaux souterraines	Modification du régime hydrologique Altération de la qualité de l'eau	Pollutions accidentelles	Effet direct/indirect	Temporaire Permanent	Risques de pollutions accidentelles limitées aux opérations d'entretien de la végétation et de maintenance des équipements. → Effet non significatif

6.4.3 Facteurs climatiques locaux

Phase chantier

L'impact principal sur le climat sera lié à la production de gaz à effet de serre et à la mise en suspension de poussières par les engins de chantier.

Toutefois la durée limitée de la phase chantier n'induit pas d'effet à moyen et long terme sur le secteur.

Ces émissions ne seront pas en quantité suffisante pour générer un quelconque impact sur le climat local.

Phase exploitation

L'influence de ce type de projet sur le climat est difficile à quantifier. Les effets prévisibles peuvent être de plusieurs types :

- Modification des conditions climatiques locales par modification de l'activité humaine (déplacement) et des éléments naturels influençant le climat (boisements, haies) qui accroît l'effet de serre ce qui contribue à l'augmentation de la température sur la surface du globe au risque de changements climatiques à l'échelle planétaire,
- Modification du microclimat local du fait de l'albédo des panneaux photovoltaïques,
 - o Jour : Échauffement au-dessus des panneaux, refroidissement en dessous des panneaux (ombrages), formation d'un îlot thermique
 - o Nuit : les températures en dessous des modules sont supérieures de plusieurs degrés aux températures ambiantes, car les panneaux empêchent le brassage de l'air.

Dans le cas présent, le projet n'induit pas de modifications importantes du relief local pouvant induire des impacts significatifs sur le climat.

À l'échelle du projet, les impacts sur le climat restent à relativiser et peuvent être considérés comme non significatifs. Il n'est pas de nature à modifier le climat à l'échelle locale ou régionale.

La création d'un parc photovoltaïque à vocation à avoir un impact sur une échelle plus large. En effet, il participe à la lutte contre le réchauffement climatique en produisant de l'électricité sans émission atmosphérique.

L'impact est donc considéré comme positif sur cette thématique.

6.4.4 Topographie

Phase travaux

La topographie du site a été prise en compte dans le plan d'implantation de la centrale. Des terrassements ponctuels pourront avoir lieu, mais ne modifieront pas la topographie globale de la zone d'étude.

L'impact sur la topographie ne sera pas significatif au sein de la zone projet.

6.4.5 Géologie/Géotechnique

6.4.5.1 Incidences du projet sur la géologie / géotechnique

Phase travaux

Les tables permettant de supporter les panneaux photovoltaïques seront ancrées dans le sol à l'aide de pieux à une profondeur moyenne de 2 m.

La mise en place de câbles électriques va engendrer une légère incision dans le sol, car le câblage nécessite d'être enterré.

Ces différentes opérations (tranchée, de pose du câble et de remblaiement) se dérouleront en même temps et sur un temps assez restreint. Pour exemple, la trancheuse a vocation à creuser et déposer les câbles en fond de tranchées puis pratiquer au remblaiement après le passage de la machine.

Cette technique permettant la réalisation de tâches en simultanée et sur une période restreinte limite les impacts lors de cette phase.

Le passage des différents engins sur le site nécessite la mise en place de pistes carrossables. Celles-ci vont engendrer de léger tassement du sol. Toutefois, ces derniers seront limités à l'emprise des voies de circulation déterminées au préalable.

L'impact est qualifié de faible lors de la phase travaux. Il faudra être vigilant sur les gestions des matériaux engendrés par ces opérations. Une mesure de réduction est proposée.

Phase exploitation

On constatera un tassement au niveau de la piste d'accès qui fait le tour du parc ainsi qu'un niveau de la zone de stationnement. Ce tassement sera le fruit du passage occasionnel des véhicules de service

en charge du bon fonctionnement du parc photovoltaïque. De plus, le poids des installations ne générera pas d'impact.

Le projet n'aura pas d'impact sur la géologie/géotechnique.

6.4.5.2 Mesures ERC vis-à-vis de l'impact du projet sur la géologie

Afin de limiter l'impact sur la géologie, une mesure est proposée.

MR 1 = Optimisation de la gestion des matériaux (R2.1c)
<p>Durant la phase de chantier, l'objectif sera de limiter au maximum les déblais à évacuer en les réutilisant en remblais ou talus autant que possible</p> <p>Il n'est pas prévu de mouvements de déblais/remblais importants. D'autant que le projet est localisé en partie en zone inondable, une vigilance particulière sera donc portée à cet aspect pendant les travaux.</p> <p>Responsables du suivi et mesures prévues :</p> <p>Maître d'œuvre et entreprises intervenants sur le site et bureau d'étude spécialisé dans la gestion des déchets si présents.</p> <p>Limitation, gestion, traçabilité et éventuel traitement des déblais.</p> <p>En phase PRO, bilan des volumes nécessaires remblai – déblai.</p>

6.4.6 Imperméabilisation du sol et ruissellement

Phase travaux

La mise en place de préfabriqués de chantier va engendrer une imperméabilisation limitée au niveau de leur emprise.

L'impact est qualifié de non significatif lors de la phase travaux.

La durée limitée dans le temps de cette imperméabilisation et la surface limitée n'ont pas vocation à engendrer une modification du ruissellement sur le site.

Phase exploitation

Le projet prévoit l'imperméabilisation totale d'environ 576 m² (représenté par le poste de raccordement au réseau, le local de maintenance et de la réserve incendie) et une imperméabilisation partielle pour usage de piste d'accès. La surface de panneaux n'est pas une surface imperméabilisée à proprement parler, car elle dispose de nombreux espaces/interstices où les eaux pluviales peuvent s'écouler. Les panneaux sont espacés de 15 m entre chaque rangée.

Etant en présence de structures mobiles, l'endroit précis où l'eau ruisselle sera variable au cours de la journée, suivant les bridages, les modes de pilotages, etc. Les espaces qui collecteront les eaux de ruissellement seront situés à l'extrémité des modules selon toutes les positions possibles et au niveau du moyeu qui est à la jonction des deux modules PV.

En complément, il est prévu que :

- En cas de forte pluie (suivant une valeur prédéterminée) :
 - Positionnement automatique des panneaux en inclinaison optimale pour permettre d'arroser un maximum de la prairie ou des cultures
 - Changement alternatif du sens d'ouverture des panneaux pour favoriser un écoulement de l'eau homogène et limiter l'érosion du sol
- En cas de pluie faible : Pas de changement du tracking. Les panneaux suivent leur course est/ouest.

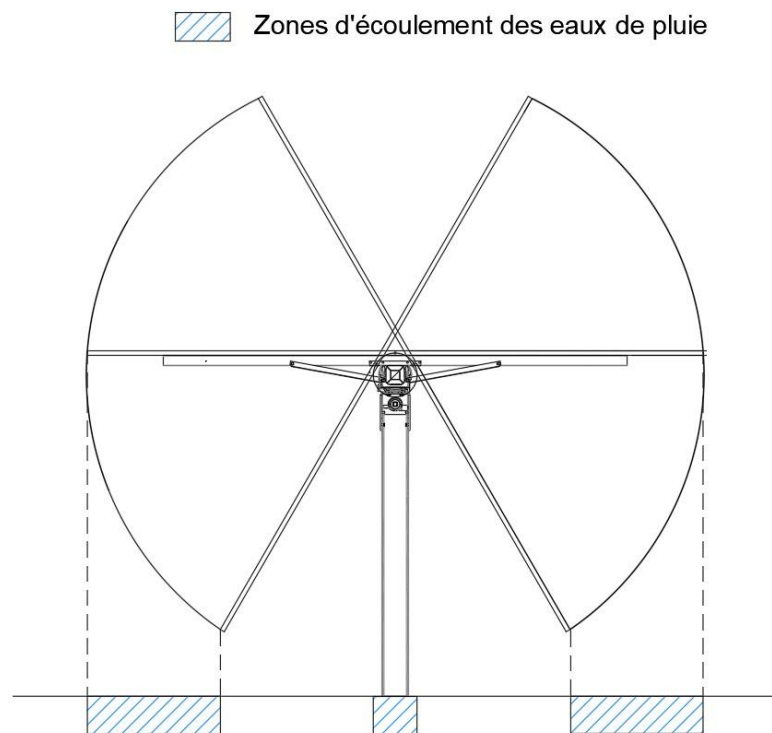


Figure 65 : Illustration de l'effet des trackers sur l'écoulement des eaux de pluie (source : TSE)

Les supports et les modules sont donc qualifiés d'obstacles partiels à l'écoulement et provoquent une répartition des eaux superficielles non homogène.

Néanmoins, le phénomène d'érosion sera limité par la présence d'un couvert végétal permanent. Il y aura donc une restitution des eaux pluviales localement, mais différée dans le temps par rapport à la normale. Les écoulements seront donc conservés par le projet et ruissèleront vers les fossés adjacents au projet.

La modification de l'écoulement est limitée et n'est donc pas en mesure d'altérer le fonctionnement hydrographique et hydrologique de la zone d'emprise de la centrale.

L'impact est qualifié de non significatif lors de la phase exploitation.

6.4.1 Eau

6.4.1.1 Incidences du projet - Impact quantitatif

Phase travaux

Ces impacts seront principalement liés à l'imperméabilisation des surfaces qui pourront engendrer une modification du régime des eaux de surface et de l'infiltration dans les nappes d'eau souterraines.

L'imperméabilisation correspond aux préfabriqués de chantier, poste électrique et réserve incendie.

Cette surface représente environ 576 m², soit moins de 0,45% du site.

Cette surface imperméabilisée ne sera pas à l'origine d'une modification du régime d'écoulement des eaux.

Phase exploitation

Comme évoqué dans le paragraphe ruissellement et imperméabilisation du sol, l'aménagement sera à l'origine d'une diminution des temps de concentration (temps de réponse d'une pluie). Toutefois il n'engendrera de débit de pointe supérieur à la situation actuelle vers le milieu récepteur.

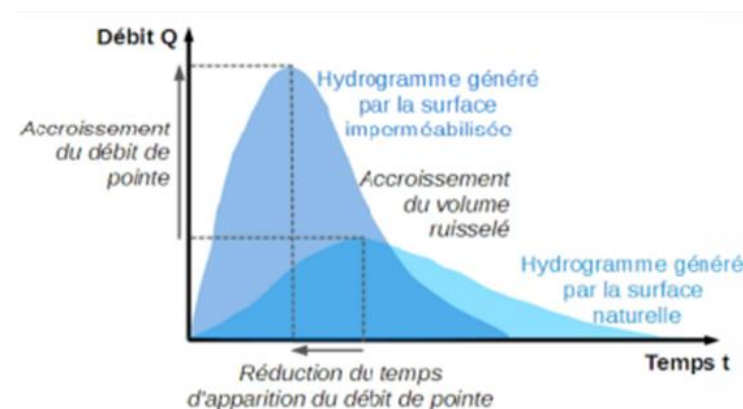


Figure 66: Incidences de l'imperméabilisation des sols sur les écoulements naturels pour un événement pluvieux donné

La modification de l'écoulement sera limitée et ne sera pas en mesure d'altérer le fonctionnement hydrographique et hydrologique de la zone d'emprise de la centrale.

L'impact est qualifié de non significatif lors de ces deux phases.

6.4.1.1 Mesures ERC vis-à-vis de l'impact du projet sur le volet quantitatif

Au vu de ces caractéristiques, le projet ne nécessitera pas la mise en place d'un ouvrage de rétention des eaux pluviales et ne sera pas soumis à la rubrique 2.1.5.0 de la loi sur l'eau.

Pour rappel : le projet n'est pas soumis aux régimes de déclaration ou autorisation « loi sur l'eau », nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités figurant en annexe de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement.

« 2.1.5.0: Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

- ✓ Supérieure ou égale à 20 ha : Autorisation
- ✓ Supérieure à 1 ha, mais inférieure à 20 ha : Déclaration. »

Il n'est pas prévu de mesures particulières sur ce point.

6.4.1.2 Incidences du projet - Qualité de la ressource en eau et des milieux aquatiques

Phase travaux

Dans cette partie, il s'agit d'évaluer les risques de pollutions éventuels que l'on pourrait rencontrer lors d'un épisode pluvieux. Il faut d'abord définir la nature des polluants engendrés par les eaux pluviales. Elles se chargent tout au long de leur parcours de diverses substances dans des proportions d'importance variables selon l'occupation du sol et selon la nature du réseau hydrographique. Cette pollution est essentiellement constituée de matières minérales, donc des Matières En Suspension (MES), qui proviennent des particules les plus fines entraînées sur lesquelles se fixent les métaux lourds ou encore la pollution atmosphérique même si elle prend une part minoritaire. La pollution de ces eaux ne présente à l'origine du ruissellement que des teneurs relativement faibles. C'est leur concentration, les dépôts cumulatifs, le nettoyage du réseau et la mise en suspension de ces dépôts qui peuvent provoquer des chocs de pollution sur le milieu récepteur par temps de pluie.

Sur la zone étudiée, les risques principaux de pollution seront :

1. Les matières organiques et oxydables

- Origine : pollution urbaine (excréments, matières végétales ...)
- Paramètres : DCO, DBO₅, NKJ
- Impacts principaux : consommation d'oxygène pour la biodégradation en éléments simples – désoxygénation du milieu récepteur.

2. Les nutriments (azote et phosphore)

- Origine : matières organiques et apports spécifiques (détergents, lessives, engrais)
- Paramètres : différentes formes de l'azote (NKJ, NH₄, NO₂, NO₃) et du phosphore (PO₄, P total)
- Impacts principaux : facteur d'eutrophisation

3. Les substances indésirables

- Origine : ruissellement des eaux de pluie sur les surfaces imperméabilisées
- Paramètres : métaux lourds, hydrocarbures, solvants, pesticides, particules de pneus...
- Impacts principaux : effets cumulatifs sur les plantes et les organismes vivants (maladies, perturbation de la reproduction, mort)

4. La matière en suspension

- Origine : érosion et lessivage des surfaces – remise en suspension des dépôts en réseau
- Paramètres : MES
- Impacts principaux : colmatage des fonds, - transport de substances indésirables.

La zone peut aussi être concernée par une pollution accidentelle, liée au déversement de matières dangereuses à la suite à un accident ou à une mauvaise manipulation de produits polluants. Cette pollution est constatée à la suite d'accidents de la circulation, notamment ceux impliquant des poids lourds transportant des matières dangereuses ou en cas de mauvaises manipulations de produits nocifs ou d'actes mal intentionnés. Les conséquences de ces pollutions sont variables. Elles dépendent de la nature et de la quantité des produits déversés, mais également de la ressource susceptible d'être contaminée.

Phase exploitation

Les risques lors de la phase exploitation sont sensiblement les mêmes que pour la phase travaux et concernent les interventions de maintenance sur site. On y retrouve donc le déversement accidentel de produit polluant type huile ou hydrocarbure, mais aussi l'usage de produit phytosanitaire pour l'entretien des différents espaces verts.

L'usure des structures photovoltaïques et des structures connexes (pollution chronique) ne devrait pas produire de particules pouvant se déverser dans le milieu récepteur. La technologie envisagée n'apporte aucun flux polluant et ne renferme aucune substance nocive.

L'impact est qualifié de faible lors de ces deux phases sur la qualité des eaux souterraines et superficielles.

6.4.1.1 Mesures ERC vis-à-vis de l'impact du projet sur le volet qualitatif

Afin d'éviter la survenue de pollutions susceptible d'impacter les eaux souterraines et superficielles, deux mesures sont proposées :

- ME1 : Éviter les rejets polluants dans le milieu naturel
- ME2 : Absence d'utilisation de produits phytosanitaires pour la gestion des espaces

ME 1 : Éviter les rejets polluants dans le milieu naturel (E3.1a)

Les entreprises du chantier ont l'obligation de récupérer, de stocker et d'éliminer les huiles de vidanges des engins conformément au décret du 8 mars 1977, relatif au déversement des huiles et lubrifiant des eaux superficielles et souterraines.

Avant la phase travaux, une notice de précautions auprès des entreprises sera élaborée en précisant :

- Les aires de stockage, les moyens de protection contre le ruissellement des particules fines,
- Les mesures de protection pour l'aire de garage/entretien des engins,
- Les personnes responsables à prévenir en cas d'incidents,
- Un réseau primaire de collecte des eaux pluviales sera mis en place en début de chantier,

Un dispositif d'assainissement provisoire à l'aval des terrassements sera le premier aménagement mis en place avec un filtre à paille (ou géotextile) en sortie des fossés et du réseau pluvial du site. L'objectif est d'intercepter les eaux chargées issues du chantier.

Les engins seront équipés d'un kit-antipollution avec des boudins, des bacs de récupération, des buvards ou de la poudre de diatomées.

En phase exploitation, les risques sont principalement dus à des fuites des véhicules de service sur le périmètre. Au vu de circulation quasi inexistante sur le périmètre, ce risque est écarté.

Efficacité attendue des mesures

- Garantir une ressource en eau de qualité.
- Garantir un niveau de qualité des eaux de ruissellement en adéquation avec le milieu récepteur.

Suivi

Contrôle régulier des installations, des écoulements et du respect de la réglementation en matière de protection des eaux superficielles et souterraines, réalisé par le conducteur de travaux ou l'animateur HSE (hygiène, sécurité, environnement) dans le cadre de ses prérogatives sur le chantier et sur les activités suivantes :

- Maintenance des véhicules,
- Surveillance et vérification des organes de sécurité (réserves d'hydrocarbure, bacs de rétention, cuves étanches, etc.),
- Organisation du chantier dans le cadre du respect des mesures de sécurité réglementaires

ME 2 : Absence d'utilisation de produits phytosanitaires pour la gestion des espaces (E3.2a)

L'utilisation de produits phytosanitaires, de biocides divers, et tout autre produit susceptible de polluer les eaux de ruissellement sera proscrite sur le site.

6.4.2 Zones humides

6.4.2.1 Incidences du projet sur les zones humides

Dans le cadre du projet d'ombrière de culture, et puisque la zone humide l'est sur le critère pédologique (la parcelle étant cultivée, la flore de zone humide n'a pas la possibilité de s'exprimer), seuls les pieux soutenant les modules impactent directement les zones humides.

Au niveau des zones humides, 11 tables seront implantées, avec 5 pieux chacune. Un pieu représente une surface d'impact de 215 cm².

L'impact surfacique des pieux sur les zones humides est de

$$215 \times 55 = 1,1825 \text{ m}^2$$

225 mètres linéaires de clôtures seront également implantés au niveau de la zone humide, ce qui induit un impact de 0,9 m² au niveau des poteaux.

L'impact global sur les zones humides est donc de 2,0825 m².



Figure 67 : Impacts sur les zones humides

6.4.2.2 Mesure ERC vis-à-vis de l'impact sur les zones humides

Tous les projets soumis à évaluation environnementale ainsi que les projets soumis à diverses protections au titre du code de l'environnement doivent appliquer la directive Eviter-Réduire-Compenser mise en place en 2012. Cette directive vise à éviter, réduire ou compenser les atteintes du projet à l'environnement.

Dans le cadre des atteintes sur les milieux humides, l'objectif des mesures compensatoires, après application des mesures d'évitement et de réduction, est de compenser les pertes en termes de surface et de fonctionnalités. Pour juger de la pertinence de la compensation sur le critère fonctionnel, il est nécessaire :

- D'établir un diagnostic fonctionnel des zones humides impactées,
- De mesurer l'impact du projet sur les fonctions de ces zones humides
- D'évaluer, à terme, si les mesures compensatoires proposées respectent le SDAGE et le SAGE en application localement
- Ainsi que le respect du principe d'équivalence écologique (qualitative et quantitative), voire de gain fonctionnel.

Les informations relevées durant l'évaluation sur un site impacté et un site de compensation permettent de renseigner deux diagnostics :

- le diagnostic de contexte permet de vérifier que les conditions sont bien réunies pour que l'équivalence fonctionnelle puisse être évaluée avec cette méthode : est-il pertinent de comparer les fonctions sur le site impacté et sur le site de compensation.
- le diagnostic fonctionnel permet d'apprécier l'intensité probable de chaque fonction par l'intermédiaire d'une batterie d'indicateurs.

Le résultat des évaluations sur le site impacté avant et après impact et sur le site de compensation avant et après action écologique permet d'évaluer la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle, indicateur par indicateur, fonction par fonction, à l'issue des mesures de compensation.

Afin d'aider les porteurs de projets et de proposer une méthode à l'échelle nationale, la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (MNEFZH) a été publiée en mai 2016. Cette procédure est un outil permettant d'établir un diagnostic des sites impactés et des sites de compensation par le biais de plusieurs indicateurs et sert donc d'outil d'aide à la décision. Bien que celui-ci soit assez exhaustif et prenne en compte de nombreuses données, l'utilisation de la MNEFZH doit être complétée par une analyse du site par un expert à l'aide de critères complémentaires et une explication des résultats de l'outil.

Cette méthode est à privilégier la plupart du temps.

Cependant, même si la méthode ne précise pas une taille de zone humide impactée minimale, la surface minimale pour détecter la présence d'un habitat est de 156 m² (et ce n'est déjà pas optimal).

Il ne semble par conséquent pas pertinent d'appliquer cette méthode sur une surface cumulée de zone humide impactée d'environ 2 m², répartie en plus de 55 petits patches.

Les mesures permettant de limiter l'impact sur les zones humides sont donc liées uniquement à la phase travaux et consistent à prendre toutes les précautions nécessaires afin de ne pas impacter les zones humides plus que le nécessaire.

Titre de la mesure et codification THEMA	MR2 : Balisage et mise en défens des zones humides (R1.1c)
Effets attendus	L'impact sur les zones humides de la zone d'étude sera limité au strict minimum . Elles seront balisées afin de ne pas être impactées accidentellement. Aucun dépôt ou zone de stockage ne sera effectué sur ces zones.
Localisation	Zones humides (voir carte page précédente).
Modalités de mise en œuvre	Les zones humides ne peuvent pas être durablement mises en défens puisque des tables doivent être implantées en partie sur ces zones. Elles seront balisées grâce à du rubalise avant la mise en place des tables, puis grâce à des plots lors de la mise en place des tables. Les travaux de mise en place des tables seront être limités dans le temps pour que l'impact soit le plus temporaire possible. L'accompagnement présenté en mesure MA1 permettra de s'assurer que l'impact sur les zones humides est temporaire et limité au strict minimum d'un point de vue surfacique.
Calendrier	Dès le démarrage de la phase travaux
Opérateurs en charge	Maîtrise d'ouvrage, Écologue, Maître d'œuvre

Mesure de suivi associée	MA1 : accompagnement de la phase chantier par un écologue
Difficultés Limites associées	Une vigilance particulière sera appliquée au suivi en phase chantier afin d'assurer un correct positionnement des mises en défens et un suivi de leur respect pendant le chantier.

Titre de la mesure et codification THEMA	MR3 : Dispositif limitant des impacts liés au passage des engins de chantier (R2.1g)
Effets attendus	L'utilisation d'engins à chenilles ou d'engins légers pour les travaux en zones humides permettra de limiter le tassement du sol. Les engins peuvent aussi être équipés de pneus « basse pression ».
Localisation	Zones humides (voir carte page précédente).
Modalités de mise en œuvre	Idéalement, des engins les plus légers possibles ou équipés de pneus « basse-pression » seront utilisés pour les travaux au sein de la zone humide. Par ailleurs, l'installation des panneaux sur cette zone devra être réalisée en période sèche afin d'assurer la bonne portance du sol L'accompagnement présenté en mesure MA1 permettra de s'assurer de la mise en place de cette mesure.
Calendrier	Dès le démarrage de la phase travaux, et en période sèche.
Opérateurs en charge	Maîtrise d'ouvrage, Écologue, Maître d'œuvre
Mesure de suivi associée	MA1 : accompagnement de la phase chantier par un écologue
Difficultés Limites associées	/

Les mesures ME1 et ME2 permettent aussi de limiter l'impact sur les zones humides.

En effet, sur les chantiers, les sources de pollution potentielle sont multiples. Carburant, huiles, produits phytosanitaires, etc, s'ils ne sont pas employés avec précaution, peuvent polluer le sol et les eaux. S'agissant de zones humides, les phénomènes de pollution sont plus problématiques, car l'eau est un vecteur efficace pour disséminer les polluants. Par ailleurs, les zones humides pouvant être le réceptacle des eaux d'un vaste secteur, des phénomènes d'accumulation sont à envisager.

En conséquence, les mesures visant à prévenir le déversement de polluants dans le milieu naturel sont à encourager dans le cadre de la protection des zones humides. La mise à disposition de dispositifs de récupération peut aussi permettre de limiter les dégradations en cas de déversements accidentels.

Ces mesures et leur mise en œuvre contribuent de manière indirecte à l'atteinte d'un bon état écologique des masses d'eau, tel que prévu par les SDAGE.

6.4.3 Synthèse des impacts bruts sur le milieu physique et caractérisation des impacts résiduels

Thématique	Sous-thématique	Effets du projet	Caractérisation des impacts bruts	Mesures	Caractérisation des impacts résiduels
Milieu physique	Climat	Émission de gaz à effet de serre par les engins chantier Production d'énergie renouvelable	Positif Le parc photovoltaïque participe à la lutte contre le réchauffement climatique. Les émissions de gaz à effet de serre ne seront pas en quantité suffisante pour impacter le climat	/	Positif
	Topographie	/	Nul Le projet ne prévoit pas de modification de la topographie.	MR 1 = Optimisation de la gestion des matériaux (R2.1c)	Nul
	Géologie	Opérations ponctuelles sur le sol lors des travaux	Faible Quelques opérations ponctuelles pourront légèrement impacter la géologie (tassement du sol, tranchée...) Le parc photovoltaïque n'a pas vocation à impacter de quelque façon que ce soit la géologie du site.		Nul
	Ruissellement / imperméabilisation	Imperméabilisation d'une partie de la zone projet Mise en place des panneaux	Nul L'imperméabilisation légère de la zone ne modifiera pas le ruissellement du site. Les supports des panneaux ne constituent pas une imperméabilisation du sol et ne modifieront donc pas le ruissellement	/	Nul
	Eau (quantitatif)				Nul
	Eau (qualitatif)	Travaux et entretien du site	Faible Les travaux / l'entretien du site peuvent induire une pollution accidentelle.	ME 1 = Éviter les rejets polluants dans le milieu naturel (E3.1a) ME 2 : Absence d'utilisation de produits phytosanitaires pour la gestion des espaces (E3.2a)	Nul
	Zones humides	Imperméabilisation d'une partie de la zone projet Mise en place des panneaux	Faible Les pieux des tables impacteront environ 2 m² de zones humides Les travaux peuvent induire un impact temporaire sur les zones humides	ME 1 = Éviter les rejets polluants dans le milieu naturel (E3.1a) ME 2 : Absence d'utilisation de produits phytosanitaires pour la gestion des espaces (E3.2a) MR2 : Balisage et mise en défens d'habitats d'espèces (R1.1c) MR3 : Dispositif limitant des impacts liés au passage des engins de chantier (R2.1g)	Très faible

6.5 Impacts potentiels sur le milieu naturel

Pour rappel, les inventaires ont été réalisés en dehors des périodes favorables à la faune et la flore. Les impacts présentés dans ce chapitre sont donc basés sur des enjeux potentiels et à utiliser avec précaution.

6.5.1 Zonages du patrimoine naturel

Le projet n'est pas inclus dans un périmètre d'inventaire ou réglementaire. Il n'est pas attendu d'impact direct sur ces milieux.

Néanmoins, le site est localisé en contact direct d'une **ZNIEFF**.

- La ZNIEFF 2 « Forêt d'Ancenis et de Saint-Mars-la-Jaille et étangs voisins » : Un ensemble de boisement, quelques landes et étang forestier.

Elle présente un intérêt pour la nidification de plusieurs espèces d'oiseaux peu répandues au niveau départemental et menacée pour certaines. Elle a aussi un intérêt d'un point de vue floristique avec des espèces rares et peu communes en région. La flore mycologique y est notamment riche et variée.

Bien que les habitats de la ZNIEFF ne soient pas similaires à ceux du site d'étude, toutes les dispositions seront prises en phase chantier pour éviter l'impact sur ces milieux :

ME1 : Éviter les rejets polluants dans le milieu naturel (E3.1a)

ME2 : Absence d'utilisation de produits phytosanitaires pour la gestion des espaces (E3.2a)

ME3 : Évitement de secteurs accueillant les principaux enjeux de conservation (E1.1.c)

ME4 : Adaptation des horaires d'exploitation et d'activité journaliers (E4.2.b)

MR4 : Respect des périodes de reproduction et de nidification des espèces pour la réalisation des travaux impactant (R3.1a)

Aucun impact ne devrait subsister vis-à-vis de cette ZNIEFF.

De fait, il n'est pas prévu d'impact sur les milieux naturels à enjeux du territoire.

À noter que l'incidence du projet sur le réseau Natura 2000 est traitée dans une partie dédiée, à la fin de ce document.

6.5.2 Faune, flore et habitats

6.5.2.1 Les effets prévisibles du projet sur la biodiversité

Les effets sont caractérisés en phase travaux et en phase d'exploitation.

En phase travaux

- Pollutions accidentelles

Du fait de la nature du projet, il peut être envisagé un ensemble d'incidents pouvant aboutir à des pollutions du milieu liées à des dysfonctionnements des engins (fuites d'hydrocarbures, déversement de produits chimiques...). Une pollution d'origine anthropique peut amener à une dégradation d'un écosystème pouvant aller jusqu'à la perte de sa/ses fonctionnalité(s).

Une attention particulière doit être portée sur la gestion des zones de stockage, l'entretien des engins et la circulation des véhicules en phase chantier en particulier.

- Dégagement d'emprise et terrassement / remblaiement

Les dégagements d'emprises (défrichements, décapage du sol) et les terrassements constituent les opérations les plus traumatisantes pour la faune et la flore, en détruisant de façon souvent irréversible les milieux en place et les espèces associées. Pour ces dernières, l'importance de l'impact varie selon la taille des individus (influent sur les capacités de fuite) et le cycle biologique : l'impact est ainsi aggravé pendant les périodes de reproduction ou d'hibernation, durant lesquelles les espèces sont peu mobiles et plus vulnérables.

- Activités des véhicules et personnes et modification des composantes environnantes (bruit, lumière...)

La phase travaux est source de perturbations non négligeables sur les espèces faunistiques. Des modifications des composantes environnantes peuvent être dues aux vibrations, au bruit, à la lumière ou encore à l'augmentation de la fréquentation.... La réponse face à ces perturbations est différente en fonction des groupes ou des espèces. En effet, pour les espèces habituées à vivre près de l'homme, dites anthropophiles, l'impact de cette nuisance est souvent réduit, alors que pour des espèces anthropophobes, le dérangement dans un habitat restreint peut engendrer la régression voire la disparition d'une population. Une telle population dérangée peut abandonner son territoire, remettant en cause sa survie. L'importance de l'impact varie également selon la période de l'année et de la journée à laquelle il survient.

Les modifications des composantes environnantes vont être retrouvées sur et aux abords de l'emprise du chantier, ainsi que le long des voiries permettant l'acheminement des déblais. Ces modifications

pourront entraîner la perturbation sur les amphibiens, l'avifaune et les reptiles protégés selon leurs récurrences et leurs intensités.

Phase exploitation

- Activités des véhicules et personnes et modification des composantes environnantes (bruit, lumière...)

La phase exploitation est également une source de perturbations pour la faune. Elle reprend les mêmes modifications des composantes que lors de la phase travaux mais sur un périmètre se limitant aux seules emprises du projet et ses abords immédiats.

Sur le site, le projet intégrera un nouveau bâti ainsi que la nouvelle voirie. Les effets significatifs pourraient être liés :

- à de nouvelles conditions d'éclairage qui pourraient perturber les espèces ayant une activité nocturne comme les amphibiens ;
- à des risques de collisions en cas d'intrusion par la microfaune au sein de l'emprise du projet.

- Ombrage des modules solaires

La mise en place de panneaux solaires implique une augmentation de la surface ombragée sur site. Cette modification de l'environnement peut engendrer des impacts sur les communautés végétales se traduisant par un éclaircissement de la strate herbacée notamment sous les panneaux.

L'espacement entre deux rangées de 2,5 m laissera cependant place à un habitat plus ouvert pour la faune utilisatrice de ce type d'habitat.

- L'entretien mécanique de la végétation

La végétation présente au sein du périmètre devra être entretenue afin de limiter les risques incendie et éviter une perte de rendement due à l'ombrage de la végétation de haut jet.

Cet entretien ne constituera pas une destruction ni même une altération des habitats naturels présents, mais celui-ci devra être réalisé de façon raisonnée (réalisée par des professionnels afin de concilier ombrage et santé des sujets) et sur une temporalité particulière pour la faune. Auquel cas, il est susceptible d'avoir des effets néfastes pour une partie de la faune :

- Engendrer une destruction directe d'individus de certaines espèces s'il a lieu en période de reproduction (écrasement des œufs et/ou des juvéniles) ;
- Provoquer un dérangement de certaines espèces à cette même période, pouvant conduire à un échec de reproduction (abandon du nid ou des juvéniles).

6.5.2.2 Évaluation des impacts bruts potentiels

Les impacts bruts sur la faune, la flore et les continuités écologiques sont évalués sur la base du périmètre projet présenté précédemment.

Ils correspondent aux impacts sur la faune et la flore et les continuités écologiques en l'absence de mesures d'atténuation (éviter/réduire)

6.5.2.2.1 Présentation du projet avant définition des mesures d'atténuation

Le foncier disponible représente une superficie d'environ 12,75 hectares. La totalité du site était prévue pour être aménagée par le projet d'ombrières de culture.

Des parcelles témoins représentent une superficie d'environ 9,27 hectares.

Plan masse de la centrale



Figure 68 : cartographie de l'implantation projet initial

L'implantation du projet initial est superposée à la cartographie des habitats pour identifier les habitats impactés et non impactés. La cartographie et les surfaces des habitats sont précisées dans la carte et le tableau suivants.



Figure 69 : Incidences sur les habitats

Tableau 21. Synthèse des surfaces impactées et non impactées

Habitats (hors routes)	Habitats impactés Surface (m²)	Habitats non impactés Surface (m²)	% surfaces impactées
Cultures	126347	93889	52,94
Haies arborées continues	250	687	26,68
Haies arborées discontinues	234	5150	4,34
Plantations de jeunes arbres sur prairies de bords de cultures/routes	11	1308	0,8
Prairies de bords de cultures/route	677	3425	16,5
Fourrés de recolonisation	0	486	0
Hêtraies	0	6177	0
Total général	127519	111122	53,44
	238641		

127 519 m² d'habitats sont impactés par le projet.

6.5.2.2.2 Évaluation des impacts bruts potentiels sur les continuités écologiques

Pour rappel de l'état initial, le projet d'ombrière de culture se situe dans une zone fortement connectée présentant une multitude de petits réservoirs de biodiversité locaux interconnectés notamment par un réseau de haies. La forêt d'Ancenis constitue le plus grand réservoir.

- Le projet n'impacte pas ces éléments boisés ni ces continuités.

Incidences du projet sur les continuités écologiques locales



Figure 70 : Incidences sur les continuités écologiques locales

Les corridors écologiques sont préservés, il est donc estimé que le projet a un impact brut non significatif sur les continuités écologiques à l'échelle de la zone d'étude et parallèlement du territoire.

6.5.2.2.3 Évaluation des impacts bruts potentiels pour chaque espèce / groupe d'espèces protégées

6.5.2.2.3.1 Flore protégée

Lors des inventaires en 2023, aucune espèce protégée n'est identifiée au sein de la zone de projet ni aucune espèce patrimoniale.

Aucun impact sur la flore protégée n'est projeté.

6.5.2.2.3.2 Flore invasive

Pour rappel, deux espèces invasives ont été identifiées sur le site. Elles sont reprises dans le tableau suivant.

Figure 71 : Liste et statuts des espèces invasives relevées

Nom scientifique	Nom français	Catégorie invasive en Pays de la Loire	Localisation
<i>Erigeron canadensis</i>	Érigéron du Canada	À surveiller	Plusieurs individus sont localisés sur les prairies de bords de routes et cultures, notamment au nord du site
<i>Prunus laurocerasus</i>	Laurier-palme	Invasive potentielle	Un pied adulte a été localisé au sein de la hêtraie au sud du site

Compte tenu du niveau d'invasivité de ces espèces, les effets significatifs du projet sont :

- Prolifération et dissémination d'espèces envahissantes sur d'autres secteurs.

Des mesures d'atténuation devront être mises en place.

6.5.2.2.3.3 Faune protégée

Estimation des surfaces d'habitats d'espèces protégées impactées

98 espèces dépendantes du site d'étude et de ses abords pour accomplir leur cycle de vie ont été recensées dont **52 espèces protégées**. L'ensemble des espèces protégées bénéficie des différents habitats qu'offrent le site et ses marges. Il s'agit de :

- Deux reptiles protégés non menacés, le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies ;
- Deux amphibiens protégés non menacés, le Crapaud épineux et la Grenouille verte ;
- 23 espèces d'oiseaux protégés non menacés / 4 espèces d'oiseaux protégés menacés (/ 2 espèces d'oiseaux non protégés menacés) ;
- Une espèce de mammifère protégé non menacé, l'Écureuil roux ;
- 20 espèces de chiroptères protégés menacés ou non.

Le tableau suivant présente les habitats en fonction de l'utilisation par les espèces et les surfaces impactées associées.

Tableau 22. Estimation des surfaces brutes d'habitats d'espèces protégées potentiellement impactées dans le cadre du projet initial (compris au sein des périmètres d'études)

Typologie	Espèce ou groupe d'espèces potentiellement utilisatrices	Niveau d'enjeu potentiel de conservation des populations locales d'espèces protégées sur le site	Niveau d'enjeu potentiel de conservation de l'habitat d'espèces protégées	Surface totale de l'habitat <u>au sein du</u> périmètre projet (m²)	Surface brute impactée (m²)	Part relative des habitats d'espèce protégée impactés
Milieux boisés et haies bocagères						
Hêtraies	Lucane cerf-volant, Crapaud épineux, Grenouille verte, Écureuil roux, chiroptères, avifaune	Non menacée à vulnérable	Fort	6 177	0	/
Haies arborées continues	Lucane cerf-volant, Écureuil roux, chiroptères, avifaune	Non menacée à vulnérable	Fort	937	250	26.68 %
Haies arborées discontinues	Lucane cerf-volant, Écureuil roux, chiroptères, avifaune	Non menacée à vulnérable	Fort	5 384	234	4,34 %
Milieux arbustifs et fourrés						
Fourrés de recolonisation	Lézard à deux raies, Lézard des murailles, avifaune	Non menacée à vulnérable	Fort	486	0	/
Milieux herbacés						
Plantation de jeunes arbres sur prairies de bords de cultures/routes	/	/	Limité	1 319	11	0,8 %
Prairies de bords de cultures/routes	Avifaune (Alouette des champs)	Quasi-menacée	Limité	4 102	677	16,5 %
Milieux anthropiques						
Cultures	Avifaune (Alouette des champs)	Quasi-menacée	Limité	220 236	126 347	52,94 %
Routes	/	/	Limité	3 160	0	/

Sur les inventaires réalisés en automne et en hiver, 54 espèces sur la zone d'étude élargie, protégées ou d'intérêt, et dépendantes du site d'étude pour accomplir leur cycle de vie ont été recensées.

Les effets significatifs du projet ont été présentés précédemment. Il s'agit de :

- La destruction/dégradation d'habitats d'alimentation ;
- La destruction d'individus ;
- La perturbation d'espèces.

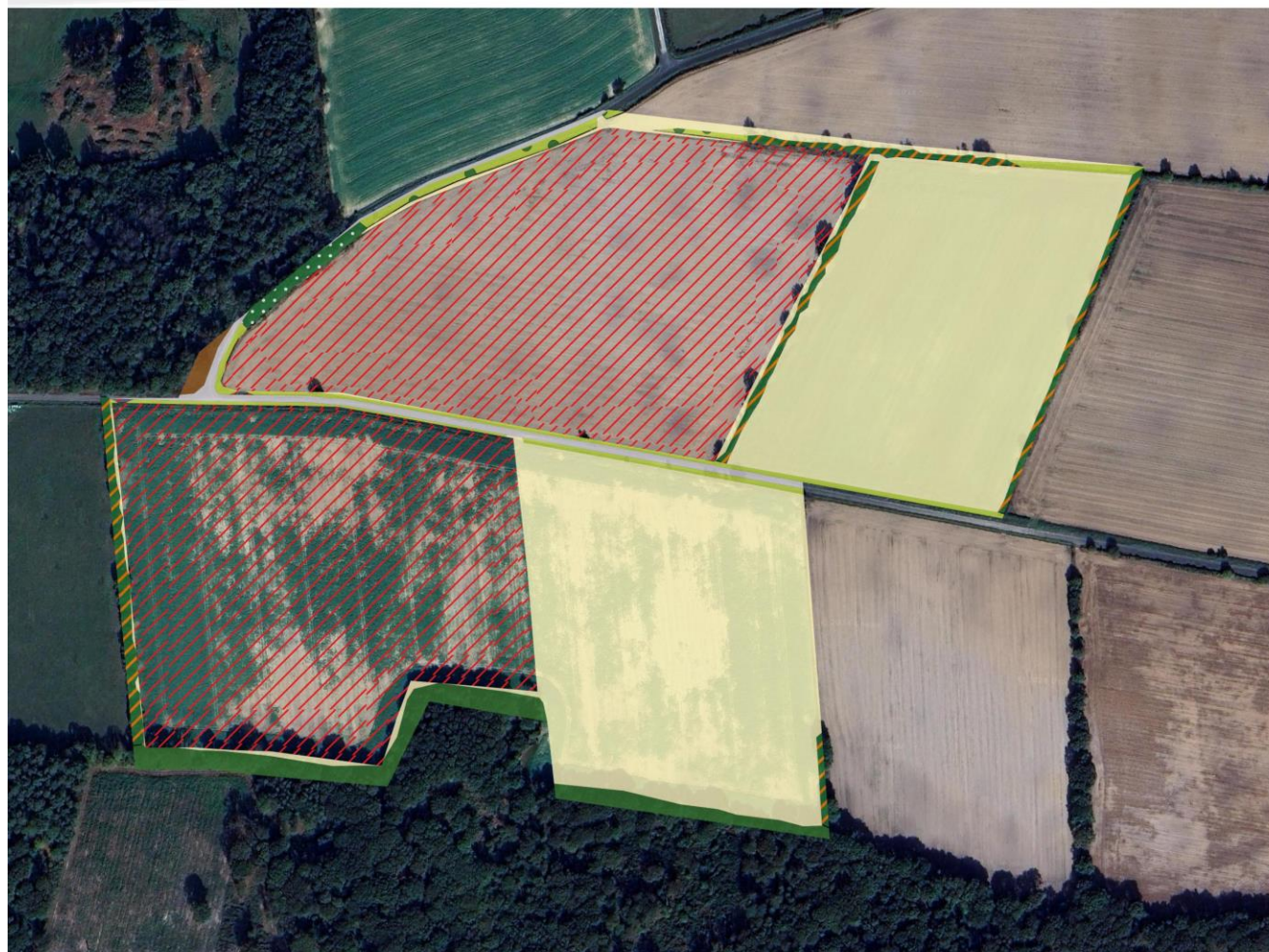
Le projet impacte 12,7 ha d'habitats d'espèces protégées. Des mesures d'atténuation devront être mises en place.

6.5.2.3 Mesures d'atténuation (éviterement et réduction)

6.5.2.3.1 Mesures d'éviterement en phase de conception

Titre de la mesure et codification THEMA	ME3 : Éviterement de secteurs accueillant les principaux enjeux de conservation (E1.1.c)
Effets attendus	<ul style="list-style-type: none">- Un éviterement total des haies continues,- Un éviterement total des haies discontinues,- Un éviterement total des plantations de jeunes arbres sur prairies de bords de cultures/routes- Un éviterement total des prairies de bords de cultures/routes <p>Les habitats à enjeux potentiellement forts sont totalement évités.</p>
Localisation	Les périphéries de la zone projet.
Modalités de mise en œuvre	Inclus à la conception du projet.
Calendrier	Effective
Opérateurs en charge	Maîtrise d'ouvrage, Écologue
Mesure de suivi associée	MA1 : accompagnement de la phase chantier par un écologue
Difficultés Limites associées	Il n'a pas été possible d'éviter totalement les habitats à enjeu de conservation (cultures), cependant, d'autres mesures permettent d'accentuer la limitation des impacts sur ces habitats (ME1, ME2, MR4)

Cartographie des habitats évités



Légende

/// Habitats impactés

Habitats évités

- Hêtraies
- Haies arborées continues
- Haies arborées discontinues
- Fourrés de recolonisation
- Plantations de jeunes arbres sur prairies de bords de cultures/routes
- Prairies de bords de cultures/route
- Cultures
- Routes

© Copyright - Dervenn Conseils Ingénierie - SIG
Réalisation - Bureau d'études DERVENN
Sources : Google Satellite © Droits réservés - Reproduction



0 90 180 m



Carte 55: Évitement des habitats à enjeu

Titre de la mesure et codification THEMA	ME4 : Adaptation des horaires d'exploitation et d'activité journaliers (E4.2.b)
Effets attendus	Évitement d'impact sur des espèces ayant une activité nocturne (chiroptères)
Localisation	Ensemble du périmètre projet
Modalités de mise en œuvre	Aucun travail ne sera réalisé de nuit, et le projet n'engendrera pas de pollution nocturne. Aussi aucun dérangement d'espèces ayant une activité nocturne ne sera à déplorer sur le site.
Calendrier	/
Opérateurs en charge	Maîtrise d'ouvrage, Écologue
Mesure de suivi associée	MA1 : accompagnement de la phase chantier par un écologue
Difficultés Limites associées	/

6.5.2.3.2 Mesures de réduction en phase travaux

Titre de la mesure et codification THEMA	MR4 : Respect des périodes de reproduction et de nidification des espèces pour la réalisation des travaux impactant (R3.1a)																																																																																																																					
Effets attendus	<p>La période d'exécution des travaux, peut engendrer des risques d'atteintes à l'intégrité physique des individus, de leurs nids et de leurs œufs ou des risques de perturbation, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance. Cette perturbation pourrait remettre en cause le bon accomplissement des cycles biologiques des espèces considérées. <u>Une adaptation des périodes de travaux préparatoires respectueuse des périodes de reproduction et nidification est prévue</u></p> <p>Limitier les impacts sur les individus d'espèces protégées en période de dépendance à leur habitat.</p> <p>La période d'exécution des travaux implique aussi des impacts potentiels sur les zones humides. En effet, à certaines périodes, la portance du sol induit un tassement important lors du passage des engins.</p>																																																																																																																					
Localisation	Ensemble du périmètre projet																																																																																																																					
Modalités de mise en œuvre	<p>Définition d'un calendrier de périodes favorables aux opérations de travaux, selon les sensibilités de la faune sur les milieux inventoriés et des zones humides.</p> <p>Les dates idéales à respecter sont indiquées dans le tableau ci-dessous. Au vu des milieu accueillant les espèces faunistiques, l'enjeu majeur concernant le respect des période de sensibilité se porte sur les zones humides. En effet les travaux devront être effectués en période sèche afin de permettre une bonne portance du sol et un impact temporaire faible sur les zones humides. Les travaux en zones humides devront donc avoir lieu en aout / septembre / octobre.</p>																																																																																																																					
Calendrier	<table><tr><td></td><td colspan="12">Mois de l'année</td></tr><tr><td>Groupe taxonomique</td><td>Janvier</td><td>Février</td><td>Mars</td><td>Avril</td><td>Mai</td><td>Juin</td><td>Juillet</td><td>Août</td><td>Septembre</td><td>Octobre</td><td>Novembre</td><td>Décembre</td></tr><tr><td>Chiroptères</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Mammifères</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Amphibiens</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reptiles</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Avifaune</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Entomofaune</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Zones humides</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <div><div></div> Période conseillée, travaux possibles sans risque majeur <div></div> Période à éviter, travaux envisageables sous réserve de l'avis d'un expert écologue <div></div> Période à proscrire, travaux impossibles période de forte sensibilité</div>		Mois de l'année												Groupe taxonomique	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Chiroptères													Mammifères													Amphibiens													Reptiles													Avifaune													Entomofaune													Zones humides												
	Mois de l'année																																																																																																																					
Groupe taxonomique	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre																																																																																																										
Chiroptères																																																																																																																						
Mammifères																																																																																																																						
Amphibiens																																																																																																																						
Reptiles																																																																																																																						
Avifaune																																																																																																																						
Entomofaune																																																																																																																						
Zones humides																																																																																																																						
Opérateurs en charge	Maîtrise d'ouvrage, Écologue, Maître d'œuvre																																																																																																																					
Mesure de suivi associée	MA1 : accompagnement de la phase chantier par un écologue																																																																																																																					
Difficultés Limites associées	/																																																																																																																					

Une mesure de réduction concernant des plantations complémentaires est développée dans le chapitre paysage. Cette mesure sera également favorable à la faune (avifaune, reptiles, amphibiens, chiroptères).

6.5.2.4 Impacts résiduels et définition du besoin compensatoire

6.5.2.4.1 Estimation des surfaces et impacts résiduels sur les habitats d'espèces protégées

Figure 72 : tableau d'estimation des surfaces et impacts résiduels potentiels sur les habitats pour les populations d'espèces protégées

Habitat du site projet	Espèce ou groupe d'espèces protégées utilisatrices relevées dans l'habitat	Niveau d'enjeu potentiel de l'habitat d'espèces protégées	Surface préservée (non concernée par le projet initial) (m²)	Surface concernée par le projet (m²)	Part relative des habitats d'espèces protégées en impact brut (%)	Surface résiduelle impactée (m²)	Part relative des habitats d'espèce protégée <u>Impact résiduel total</u>	Part relative des habitats d'espèce protégée <u>évités-préservés sur le site</u>	Évaluation de l'impact résiduel sur les habitats pour les populations d'espèces protégées à forte exigence écologique
Hêtraies	Lucane cerf-volant, Crapaud épineux, Grenouille verte, Écureuil roux, chiroptères, avifaune	Fort	6 177	0	0 %	0	0 %	100 %	Impact résiduel nul sur les populations.
Haies arborées continues	Lucane cerf-volant, Écureuil roux, chiroptères, avifaune	Fort	687	250	26,68 %	0	0 %	100 %	
Haies arborées discontinues	Lucane cerf-volant, Écureuil roux, chiroptères, avifaune	Fort	5 150	234	4,34 %	0	0 %	100 %	
Fourrés de recolonisation	Lézard à deux raies, Lézard des murailles, avifaune	Fort	486	0	0 %	0	0 %	100 %	
Plantation de jeunes arbres sur prairies de bords de cultures/routes	/	Limité	1 308	11	0,8 %	0	0 %	100 %	
Prairies de bords de cultures/routes	Avifaune (Alouette des champs)	Limité	3 425	677	16,5 %	0	0 %	100 %	Impact résiduel faible sur les populations. D'une part par la préservation générale d'une surface importante des lieux de repos et de reproduction de l'espèce (parcelles témoins) ainsi que le respect des périodes de sensibilité de l'espèce pour la réalisation des travaux.
Cultures	Avifaune (Alouette des champs)	Limité	93 889	126 347	52,94 %	126 347	52,94 %	47,06 %	
Routes	/	Limité	3 160	0	0 %	0	0 %	100 %	

Grâce aux efforts déployés pour éviter et réduire les surfaces impactées dans certaines zones d'habitats d'espèces protégées à forts enjeux, en prenant en compte leur cycle biologique et en favorisant leur déplacement vers les habitats préservés en partie ou en totalité, le projet ne remet pas en cause le bon état de conservation des populations d'espèces protégées présentes sur le site. Les plantations complémentaires et plantations de densification ainsi que la protection des zones humides en phase travaux, viennent renforcer cette affirmation.

6.5.2.5 Mesure d'accompagnement

Les mesures d'accompagnement viennent en complément des mesures de réduction et d'évitement, afin d'en améliorer l'efficacité et apporter des garanties supplémentaires quant au succès environnemental de ces dernières.

MA1 : accompagnement du chantier par un écologue coordinateur environnement (A6.1b)

Afin de s'assurer que l'ensemble des enjeux écologiques ont bien été pris en compte, les chantiers travaux des différentes phases de l'opération seront accompagnés par un écologue qui assurera le rôle d'expert et de coordinateur environnement. Ce dernier sera présent au moment des réunions de lancement chantier, afin de présenter aux équipes travaux les enjeux sur le site et les mesures associées.

Expertises

Il s'assurera du respect des engagements relatifs aux espèces protégées (périodes travaux, espaces évités, à baliser) et pourra les compléter par toute proposition de mesure pertinente.

Coordination

Afin de suivre au plus près la bonne mise en œuvre des mesures, un programme de suivi sera mis au point en coordination avec la maîtrise d'ouvrage. Ce suivi permettra :

- Pour le maître d'ouvrage, d'avoir une visualisation rapide de la qualité de la prise en compte des écosystèmes par les entreprises, de voir rapidement les problèmes relevés et de s'assurer du respect de ses engagements environnementaux.
- Pour les entreprises, de visualiser rapidement les enjeux relatifs à la biodiversité et permet de mettre en œuvre un ensemble de procédures qualifiées en matière de prise en compte des écosystèmes.

Ce programme inclura les étapes suivantes :

- Définition des points d'audits et de contrôle, du registre de suivi,
- Définition des critères d'évaluation et de conformité,
- Définition de l'organisation et des procédures d'audits et contrôles,
- Mise en place des outils et matériels de préservation des milieux sur site.

A minima deux audits inopinés seront réalisés au cours de chaque chantier afin de s'assurer de la bonne préservation des espaces mis en défens présentés aux mesures d'atténuation. Un rapport final viendra conclure cet accompagnement, synthétisant l'ensemble des observations conformités et mesures correctives éventuellement réalisées.

6.5.3 Les impacts bruts du projet sur le paysage et le patrimoine

6.5.3.1 Définition : rappel

Les impacts bruts sur le paysage et le patrimoine sont évalués sur la base du périmètre projet initial.

Ils correspondent aux impacts sur le paysage et le patrimoine en l'absence de mesures d'atténuation (éviter/réduire/accompagner).

Impact majeur
Effet de nature à générer un impact très important sur les paysages et la perception du projet
Impact fort
Effet de nature à générer un impact notable sur les paysages et la perception du projet
Impact modéré
Effet de nature à générer un impact moyen sur les paysages et la perception du projet
Impact faible
Effet de nature à générer un impact peu significatif sur les paysages et la perception du projet
Impact très faible à nul
Effet de nature à générer un impact très peu sensible à inexistant sur les paysages et la perception du projet

Tableau 1: Rappel : les 5 catégories d'impacts évalués

6.5.3.2 Effets prévisibles du projet sur le paysage

Modification de l'occupation des sols et dégagement d'emprises

Dans le cadre de la mise en place de panneaux photovoltaïques, un changement de destination du sol doit s'opérer.

En particulier et au regard des objectifs généraux permettant cette mise en place, des **dégagements d'emprises** (travaux de suppression de la végétation) constituent des opérations significatives en termes de modification du paysage.

Elles modifient la présence de filtres visuels, remplacent des zones végétalisées par des aménagements, qui de fait sont rendus plus ou moins perceptibles.

Les **effets significatifs potentiels** suivants sont identifiés :

Types d'effets potentiels	Durée des effets
⇒ Destruction de filtres visuels et de zones boisées	⇒ Permanent
⇒ Modification de l'occupation du sol	

Contraste d'ambiance

Les futures installations modifient la perception du site, en particulier au travers de la perception qui en sera faite.

Celles-ci, par leur nature, vont avoir un effet sur l'ambiance générale du site et de son périmètre plus ou moins éloigné, en le faisant donc passer d'un espace essentiellement boisé et agricole à une centrale photovoltaïque, qui va contraster avec les paysages agricoles et bocagers alentour.

Types d'effets potentiels	Durée des effets
⇒ Modification de la perception du site	⇒ Permanent

Effets induits

Les effets induits ne sont pas liés au projet lui-même, mais à d'autres aménagements ou à des modifications induites par le projet. Dans le cadre du présent projet, les effets induits sont liés à une modification de la perception culturelle générale sur l'évolution des modes de production énergétique, et le projet inscrit globalement le territoire dans cette dynamique d'évolution.

6.5.3.3 Évaluation des impacts bruts sur le paysage et le patrimoine

6.5.3.3.1 Présentation du projet avant définition des mesures d'atténuation (rappel)

Le foncier disponible représente une superficie d'environ 12,75 hectares. La totalité du site était prévue pour être aménagée par le projet d'ombrières de culture.

Des parcelles témoins représentent une superficie d'environ 9,27 hectares, à l'est du périmètre ci-après..

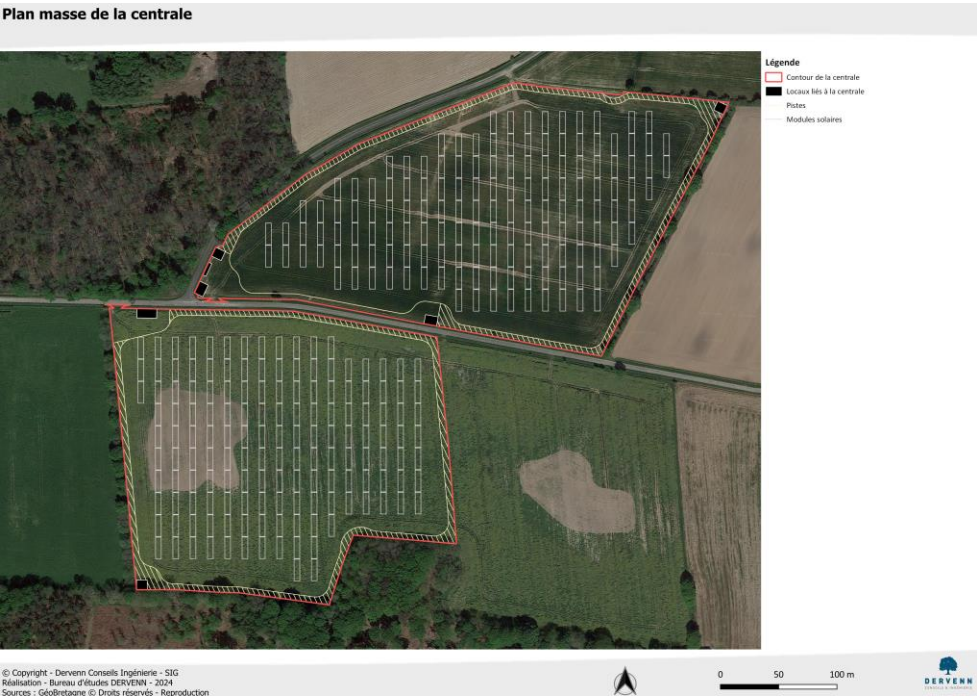


Figure 73 : cartographie de l'implantation projet initial (source : TSE, avril 2023)

L'implantation du projet initial a été croisée avec les enjeux paysagers et patrimoniaux précédemment définis afin de permettre une évaluation des impacts bruts du projet.

6.5.3.4 Synthèse des effets potentiels du projet sur le paysage

Le tableau ci-après propose une synthèse des principaux types d'effets prévisibles du projet sur les paysages. La durée de l'effet est également rappelée, à savoir si celui-ci survient en phase travaux uniquement (effet temporaire) ou en phase d'exploitation (effet permanent).

Type d'effet	Source de l'effet	Qualité de l'effet	Durée	Justification et évaluation des effets
Phase travaux				
Modification de l'occupation des sols	Mise en place des installations	Négatif : Effet direct	Provisoire	<div>→ La mise en place des installations va générer une modification de la perception du site</div> <div>→ Effet significatif</div>
Phase exploitation				
Modification générale de la perception du site	Changement de destination de l'occupation des sols	Négatif : Effet direct	Permanent (sur la durée totale d'exploitation)	<div>→ Le changement de destination du sol au travers de la mise en place des panneaux photovoltaïques va engendrer une modification durable de la perception du site</div> <div>→ Effet significatif</div>

6.5.3.4.1 Évaluation des impacts bruts sur le paysage et le patrimoine

Les impacts bruts sur le paysage

Au regard des enjeux identifiés à l'état initial, les impacts bruts du projet pourraient essentiellement consister en une perception forte des installations depuis les voies de circulation : perception des clôtures, des locaux liés à l'exploitation de la centrale, des ombrières.

Celles-ci bordent en effet directement les installations et les ombrières photovoltaïques.

Concernant l'aire d'étude rapprochée, cette suppression va entraîner des perceptions fortes des installations en particulier depuis la RD22, et également depuis les habitations riveraines situées au nord, au sud-ouest et au sud, entraînant des modifications du paysage négatives dans leur perception.

Depuis l'aire d'étude éloignée, la suppression de ces trames végétales a un impact plus modéré, les perceptions du site de projet se faisant depuis un versant opposé.

Les impacts bruts sur le patrimoine

Aucun périmètre de protection lié au patrimoine n'interfère avec le site d'étude ni aucun élément patrimonial faisant l'objet de mesures de protection n'a de covisibilité avec le site d'étude (cf. « enjeux »). Les impacts sur le patrimoine sont donc considérés comme nuls.

6.5.4 Synthèse des impacts bruts sur le paysage et le patrimoine

Paysage			
Périmètre de perception	Impacts négatifs du projet en l'absence de mesures	Justification de la portée des impacts	Niveau d'impact brut évalué en l'absence de mesures
Aire d'étude éloignée	Perception très partielle des installations depuis la RD14	Le projet sera perceptible de façon très partielle et ponctuelle depuis la RD14. La distance entre l'observateur et les installations depuis ces points de vue (env. 1.5km), de même que les modalités de perceptions dynamiques des installations au travers d'une perception « automobile » tendent à rendre les impacts bruts faibles depuis l'aire d'étude éloignée. S'ajoute à cette notion une notion d'échelle, les parcelles à l'est du périmètre d'étude étant destinées à être des parcelles témoins, où subsistera une activité agricole.	Faible
Immédiate et rapproché	Perception des installations depuis les habitations riveraines au nord, positionnées en ligne de crête sur le versant opposé à celles-ci.	Les installations seront perceptibles depuis ces habitations. Cependant, la mise en place de parcelles témoins à l'est, réduisant de facto l'emprise des surfaces où seront positionnées les installations et induisant une notion d'échelle réduite par rapport aux enjeux identifiés à l'état initial, tend à réduire les impacts bruts du projet depuis ce secteur.	Modéré à fort
	Perception depuis les voies de circulation au nord et au milieu du site d'étude	En l'absence de mesures spécifiques en vue de l'intégration paysagère des installations, celles-ci seront rendues très visibles depuis ces voies (ombrières, locaux, clôture). Pour les installations sur la parcelle nord, l'évitement de la trame bocagère existante atténue les perceptions depuis le secteur est de la voie passant au centre du site. Pour les installations situées sur le secteur sud en revanche, les perceptions depuis ce même secteur sont fortes, mais atténuées depuis l'ouest. Depuis la voie passant au nord, la préservation des trames bocagères ténues assure à ce niveau un très léger filtre visuel, mais les perceptions restent fortes. Enfin, depuis la voie passant au centre du site, les perceptions des installations se font de manière frontale de part et d'autre de la voie. En particulier, les locaux liés aux installations seront particulièrement visibles en provenance de l'ouest. L'impact est jugé fort depuis cette voie. Malgré le niveau d'impact visuel fort depuis cette voie, une pondération des impacts relative à sa faible fréquentation est cependant à observer.	Modéré à fort

Patrimoine culturel et archéologique			
Périmètre de perception	Impacts négatifs du projet en l'absence de mesures	Justification de la portée des impacts	Niveau d'impact brut évalué en l'absence de mesures
Eloigné	Sans objet : aucun périmètre de protection lié au patrimoine n'interfère avec le site d'étude ni aucun élément patrimonial faisant l'objet de mesures de protection n'a de covisibilité avec le site d'étude.		Nul

Figure 74 : Tableau de synthèse des impacts bruts sur le paysage et le patrimoine

6.5.5 Présentation du projet retenu : rappel des grandes composantes

Le projet se compose globalement de deux typologies d'espaces distincts :

- Deux espaces témoin, à l'est du périmètre d'étude et de part et d'autre de la voie centrale, de respectivement 4.6ha pour la parcelle nord et 4.7ha pour la parcelle sud.
- Deux zones d'implantations d'ombrières de culture, à l'ouest, situées elles aussi de part et d'autre de la voie centrale, de respectivement 6.5ha pour la parcelle nord et 6.9ha pour la parcelle sud.

Concernant les espaces témoin, ils seront dédiés à l'activité agricole (culture céréalière) et resteront inchangés.

Les ombrières de culture se présenteront sur des supports en acier galvanisé, et les modules photovoltaïques (disposés verticalement) seront orientables afin de suivre la course du soleil.

Leur hauteur sera comprise entre 2.5 et 4.5m selon leur orientation.

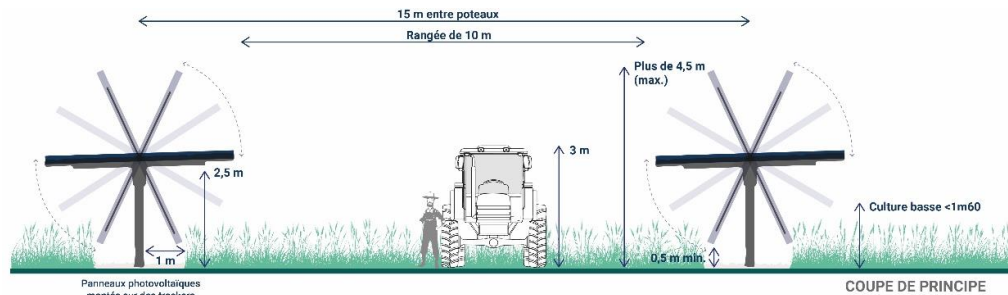


Figure 75 : Profil de principe des ombrières de culture (source : TSE)

Le projet comportera trois bâtiments :

- Deux postes de transformation de 36m² (12 x 3m) de coloris RAL 7016 ; l'un isolé et l'autre couplé à un poste de livraison ;
- Un poste de livraison de 36m² (12 x 3m) de coloris RAL 7016.

Ils seront positionnés derrière une haie et une clôture afin d'en minimiser l'impact paysager.

Ils auront pour coloris RAL 7016 (gris anthracite) dans un souci de cohérence avec les coloris des clôtures et avec la teinte des modules photovoltaïques.

Ces éléments seront positionnés en léger surplomb par rapport au TN dans une optique de réponse technique (enterrement d'un vide technique en soubassement).

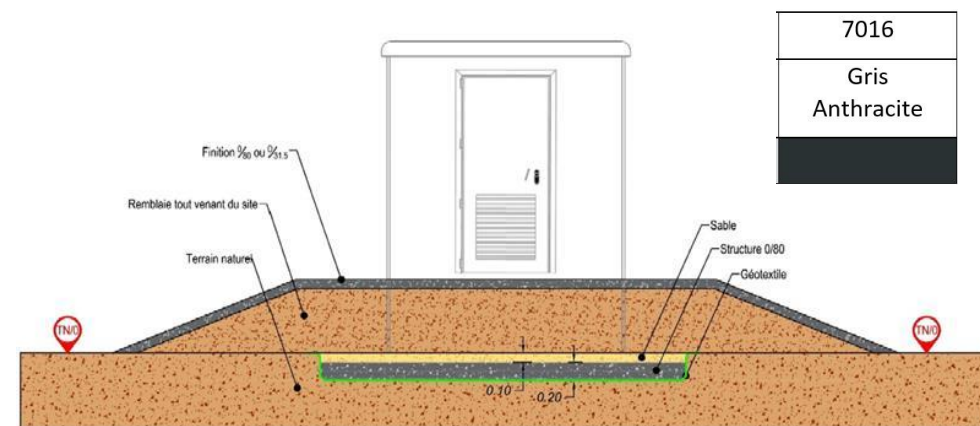


Figure 76 : Image de référence et profil de principe d'insertion topographique des postes de transformation et de livraison (source : TSE)

Le projet comporte également deux citernes incendie souples positionnées au niveau des deux entrées des zones d'ombrières, citernes de dimension 10 x 5,92 x 1,5m (60m3).



Les deux zones d'ombrières seront ceinturées par des clôtures de 2.00m de hauteur, en grillage souple soudé de coloris ou simple torsion de couleur gris anthracite / RAL 7016 (idem poste de transformation et de livraison).



7016
Gris Anthracite

Ces clôtures seront positionnées systématiquement à l'arrière d'une haie (plantée, complétée ou existante) qui en garantira l'insertion paysagère.

Deux portails prendront place au niveau de ces clôtures :

- Un positionné à l'angle sud-ouest de la zone d'implantation nord des ombrières ;
- Un positionné à l'angle nord-ouest de la zone d'implantation sud des ombrières.

Ces portails seront de même type que les clôtures (portails grillagés RAL 7016) et auront pour largeur 6.00m (deux battants de 3.00m).



En termes de circulation, le projet comporte également l'aménagement de deux chemins d'exploitation empierrés et de pistes de maintenance secondaires enherbées.

Enfin, des chemins d'exploitation de 5.00m de largeur ceinturent l'intégralité des zones d'ombrières, chemins qui sont positionnés à l'intérieur du site (derrière les haies et clôtures).

Ces chemins s'élargissent et prennent la forme de « zones techniques » au niveau des entrées des deux zones d'ombrières (zones de 1500m² environ pour la zone nord , 1300m² environs pour la zone sud), pour répondre aux besoins techniques (accès PTR, citerne incendie, girations, ...).

L'ensemble de ces chemins et zones techniques sont traités en empierrement (GNT).



6.5.6 Plan masse du projet retenu



Carte 56: Plan masse du projet retenu – mars 2024 (source : TSE)

6.5.7 Cohérence du projet avec les enjeux identifiés dans l'état initial paysager et patrimonial

Le projet retenu répond aux enjeux identifiés dans l'état initial, en particulier **en préservant l'intégralité des trames végétales périphériques faisant office de filtres visuels**, notamment les trames au nord-est et au sud-ouest.

Le projet prévoit également l'**implantation des clôtures périphériques en retrait par rapport aux limites du site**. Ce positionnement permet une meilleure intégration des clôtures, notamment depuis les voies centrale et nord.

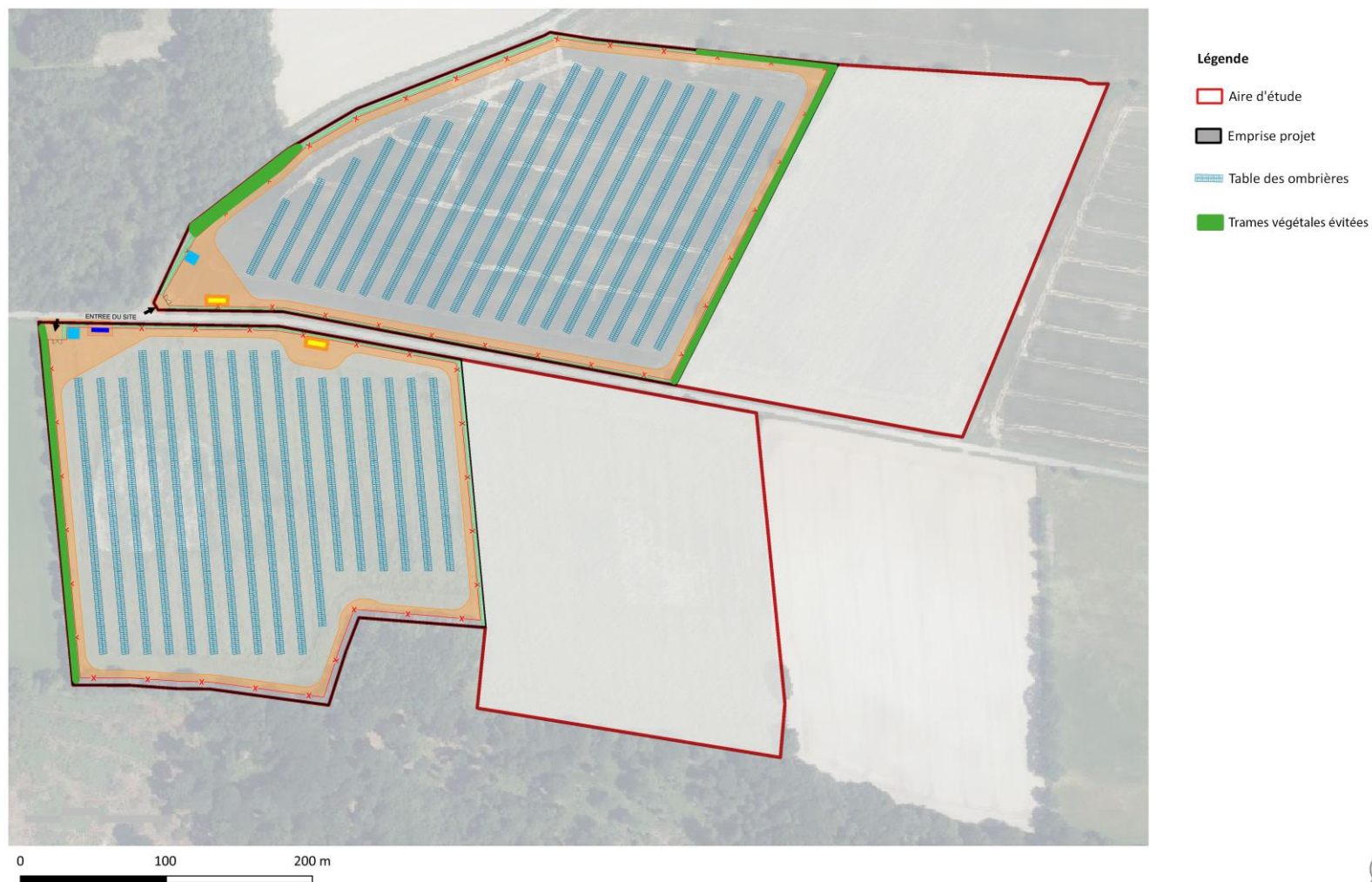
De **nouvelles plantations et des renforcements des trames végétales existantes** sont également prévus sur l'ensemble de la périphérie des zones d'implantation des ombrières, permettant en particulier l'intégration paysagère du projet depuis les voies de circulation attenantes.

Les éléments bâtis (citerne, postes de transformations , hangars, ...) sont enfin tous **implantés en retrait et à l'arrière de ces trames végétales** afin d'en assurer au mieux l'intégration paysagère, et positionnés en dehors des principales perspectives.

6.5.8 Mesures d'atténuation pour le paysage et le patrimoine mises en place (éviter, réduire, accompagner)

6.5.8.1 Mesures d'évitement

Titre de la mesure et codification THEMA	ME3 : Diminution de l'emprise projet incluant une préservation de zones boisées périphériques faisant office de filtres visuels, déplacement des éléments bâtis (E1.1.c)
Effets attendus	Diminution de l'impact visuel lié à l'emprise générale du projet et conservation des filtres visuels végétaux
Localisation	Limite est-nord-est de la zone d'implantation nord Limite Ouest de la zone d'implantation nord Limite sud-ouest de la zone d'implantation nord
Modalités de mise en œuvre	Inclus à la conception du projet.
Calendrier	Effective
Opérateurs en charge	Maîtrise d'ouvrage, maître d'œuvre
Mesure(s) associée(s)	MR 5 : Plantations complémentaires et plantations de densification (R2.2k)
Difficultés Limites associées	La mise en place des clôtures, la création des pistes et plus globalement les travaux devront veiller à être extrêmement précautionneux vis-à-vis de ce patrimoine végétal existant.



© Copyright - Dervenn Conseils Ingénierie - SIG
 Réalisation - Bureau d'études DERVENN - 2023
 Sources : GéoBretagne © Droits réservés - Reproduction interdite



Figure 77 : Trames végétales évitées

6.5.8.2 Mesures de réduction

Titre de la mesure et codification THEMA	MR 5 : Plantations complémentaires et plantations de densification (R2.2k)
Effets attendus	Création ou densification de filtres végétaux Reconnexion des réseaux de haies
Localisation	Secteurs d'interface entre le projet et la voie (création) Haies existantes Nord, Est et Sud-Ouest
Modalités de mise en œuvre	<p>Mise en place de plantations bocagères d'essences locales</p> <p>Palette végétale :</p> <p>1 - Arbustes et arbrisseaux</p> <p>Aubépine (<i>Crataegus monogyna</i>), Noisetier (<i>Coryllus avellana</i>), Fusain d'Europe (<i>Euonymus europaeus</i>), Troène commun (<i>Ligustrum vulgare</i>), Sureau noir (<i>Sambucus nigra</i>), Genêt à balai (<i>Cytisus scoparius</i>), Ajonc d'Europe (<i>Ulex europaeus</i>), Prunelier (<i>Prunus spinosa</i>)</p> <p>2 – Arbres</p> <p>Châtaignier (<i>Castanea sativa</i>), Chêne pédonculé (<i>Quercus robur</i>), Tilleul (<i>Tilia cordata</i>), Merisier (<i>Prunus avium</i>), Erable champêtre (<i>Acer campestre</i>)</p> <p>Selon disponibilités en pépinières, l'ensemble des plants sera idéalement issu d'une filière végétale labellisée « Végétal local » ou équivalent.</p> <p>Des apports de terre végétale ou d'amendement organique (type compost) devront être réalisés à la plantation.</p> <p>Ces plantations s'effectueront en :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Création dans bande de 2.00m : Plantation dans copeaux type « BRP » plantation en quinconces d'arbustes (1U/ml) sur deux bandes espacées de 1.50m + arbres tous les 5ml en moyenne. - Densification de l'existant (arbustes + arbres) sur les mêmes principes de densité que précédemment et en tout état de cause pour que les haies soient suffisamment denses et multi strates.

	Les végétaux auront une force suffisante pour permettre une efficacité des filtres visuels le plus rapidement possible (force de l'ordre de 80/100 pour les arbustes et baliveaux de 150/175 pour les arbres)
Calendrier	Automne/hiver suivant la mise en place des clôtures.
Opérateurs en charge	Maîtrise d'ouvrage, maître d'œuvre
Mesure(s) associée(s)	ME3 : Diminution de l'emprise projet incluant une préservation de zones boisées périphériques faisant office de filtres visuels, déplacement des éléments bâtis (E1.1.c)
Difficultés Limites associées	<p>Limite temporelle : temps de croissance des végétaux.</p> <p>Une taille est à envisager à terme si besoin.</p> <p>Réaliser un suivi strict des plantations afin d'en assurer la reprise pour s'assurer de l'efficacité de la mesure.</p>

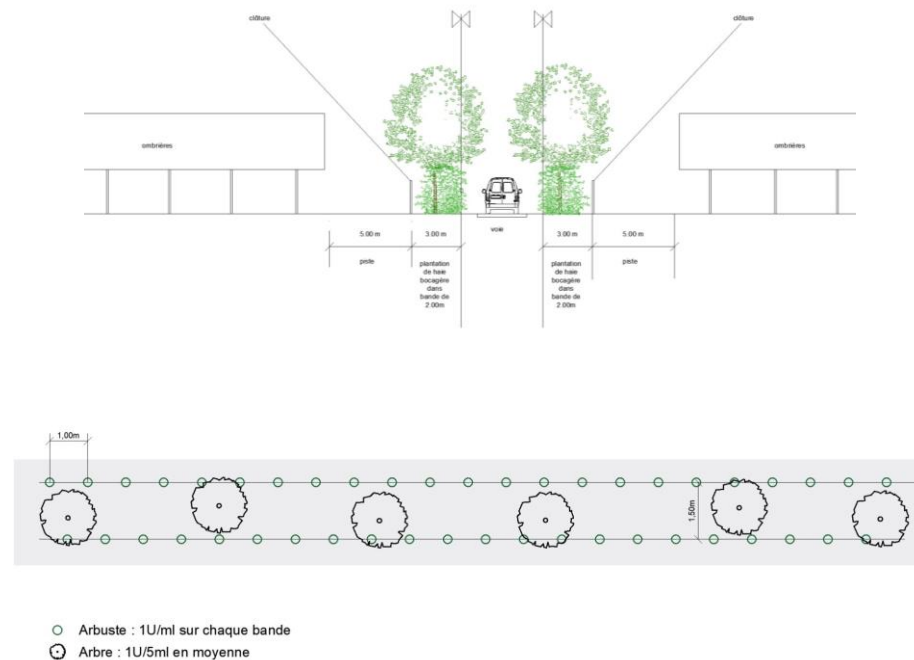


Figure 78 : Profil de principe (voie centrale) et schéma de plantation associé à la mesure

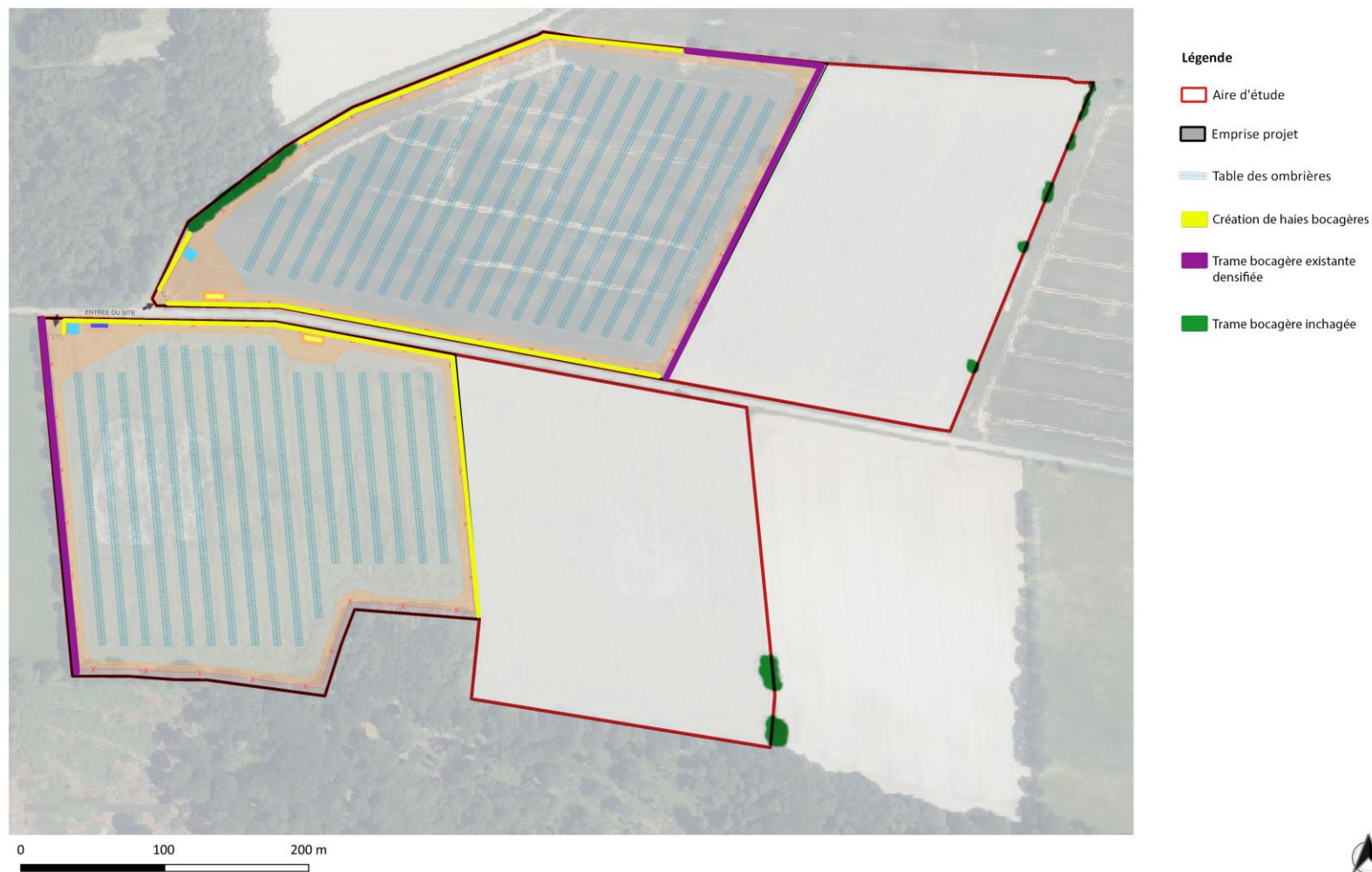


Figure 79 : Plan de localisation de la mesure

6.5.9 Photomontages et images de l'insertion du projet

Au regard des enjeux issus de l'état initial, les vues suivantes ont été retenues pour illustrer le projet :

- Une vue depuis la voie centrale, vers l'entrée principale (limite Ouest du site de projet) ;
- Une vue depuis le versant opposé, au Nord du site de projet.

Chacune des illustrations est ici proposée à l'état initial, avec et sans mesures d'atténuation.

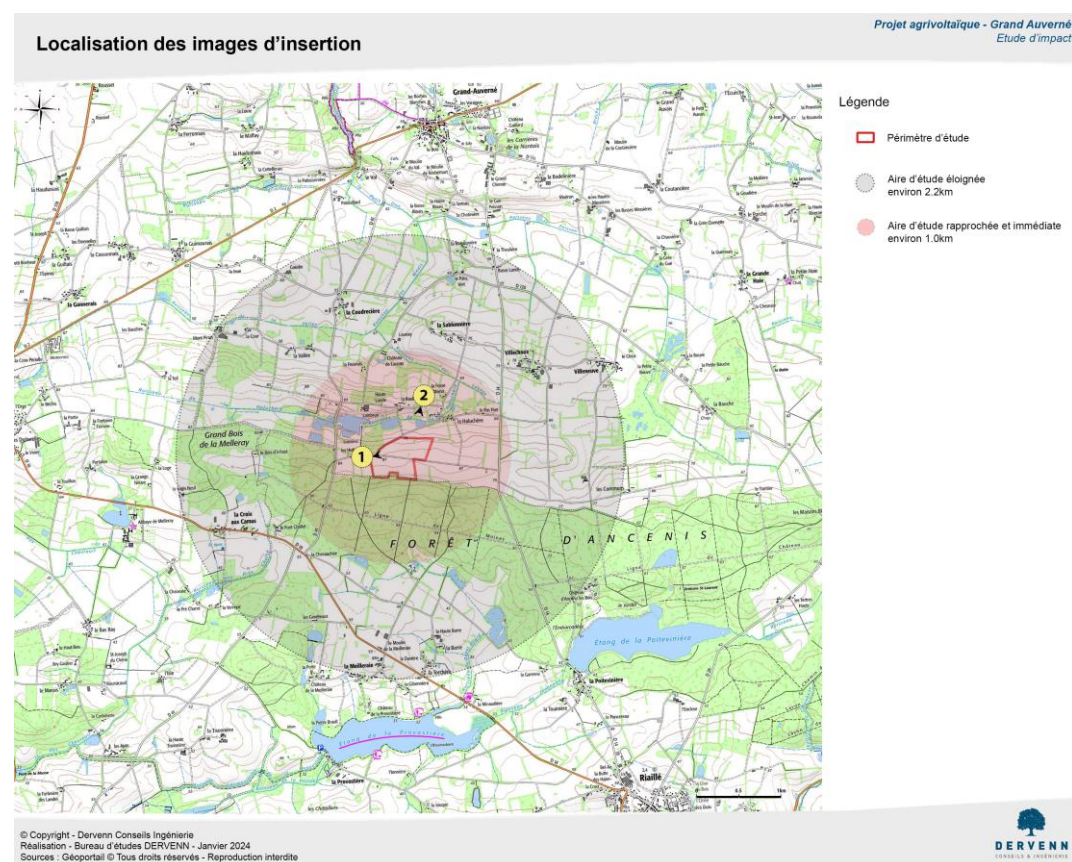


Figure 80 : Localisation des illustrations du projet



Figure 81 : Vue 1 : état initial et illustration du projet sans mesures d'atténuation



Figure 82 : Vue 1 : illustration du projet après mise en place de mesures d'atténuation



Figure 83 : Vue 2 : état initial et illustration du projet sans mesures d'atténuation



Figure 84 : Vue 1 : illustration du projet après mise en place de mesures d'atténuation

6.5.10 Synthèse des effets du projet, mesures, impacts bruts et résiduels sur le paysage et le patrimoine

Thématique	Périmètre de perception	Niveau d'enjeu	Effets du projet	Caractérisation des impacts bruts	Mesures	Caractérisation des impacts résiduels
Paysage	Eloigné	Faible Le relief du territoire s'articule en lignes de crêtes et point hauts successifs orientés est ⇔ ouest. Aussi ces points, considérés à plus de 1km du site d'étude, sont autant de barrières visuelles qui limitent les enjeux, en particulier depuis le nord et l'ouest. Cependant, depuis le nord-est, des perceptions du site d'étude sont possibles, mais depuis des secteurs où la présence humaine reste faible (petits hameaux), à l'exception éventuelle de la RD14. Depuis le sud et l'est, les enjeux sont considérés comme inexistant.	Modification de l'occupation des sols par la mise en place des installations (phase travaux) Modification générale de la perception du site (phase exploitation)	Faibles Le projet sera perceptible de façon très partielle et ponctuelle depuis la RD14. La distance entre l'observateur et les installations depuis ces points de vue (env. 1.5km), de même que les modalités de perceptions dynamiques des installations au travers d'une perception « automobile » tendent à rendre les impacts bruts faibles depuis l'aire d'étude éloignée. S'ajoute à cette notion une notion d'échelle, les parcelles à l'est du périmètre d'étude étant destinées à être des parcelles témoins, où subsistera une activité agricole.	ME 3 : Diminution de l'emprise projet incluant une préservation de zones boisées périphériques faisant office de filtres visuels, déplacement des éléments bâtis (E1.1.c) MR 5 : Plantations complémentaires et plantations de densification	Très faibles à faible Les plantations de création et de densification sur la frange nord-nord-est auront un effet à terme, limité toutefois. La notion temporelle de la mesure est un facteur d'importance ici, au regard de la configuration du relief, les houppiers d'arbres pouvant venir masquer partiellement les ombrières depuis la RD14, mais sur le long terme. En dehors des perceptions depuis la RD14, les impacts résiduels sont considérés comme nuls.
	Rapproché	Modérés à fort Depuis l'est et l'ouest, les enjeux sont considérés comme nuls. Les trames bocagères et boisements à l'ouest, ainsi que la forme de relief créant une ligne de crête à l'est, masquent les perceptions. Depuis le sud la forêt d'Ancenis sur laquelle le site s'adosse empêche les perceptions. Les enjeux sont considérés comme nuls depuis ce secteur. Depuis le nord, les perceptions sont en revanche fortes depuis la ligne de crête où sont présents des habitations et hangars agricoles, et une voie de desserte locale. Depuis les voies passant au nord et au milieu du site d'étude, les perceptions de celui-ci sont fortes et frontales. Ces perceptions sont à pondérer par le fait que ces voies sont de desserte locale. Des trames bocagères ténues assurent à ce niveau un très léger filtre visuel.	Modification de l'occupation des sols par la mise en place des installations (phase travaux) Modification générale de la perception du site (phase exploitation)	Modérés à forts <i>Depuis les habitations riveraines au Nord, positionnées en ligne de crête</i> Les installations seront perceptibles depuis ces habitations. Cependant la mise en place de parcelles témoins à l'est, réduisant de facto l'emprise des surfaces où seront positionnées les installations et induisant une notion d'échelle réduite par rapport aux enjeux identifiés à l'état initial, tend à réduire les impacts bruts du projet depuis ce secteur. Modérés <i>Depuis les voies de circulation au Nord et au milieu du site d'étude</i> En l'absence de mesures spécifiques en vue de l'intégration paysagère des installations, celles-ci seront rendues très visibles depuis ces voies (ombrières, locaux, clôture). Pour les installations sur la parcelle nord, l'évitement de la trame bocagère existante atténue les perceptions depuis le secteur est de la voie passant au centre du site. Pour les installations situées sur le secteur sud en revanche, les perceptions depuis ce même secteur sont fortes, mais atténuées depuis l'ouest. Depuis la voie passant au Nord, la préservation des trames bocagères ténues assure à ce niveau un très léger filtre visuel, mais les perceptions restent fortes. Enfin, depuis la voie passant au centre du site, les perceptions des installations se font de manière frontale de part et d'autre de la voie. En particulier, les locaux liés aux installations seront particulièrement visibles en provenance de l'ouest. L'impact est jugé fort depuis cette voie. Malgré le niveau d'impact visuel fort depuis cette voie, une pondération des impacts relative à sa faible fréquentation est cependant à observer. La réduction de l'emprise projet avec la mise en place de deux parcelles témoins est enfin un facteur limitant le niveau d'impacts bruts du projet, avec environ 40% de la surface du site d'étude restant inchangés.	ME 3: Diminution de l'emprise projet incluant une préservation de zones boisées périphériques faisant office de filtres visuels, déplacement des éléments bâtis (E1.1.c) MR 5 : Plantations complémentaires et plantations de densification	Modérés <i>Depuis les habitations riveraines au Nord, positionnées en ligne de crête</i> Les mesures de replantation et densification auront un effet limité au regard de la configuration du relief. À l'instar des effets résiduels décrits depuis l'aire d'étude éloignée, les effets de la mesure revêtent un caractère temporel prépondérant, avec un effet limité, mais surtout sur une échelle de temps long, le temps que les arbres atteignent une bonne maturité. Faible à modéré <i>Depuis les voies de circulation au Nord et au milieu du site d'étude</i> La préservation des trames périphériques est et ouest, ainsi que leur densification par des plantations complémentaires, va participer activement à l'intégration paysagère du projet. La plantation de haies bocagères en rives de voie, de même que le repositionnement des clôtures et le déplacement de deux transformateurs à l'arrière de celles-ci vont également avoir un effet positif notable sur l'intégration paysagère du projet. Cette intégration passe cependant par un suivi attentif des plantations et revêt un caractère temporel d'importance, la mesure nécessitant du temps avant d'être efficace de façon optimale.
Patrimoine	Eloigné	Nuls Aucun périmètre de protection des Monuments Historiques n'intercepte le périmètre d'étude. Le site ne fait pas partie d'une zone de présomption de prescription archéologique.	<i>Sans objet</i>	<i>Sans objet</i>	<i>Sans objet</i>	<i>Sans objet</i>

6.6 Impacts sur le milieu humain

6.6.1 Rappel des enjeux sur le milieu humain

Le tableau ci-après reprend les enjeux du milieu humain, issu de l'état initial :

Éléments socio-économiques	Démographie	Le site ne présente pas d'enjeux vis-à-vis de cette thématique
	Habitat et autres constructions	Le site ne présente pas d'enjeux vis-à-vis de cette thématique
	Capacité de services et équipements publics	Le site ne présente pas d'enjeux vis-à-vis de cette thématique
	Économie du territoire	Le site ne présente pas d'enjeux vis-à-vis de cette thématique
	Loisirs	Le site ne présente pas d'enjeux vis-à-vis de cette thématique
Infrastructures de transports et de réseaux	Infrastructures de transport	Le site ne présente pas d'enjeux vis-à-vis de cette thématique
	Réseaux et servitudes	Le site ne présente pas d'enjeux vis-à-vis de cette thématique
Cadre de vie	Environnement sonore	Le site ne présente pas d'enjeux vis-à-vis de cette thématique
	Qualité de l'air	Le site ne présente pas d'enjeux vis-à-vis de cette thématique
	Ambiance lumineuse	Le site ne présente pas d'enjeux vis-à-vis de cette thématique
	Champs électromagnétiques	Le site ne présente pas d'enjeux vis-à-vis de cette thématique

Sensibilité vis-à-vis de la thématique	Faible	Moyenne	Forte
--	--------	---------	-------

6.6.2 Démographie

Phase exploitation

Le projet n'a pas vocation à participer à l'évolution démographique sur le territoire.

Le projet n'a pas d'impact sur la démographie.

6.6.3 Habitat

6.6.3.1 Incidences du projet sur l'habitat

Phase travaux

La proximité du projet vis-à-vis des habitations (200 / 600m) générera potentiellement un risque de nuisances sonores lors de la phase travaux et des déplacements des véhicules.

L'impact est qualifié de faible lors de la phase travaux, pour les nuisances sonores.

Phase exploitation

Le projet d'ombrières est éloigné du bourg de Grand Auverné, le site se situe en pleine campagne en bordure de forêt.

Le projet a été conçu de telle sorte qu'il puisse s'insérer de façon optimale dans le paysage.



Figure 85 : Urbanisation à proximité de la centrale

Le projet n'a pas d'impact sur l'habitat lors de la phase exploitation.

6.6.3.2 Mesures ERC vis-à-vis de l'impact du projet sur l'habitat

Une mesure d'évitement est prévue afin de limiter l'impact sonore de la phase travaux.

Titre de la mesure et codification THEMA	ME4 : Adaptation des horaires d'exploitation et d'activité journaliers (E4.2.b)
Effets attendus	Évitement d'impact sur les habitations à proximité
Localisation	Ensemble du périmètre projet
Modalités de mise en œuvre	<p>Aucuns travaux ne seront réalisés de nuit, et le projet n'engendrera pas de pollution nocturne.</p> <p>Les travaux seront organisés de façon à maintenir en permanence les accès aux riverains (piétons et véhicules). Une information régulière et efficace, tant des riverains que des usagers de la route, sur la progression du chantier et les contraintes imposées par les travaux, sera effectuée. Une signalisation sur le terrain renseignera sur les déviations ou restrictions de circulations. La presse locale sera également destinataire des avis d'information sur le déroulement des travaux et leur répercussion sur la circulation locale.</p>
Calendrier	Pendant les travaux
Opérateurs en charge	Maitrise d'ouvrage/Maitrise d'œuvre
Mesure de suivi associée	Suivi général de chantier
Difficultés Limites associées	/

6.6.4 Activités économiques (agriculture, industrie, commerces, services) et usages

6.6.4.1 Économie et emploi

Phase travaux

La phase chantier devrait durer entre 6 et 10 mois. Durant cette période, plusieurs corps de métiers interviendront et seront amenés à se restaurer, voire être hébergés sur le territoire. Les entreprises du secteur (communes avoisinantes) de la restauration et de l'hébergement seront donc indirectement sollicitées.

Il est également possible que les entreprises de construction fassent appel à des personnes en recherche d'emploi pour des missions spécialisée ou non.

Un contrat de maintenance pourra être conclu avec un électricien local permettant également de pérenniser de l'activité localement. Sinon une sous-traitance via une entreprise locale (ou syndicat d'électrification le cas échéant) pourra être mise en place pour maximiser les retombées locales.

L'impact sera positif sur l'économie lors de la phase travaux car il dynamise le bassin de vie.

La localisation du chantier en dehors des zones urbaines et dont l'entrée n'est pas sur située sur un axe principal, ne va pas engendrer de coupure du trafic et donc d'impact économique négatif sur le centre bourg.

Phase exploitation

La production d'électricité via une installation photovoltaïque est considérée comme une activité industrielle propre. Pour ce type d'activité, il existe plusieurs taxes dont les retombées économiques sont indirectement reversées aux collectivités. Il s'agit de

- la Contribution Economique Territoriale (CET).
 - o Cotisation Foncière des Entreprises (CFE),

- o Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE), selon CFE
- Imposition Forfaitaire pour les Entreprises de Réseaux (IFER).
- La taxe foncière sur le bâti et à la taxe d'aménagement, représentant une fois de plus une source de revenus locale.

De plus, le parc photovoltaïque va permettre d'assurer un approvisionnement local en électricité et ainsi de répondre à la demande en énergie qui tend à augmenter chaque année.

L'impact sera positif sur l'économie lors de la phase d'exploitation.

6.6.4.1 Agricole

Phase exploitation

Le projet d'agrivoltaïsme permet de mutualiser deux activités : la production d'énergie et l'activité agricole.

Actuellement, les parcelles sont cultivées (tournesol pour la parcelle au nord en août 2023 et non déterminé pour la parcelle au sud).



Figure 86 : Parcelles cultivées au nord (à gauche) et au sud (à droite) – source : photo Dervenn en août 2023

Une note agrivoltaïque a été produite. **Celle-ci est disponible en annexe.** Elle précise que la parcelle est rattachée à l'exploitation de Monsieur Dominique Dauffy, âgé de 52 ans, propriétaire et exploitant. L'activité principale de cette exploitation est la culture de céréales

dans des schémas de rotation classique et en agriculture conventionnelle. L'exploitation s'étend sur une surface agricole utile de 134 hectares dont les cultures principales sont : blé, triticale, orge, colza, tournesol, sarrasin, sorgho-grain. Il est sous contrat BNTB (Blé Noir Tradition Bretagne) pour la culture de sarrasin.

La parcelle sélectionnée pour le projet sera équipée par une ombrière de culture déployée sur une surface de 12 ha, composée de 42 rangées de panneaux mobiles, divisées en 2 îlots de 6 hectares, orientés nord-sud. L'historique cultural de cette parcelle de 2018 à 2024 est le suivant : Prairie – Pois – Blé – Colza – Blé – Tournesol – Blé. Le choix de cette parcelle par l'exploitant est motivé par l'objectif d'améliorer le potentiel agronomique de celle-ci, actuellement qualifié de moyen, et par son éloignement des habitations permettant ainsi une meilleure intégration paysagère.

L'adaptation de cette structure à l'usage de l'exploitation permet d'assurer le maintien de l'activité agricole durant toute la durée du projet (40 ans) et au-delà ; le partage de la valeur agrivoltaïque via le versement d'un loyer apportera un complément de revenu stable et garanti. Ce revenu facilitera les investissements nécessaires (notamment auprès des banques) pour maintenir, développer ou transmettre l'activité, et contribuera à la résilience de l'entreprise en cas d'aléas climatiques ou économiques (fluctuation des prix des matières premières et des intrants notamment). Le versement du loyer par TSE est par ailleurs conditionné au maintien d'une activité agricole principale par l'exploitant.

L'ombrière de culture apportera à la parcelle un service d'amélioration du potentiel agronomique. L'ombrage partiel et tournant a déjà été testé à Amance en Haute-Saône sous une canopée agricole et des premiers résultats ont été obtenus. Ils seront complétés dans le cadre d'un suivi sur 9 années, mais également grâce au programme de R&D mis en œuvre par TSE pour le développement et le suivi d'une vingtaine de sites pilotes en France. Le sol sous la canopée agricole d'Amance installée en juin 2022 est plus frais et conserve mieux l'humidité pendant l'été. Une différence jusqu'à -5,3°C à 30 cm de profondeur a été observée en plein été 2022. De manière plus globale, en garantissant un nombre d'heures supérieur ou égale de conditions climatiques optimales aux périodes clés pour la constitution des composantes du rendement, la solution permettra le maintien ou l'amélioration du rendement final de la parcelle.

Grâce à l'ombrage dynamique, la solution garantit aussi un service de protection climatique. Lors du premier essai mené à Amance en 2022, le pourcentage d'heures de stress hydrique (Évapotranspiration supérieure aux apports) a été réduit de près de 60%, et le pourcentage d'heures avec des niveaux de luminosité critique a été réduit de 70% par rapport à la parcelle témoin. La diminution de l'évapotranspiration permettra de diminuer les volumes d'eau consommés en cas d'irrigation ; une économie jusqu'à 30% est attendue selon une étude sur l'agrivoltaïsme réalisée par l'ADEME en 2022. Ce résultat sera testé en 2024 grâce au projet pilote de TSE situé à Brouchy dans la Somme.

La structure réduit aussi les risques de dommages dus aux aléas climatiques tels que le gel, les pluies violentes ou à grêle, grâce à un positionnement des panneaux adapté automatisé lors de ces événements extrêmes.

Ainsi, la présence de l'ombrière assurera une protection de la culture contre les aléas climatiques, améliorera le potentiel agronomique de la parcelle et permettra de concourir à l'adapter au changement climatique. Aucune atteinte substantielle ne sera portée à l'un de ces trois services, ils seront au contraire garantis par la présence de l'ombrière de culture.

La structure permet de conserver son usage agricole, sa désignation au sol et de garder la mécanisation facile et donc de simplifier le travail de l'agriculteur, qui n'aura à faire évoluer sa flotte et ses pratiques qu'à la marge.

Le taux de couverture de l'ombrière est de 30% et la surface qui n'est plus exploitable du fait de l'installation (hors-piste SDIS, qui ne dépend pas de choix de conception du développeur de la solution) correspond à 6.63%. L'espacement de 15 m entre des rangées de panneaux et l'adaptation du positionnement des panneaux pour les interventions permettent l'usage d'équipements classiques en grandes cultures.

Capitalisant sur le programme de R&D mis en place par TSE, l'installation agrivoltaïque est conçue et les panneaux sont pilotés dans la perspective d'assurer la stabilité des rendements agricoles et des revenus issus de la vente de la production agricole. Sur le premier pilote agrivoltaïque TSE d'Amance, les rendements obtenus pour la variété de soja Soprana ont été équivalents entre parcelle sous ombrage tournant et parcelle témoin.

Le projet de Grand-Auverné s'inscrit dans le programme de recherche et développement en agronomie, à échelle nationale, de TSE. Il complètera l'acquisition de données et de connaissances en agrivoltaïsme – déjà 3 pilotes font l'objet d'un suivi à ce jour.

Les essais expérimentaux seront menés sur une durée de 3 ans, renouvelable 2 fois, et les conduites seront similaires sur la parcelle test de 12 hectares et sur une parcelle témoin de 10 hectares sélectionné pour sa proximité de la parcelle test, ses caractéristiques pédologiques proches et son historique cultural quasiment similaire (Prairie – Blé – Colza – Blé – Sarrasin – Blé – Colza).

Les paramètres suivants sont suivis annuellement :

- **Suivi de la qualité du sol** : structure et composition, biomasse microbienne ;
- **Suivi agro-climatique** : pluviométrie, vent, rayonnement, température et humidité sol et air, bilan hydrique ;
- **Suivi du cycle cultural** : dates des stades phénologiques, état sanitaire, développement végétatif, réponses aux stress abiotiques ;
- **Suivi de la qualité et des composantes du rendement** : maturité physiologique, taux d'humidité, PMG, PS, protéines, huile, fourrage et valeur alimentaire, productivité ;
- **Approche systémique** : bilan technico économique et environnemental.

Dans le cadre de ce projet pilote, TSE rentrera en contact avec la Chambre d'Agriculture et/ou une coopérative souhaitant jouer un rôle dans le suivi expérimental.

Le projet n'a pas d'impact négatif sur l'agriculture locale.

6.6.4.2 Usages de loisirs

Phase travaux et exploitation

Il n'existe pas de site touristique ou de loisirs à proximité immédiate du projet de parc photovoltaïque.

Le projet n'a pas d'impact sur les usages de loisirs.

6.6.5 Réseaux

Le périmètre d'étude n'est pas raccordé aux différents réseaux.

Cependant, un réseau permettant l'alimentation en électricité est localisé à proximité de la parcelle (ligne souterraine HTA suivie d'une ligne BT à l'ouest de la parcelle // lignes aériennes BT qui se situe au hameau de la Haluchère).

Une étude concernant les raccordements du projet est en cours. Pour le moment, l'hypothèse privilégiée est le raccordement au poste source de Riallé. La capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR restante au poste source RIALLE est suffisante (13,9MW). Le taux d'affection aujourd'hui étant de 83%, il sera difficile de prévoir un transfert de capacité.

Aujourd'hui il y a 15,8 MW de capacité de transformation HTB/HTA restante disponible pour accepter une injection sur le réseau public de distribution.

Actuellement, le raccordement du site situé à environ 8,1Kms en départ dédié au PS RIALLE est potentiellement envisageable. A noter de même que les travaux prévus par le Schéma du S3REnR PDL au PS de RIALLE ainsi que les obstacles à franchir sur le tracé de raccordement pourront impacter les délais du projet.

Phase travaux

La phase de travaux pourra occasionner des perturbations temporaires des réseaux de distribution qu'elle rencontre (électricité, gaz, eau potable, télécommunication).

Des raccordements concernant les différents réseaux devront être réalisés. Les riverains seront alors temporairement impactés. La mise en place de nouveaux réseaux et de raccordements va également avoir un impact sur la circulation avec la coupure temporaire de voiries.

Le principal réseau impacté sera le réseau électrique avec la mise en place d'un raccordement afin que le parc photovoltaïque puisse injecter l'électricité produite. L'opération consistera en la réalisation de la tranchée, de pose du câble et de remblaiement. Ces étapes se dérouleront de façon simultanée.

Phase exploitation

Une fois le projet en fonctionnement, les raccordements enfouis n'auront aucune incidence sur l'environnement de manière générale.

L'impact est qualifié de non significatif lors de ces deux phases.

6.6.6 Foncier

TSE a contractualisé une promesse de bail emphytéotique avec Monsieur DAUFFY pour une durée de 4 ans. Le bail emphytéotique est prévu pour une durée de 40 ans assortie d'engagements financiers à 50% pour le propriétaire et 50% pour l'exploitant.

Ce bail sera assorti d'un contrat de prestation de service avec zone témoin pour un contrat de 9 ans de recherche.

6.6.7 Le cadre de vie

6.6.7.1 Conditions de déplacement

Phase travaux

Au cours des travaux, les allées et venues des engins de chantier pourront momentanément occasionner des perturbations. Il est rappelé que le site s'implante en campagne, à proximité d'une route dont les trafics sont relativement faibles. À ce stade de l'étude du projet, il n'est pas possible d'estimer le nombre de camions journaliers pendant la phase travaux et de quantifier l'impact de la circulation des engins nécessaires au chantier. Des coupures totales de la circulation seront exceptionnelles et de courte durée. Par ailleurs, la présence de terre et/ou de poussière sur la chaussée du fait des travaux viendra momentanément dégrader les conditions de circulation.

Phase exploitation

Seuls les véhicules de maintenance accèderont au site à une fréquence de 2 fois par an pour des visites de maintenance des équipements de production, et 1 fois par an pour une vérification des installations, le remplacement d'éléments au besoin, le nettoyage éventuel des panneaux,...

L'impact est qualifié de non significatif lors de ces phases.

Toutes les précautions seront prises en phase travaux pour limiter le dérangement et les nuisances.

6.6.7.2 Environnement sonore

6.6.7.2.1 Incidences du projet sur l'environnement sonore

Phase travaux

L'activité des engins de chantier est génératrice de nuisances sonores. Ceux-ci sont soumis à des régimes réglementaires limitant leurs niveaux sonores qu'ils devront respecter (normes d'émission sonore arrêté du 12 mai 1997).

Pendant la durée des travaux, les riverains pourront temporairement se trouver incommodés par le bruit provenant de la présence d'engins de travaux (camions utilisés pour les terrassements, lors des chargements/déchargements, des manœuvres avec l'avertisseur sonore de recul, par les groupes électrogènes, les compresseurs, les systèmes de pompage). Le bruit peut influencer sur la santé que ce soit sur les aspects physiques avec la perception même des sons et donc de l'ouïe, que sur les aspects psychologiques pouvant ainsi engendrer de la fatigue ou des stress.

Ces perturbations principalement pour les riverains à proximité du site seront limitées dans le temps à la phase travaux.

L'impact est qualifié de faible lors de la phase travaux. Des mesures seront prises pour limiter cet impact.

Phase exploitation

Les nuisances sonores lors de cette phase se concentrent au niveau du transformateur et du poste de livraison. Ces derniers sont éloignés de toute habitation et ne fonctionnent pas de nuit. Ils n'impacteront donc pas les périodes de sommeil des riverains. Le risque de nuisance est donc négligeable au regard de l'éloignement immédiat.

La réglementation applicable au parc photovoltaïque est celle de l'arrêté du 26 janvier 2007 relatif aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.

Les véhicules de service circuleront occasionnellement sur la piste d'exploitation et ne sont pas susceptibles de créer un dérangement.

L'impact est qualifié de non significatif lors de la phase exploitation.

6.6.7.2.2 Mesures ERC vis-à-vis de l'impact sur l'environnement sonore

Une mesure de réduction est prévue afin de limiter l'impact sonore de la phase travaux

Titre de la mesure et codification THEMA	MR 6 = Dispositif de limitation des nuisances sonores envers la population (R2.1j)
Effets attendus	Évitement des nuisances sonores sur les habitations à proximité
Localisation	Ensemble du périmètre projet
Modalités de mise en œuvre	En phase chantier, la réglementation prévoit une limitation des niveaux de bruit émis par les engins. Il est également possible de prévenir les risques de nuisances acoustiques pendant la phase travaux en prenant quelques précautions : interdiction de réaliser les installations de chantier à proximité des zones bâties, vérifier la conformité du matériel proposé par les entreprises avec les normes en vigueur, adaptation des horaires de chantier (le travail de nuit, dimanche et jours fériés est interdit, sans accord préalable du maître d'ouvrage), définition d'un itinéraire d'accès des camions obligatoire, le moins nuisant vis-à-vis des zones habitées et des usages de la voirie, l'information des riverains.
Calendrier	Pendant les travaux
Opérateurs en charge	Maitrise d'ouvrage/maitrise d'œuvre

Mesure de suivi associée	Les risques de génération des nuisances sonores seront réduits par le strict respect des mesures de prévention par les entreprises de travaux (utilisation de matériel conforme aux normes d'émissions sonores) et conservation d'une partie de la végétation.
Difficultés Limites associées	/

6.6.7.3 Qualité de l'air

6.6.7.3.1 Incidences du projet sur la qualité de l'air

La qualité de l'air obéit à des directives européennes et de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) ainsi qu'à une réglementation française. Il est difficile de quantifier de manière pertinente la pollution atmosphérique directement imputable au projet, et de déterminer les impacts sur la santé des populations exposées.

En phase travaux

Lors de cette phase, l'usage de véhicules lourds sera à l'origine d'une augmentation des émissions polluantes dues aux gaz d'échappement, ce qui entrainera une dégradation de la qualité de l'air. Ces émissions constituent la première source de pollution de l'atmosphère, principalement pour les zones urbaines. Par leur nature, ces gaz constituent un risque pour la santé humaine.

Les nuages de poussière constituent également une forme de pollution, en lien avec les travaux de terrassement, d'aménagement et de construction. Cette nuisance, qui reste localisée, pourra cependant affecter les zones les plus proches des chantiers. L'envoi de poussières peut occasionner des dommages aux bâtiments, être à l'origine d'un risque pour les usagers de la route, avoir un impact sur les végétaux et les animaux se trouvant aux abords du chantier, être à l'origine d'intoxication humaine par inhalation.

L'impact est qualifié de faible lors de la phase travaux. Des mesures seront prises pour limiter cet impact.

En phase exploitation

Lors de cette phase, les mouvements de véhicules seront uniquement liés aux interventions pour les opérations de maintenance et d'entretien des différents espaces. Ces mouvements, ponctuels, ne seront pas de nature à produire d'émissions de gaz d'échappement et de poussières.

L'impact est qualifié de non significatif lors de la phase exploitation.

La production d'énergie renouvelable amène à la diminution de l'utilisation des énergies fossiles pour la production d'électricité. Elle permet de réduire les émissions de gaz, dont les gaz à effet de serre, et diminue ainsi la pollution de l'air.

Sur cet aspect, le projet à un impact qualifié de positif pour la santé humaine.

6.6.7.3.2 Mesures ERC vis-à-vis de l'impact sur la qualité de l'air

Une mesure de réduction est prévue afin de limiter l'impact qualité de l'air de la phase travaux.

Titre de la mesure et codification	MR 7 = Dispositif de limitation des rejets dans l'air (R2.1j)
THEMA	
Effets attendus	Évitement des nuisances sur les habitations à proximité
Localisation	Ensemble du périmètre projet

Modalités de mise en œuvre	En phase chantier, l'emploi d'engins et d'équipement conformes à la réglementation en vigueur relative aux émissions de gaz d'échappement permettra de limiter cette charge polluante supplémentaire à l'atmosphère. En cas de terrassement par temps sec, l'aspersion d'eau sur les sols sera effectuée afin de limiter les envois de poussière. Le brûlage à l'air libre de déchets de chantier sera interdit (hors mesure spécifique justifiée pour le traitement des espèces exotiques envahissantes).
Calendrier	Pendant les travaux
Opérateurs en charge	Maitrise d'ouvrage/maitrise d'œuvre
Mesure de suivi associée	Les risques de génération des nuisances sonores seront réduits par le strict respect des mesures de prévention par les entreprises de travaux (utilisation de matériel conforme aux normes d'émissions sonores) et conservation d'une partie de la végétation.
Difficultés Limites associées	/

6.6.7.4 Les vibrations

Phase chantier

Des vibrations liées aux passages des différents engins de chantiers peuvent être ressenties par les riverains présents en limite du projet.

Ces vibrations seront limitées le temps de la réalisation des travaux.

Phase exploitation

Une centrale photovoltaïque n'est pas de nature à engendrer des vibrations en phase d'exploitations.

Le projet n'a pas d'impact sur les vibrations.

6.6.7.5 Les déchets

Phase travaux

La phase de travaux va générer une certaine quantité de déchet. On y trouvera de façon générique :

- Les déblais de terrassement liés à la mise en œuvre du chantier,
- Les déchets solides divers liés à la réalisation du génie civil puis des travaux de second œuvre d'une grande variété (coulis de ciment ou bétons, ferrailles, bois, « plastiques » divers, papiers et cartons, verres...),
- Les rejets ou émissions liquides liés à différentes configurations possibles : eaux pluviales de lessivage, de terrassement ou de chantier, assainissement de chantier....

L'ensemble de ces déchets seront traités dans des centres de gestion des déchets dont dépend la commune.

Les déchets destinés à un traitement particulier seront envoyés dans un centre spécifique de traitement des déchets. Des aires de stockage imperméables seront prévues pour les déchets de chantier. Ces déchets seront classés en trois catégories :

- Déchets inertes (DI) : béton, brique,
- Déchets non dangereux : métaux, verres, plastiques,
- Déchets dangereux (DD) : peintures, huiles solvants.

Les opérations de vidange s'effectueront en dehors du chantier, dans des endroits adaptés.

Les déchets ménagers et les déchets non dangereux (que les cartons, le papier, emballages plastiques...), produits durant la phase travaux sont principalement liés à la base vie et sont générés par la présence des employés du chantier.

Le chantier est limité dans le temps (10 mois maximum). En ce sens, le volume d'ordures ménagères et de déchets non dangereux produits ne sera pas significatif. L'ensemble de ces déchets seront traités dans des centres de gestion des déchets dont dépend la commune.

Phase exploitation

Il n'est pas prévu de gardiennage sur le site. Le parc photovoltaïque ne va pas générer de déchets ménagers.

Les seuls déchets produits seront issus de l'entretien de la végétation (couvert herbacé, tailles des arbres...). Ces déchets seront collectés et évacués vers des filières de traitement adaptées.

Le projet n'a pas d'impact sur la production de déchets.

6.6.7.6 Les odeurs

Phase travaux

Lors de cette phase, des odeurs liées aux émissions de gaz d'échappement des engins de chantier pourront être ressenties par les riverains. Les conditions météorologiques sont des facteurs importants dans ces ressentis (orientation du vent, pluie fixant les particules odorantes...).

L'impact est qualifié de non significatif lors de la phase travaux, du fait de la durée du chantier et des travaux projetés.

Phase exploitation

Une centrale photovoltaïque n'est pas de nature à engendrer des odeurs.

Le projet n'a pas d'impact sur les odeurs lors de la phase exploitation.

6.6.7.7 Réflexion des panneaux, effets d'optique à proximité des aéroports

Phase exploitation

Les panneaux photovoltaïques ont vocation à capter les rayons lumineux et non à les réfléchir. L'effet miroir sur le voisinage est donc extrêmement limité et n'intervient que lors de conditions météorologiques particulières.

Les habitations proches sont séparées du projet par une végétation dense. Dans ce contexte, ces habitations ne seront pas impactées par le projet. Aucun aérodrome n'est localisé à proximité du site. Il n'est pas prévu d'impact sur l'activité aérienne.

L'impact est qualifié de non significatif lors de la phase exploitation.

6.6.8 Environnement électromagnétique

Phase exploitation

Un champ électromagnétique est le couplage d'un champ électrique et d'un champ magnétique. Le champ électrique (V/m) survient même s'il n'y a pas de circulation de courant. À l'inverse, le champ magnétique (A/m ou µT) n'apparaît que lorsque le courant circule. Plus l'intensité du courant est élevée, plus le champ magnétique est important.

Un champ magnétique est donc un phénomène physique d'échange d'énergie et de forces qui s'exercent à distance, provoquant des effets induits sur des objets. Il est caractérisé par son intensité et sa direction.

Il faut avoir à l'esprit que les champs électriques et magnétiques sont naturels dans notre environnement. L'homme est constitué d'un ensemble de processus électrique permettant la mise en œuvre de mécanisme biologique. Une interférence du magnétisme et donc des potentiels électriques peut donc engendrer une modification physiologique, notamment sur la polarité des cellules.

Les effets sont pour le moment encore assez peu connus. Jusqu'à présent les études sur les rayonnements électromagnétiques ont permis d'évaluer quelques conséquences sur l'organisme humain avec, dans certains cas très particuliers, des conséquences sur la santé. Leurs effets à court terme peuvent être :

- directs : échauffement des tissus biologiques, stimulation du système nerveux, etc.
- indirects : dysfonctionnement de dispositifs électroniques y compris les dispositifs médicaux actifs comme les pacemakers

À titre de comparaison, ci-dessous, le tableau des champs magnétiques à proximité de dispositifs électriques :

Figure 87 : Tableau des champs magnétiques (Source: Office fédéral de protection contre les rayonnements, Allemagne 1999)

Appareil	À 3 cm (µT)	À 30 cm (µT)	À 1 m (µT)
Sèche-cheveux	6-2000	0,01-7	0,01-0,03
Rasoir électrique	15-1500	0,08-9	0,01-0,03
Aspirateur	200-800	2-20	0,13-2
Tube fluorescent (vidéo)	40-400	0,5-2	0,02-0,25
Four micro-ondes	73-23	4-8	0,25-0,6
Radio portable	16-56	1	0,01
Four électrique	1-50	0,15-0,5	0,01-0,04
Lave-linge	0,8-50	0,15-3	0,01-0,15
Fer à repasser	8-30	0,12-0,3	0,01-0,03
Lave-vaisselle	3,5-20	0,6-3	0,07-0,3
Ordinateur	0,5-30	<0,01	
Réfrigérateur	0,5-1,7	0,01-0,25	0,01
Téléviseur couleur	2,5-50	0,04-2	0,01-0,15

Les éléments émetteurs de champs magnétiques au sein d'un parc photovoltaïque sont :

- les modules solaires,
- les lignes de connexion en courant continu,
- les convertisseurs, les onduleurs et les transformateurs.

La source la plus émettrice de champs magnétiques est l'onduleur situé au niveau du poste de transformation au sein de bâtiment en dur particulièrement isolé et limitant les émissions électromagnétiques. De plus, cette source est éloignée de plus de 200 mètres des habitations les plus proches et ne devrait pas engendrer d'impact sur les résidences et leurs résidents. En période nocturne, le parc ne fonctionne pas et n'émet donc pas de champs électromagnétiques évitant tout impact pouvant affecter la qualité du sommeil des habitants.

L'émission au niveau des câbles (pour partie enterrée) et des modules est quant à elle très limitée (très faible à 50 cm) au vu de la surface restreinte du projet.

Les valeurs recommandées adoptées en 1999 par le conseil des ministres de la Santé de l'Union européenne relatives à l'exposition du public aux champs magnétiques et électriques s'expriment en niveaux de références concernant les zones dans lesquelles le public passe un temps significatif ou la durée d'exposition est significative. Pour le champ électrique, ce niveau est de 5 000 V/m.

Concernant le champ magnétique, il est de 100 μ T.

À titre d'exemple, les valeurs des champs électriques et magnétiques à proximité d'un transformateur sont respectivement de 10 V/m et de 1 à 10 μ T (valeurs maximales en périphérie).

L'impact est qualifié de non significatif lors de la phase exploitation.

6.6.9 Synthèse des impacts bruts sur le milieu humain et caractérisation des impacts résiduels

Thématique	Sous-thématique	Effets du projet	Caractérisation des impacts bruts	Mesures	Caractérisation des impacts résiduels
Milieu humain	Démographie	/	Nul Le projet n'a pas vocation à participer à l'évolution démographique sur le territoire.	/	Nul
	Habitat	Bruits / lumières / autres nuisances produites par les travaux	Faible Des nuisances pourront être engendrées par les travaux au niveau des habitations aux alentours	ME 4: Adaptation des horaires d'exploitation et d'activité journaliers (E4.2.b)	Positif
	Économie et emploi	/	Positif La mise en place du parc induit des taxes reversées aux collectivités.	/	Positif
	Agricole	/	Nul La vocation agricole est conservée	/	Nul
	Usage de loisirs	/	Nul Aucun site de loisirs ne se trouve à proximité	/	Nul
	Réseaux	Raccordement du parc au réseau	Nul Le raccordement au réseau n'aura pas d'impact sur l'environnement.	/	Nul
	Foncier	/		/	Nul
	Conditions de déplacement	/	Nul Ni la phase de travaux ni l'exploitation du site n'entraîneront d'impact quelconque sur les conditions de déplacement au niveau de la zone d'étude.	/	Nul

Thématique	Sous-thématique	Effets du projet	Caractérisation des impacts bruts	Mesures	Caractérisation des impacts résiduels
	Environnement sonore	Bruit produit par la phase travaux	Faible Des nuisances sonores pourront être générées en phase chantier. Un parc photovoltaïque n'a pas vocation à produire de bruit.	ME 3: Adaptation des horaires d'exploitation et d'activité journaliers (E4.2.b) MR 6 : Dispositif de limitation des nuisances sonores envers la population (R2.1j)	Nul
	Qualité de l'air	Poussière rejetée dans l'air en phase chantier	Faible Les poussières soulevées par les engins de chantier seront faibles Un parc photovoltaïque n'a pas vocation à produire de pollution de l'air.	MR 7 = Dispositif de limitation des rejets dans l'air (R2.1j)	Nul
	Vibrations	Vibrations produites par les engins de chantier	Nul Un parc photovoltaïque n'a pas vocation à produire de vibrations, que ce soit en phase chantier ou en phase d'exploitation. Des vibrations mineures peuvent intervenir en phase chantier. L'impact reste négligeable.	/	Nul
	Déchets	Déchets produits en phase chantier	Nul Les déchets de chantier seront gérés de manière spécifique.	/	Nul
	Odeurs	/	Nul Un parc photovoltaïque n'a pas vocation à produire d'odeurs, que ce soit en phase chantier ou exploitation	/	Nul
	Réflexion de la lumière	Réflexion de la lumière du soleil au niveau des panneaux	Nul Aucun aéroport n'est localisé à proximité du site.	/	Nul
	Environnement électromagnétique	Champ magnétique émis par le poste électrique	Nul La seule source émettrice de champ magnétique est éloignée de toute habitation.	/	Nul

6.7 Vulnérabilité face aux risques naturels et technologiques

6.7.1 Rappel des enjeux sur les risques naturels et technologiques

Le tableau ci-après reprend les enjeux des risques naturels et technologiques, issu de l'état initial :

Thématique	Commentaire
Risques naturels	Le risque d'exposition au radon est élevé.
Risques technologiques	Parcelle incluse en zone d'aléa faible du PPRT de la commune de Raillé

Sensibilité vis-à-vis de la thématique	Faible	Moyenne	Forte
--	--------	---------	-------

6.7.2 Risques naturels

Phase travaux / exploitation

Cette vulnérabilité concerne principalement l'augmentation de l'exposition du territoire, et donc du projet, aux risques naturels (tempêtes, inondations, mouvement de terrain). Le périmètre du projet n'est pas concerné par le risque d'inondation et celui-ci reste distant de la zone inondable. Le réchauffement climatique influe aussi sur les phénomènes climatiques exceptionnels tels que des épisodes de canicules, des températures élevées et de sécheresse, mais aussi des tempêtes et/ou de pluies exceptionnelles ainsi que des risques de gel/dégel et d'enneigement. Vis-à-vis des phénomènes de canicules ou au contraire des périodes de grand froid, les constructions restent toutefois peu vulnérables puisqu'elles sont conçues afin de résister aux phénomènes climatiques.

- Inondation : Le projet de parc photovoltaïque n'a pas d'impact sur le risque inondation que ce soit en phase travaux ou en phase exploitation.

- Retrait/gonflement des argiles : Le projet de parc photovoltaïque n'a pas d'impact sur le risque Retrait/gonflement des argiles que ce soit en phase travaux ou en phase exploitation.
- Cavité souterraine : Le projet de parc photovoltaïque n'a pas d'impact sur le risque de création de cavités souterraines que ce soit en phase travaux ou en phase exploitation.
- Sismicité : Le projet de parc photovoltaïque n'a pas d'impact sur de séisme que ce soit en phase travaux ou en phase exploitation.
- Radon : Le projet de parc photovoltaïque n'a pas d'impact sur le risque radon que ce soit en phase travaux ou en phase exploitation.
- Feu de forêt : Le projet de parc photovoltaïque n'a pas d'impact sur le risque feu de forêt que ce soit en phase travaux ou en phase exploitation. Toutefois il existe un risque incendie lié aux installations électriques. Afin de limiter ce risque, des mesures sont mises en place dès la conception du projet telles que :
 - o l'espacement des modules,
 - o la création de voies d'accès adaptées aux véhicules du service départemental d'incendie et de secours (SDIS).

Le second risque suite à l'incendie est la libération dans l'atmosphère de la majeure partie de l'EVA (Ethylène-Vinyle-Acétate) servant de matériau d'enrobage dans le module. Quant au silicium, il est prévu qu'il soit capturé dans le verre fondu.

L'impact est qualifié de non significatif lors de ces phases.

6.7.3 Risques technologiques

6.7.3.1 Site et sol pollué

Phase travaux / exploitation

Le parc photovoltaïque n'est pas à l'origine de production de déchets venant à rester sur place. Une fois la durée de vie du parc dépassée, les différents matériaux seront retirés du site pour être recyclés dans des filières de tri spécialisées.

L'impact est qualifié de non significatif lors de ces phases.

6.7.3.2 Transport de matière dangereuse et ICPE

Phase travaux

La construction du parc photovoltaïque nécessite l'utilisation d'engins de chantier. Une réserve d'hydrocarbure devra être déposée sur site et approvisionnée. Cet approvisionnement se fera par la route et sera limité dans le temps et ponctuel.

Phase exploitation

Même si le site n'est pas classé comme une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE), il existe un risque incendie lié à l'électricité. Ce risque même s'il ne peut qu'être qu'accidentel, ne doit pas être négligé.

Des mesures de prévention sont donc entreprises en collaboration avec le service départemental d'incendie et de secours (SDIS). (Ex. : l'espacement des modules, voies d'accès adaptées aux véhicules de secours).

L'impact est qualifié de non significatif lors de ces phases.

6.7.4 Synthèse des impacts bruts sur les risques naturels et technologiques et caractérisation des impacts résiduels

Thématique	Sous-thématique	Effets du projet	Caractérisation des impacts bruts	Mesures	Caractérisation des impacts résiduels
Risques naturels et technologiques	Risques naturels	Risque d'incendie et de libération de composés toxiques dans l'atmosphère	Nul La conception du parc permet de réduire risques d'incendie	/	Nul
	Risques technologiques	Production de déchets	Nul Le parc de produit pas de déchets visant à rester sur place	/	Nul

6.8 Documents de planification

6.8.1 Transition énergétique et les énergies renouvelables

Source : PCAET de la Communauté de Communes Châteaubriant-Derval

La commune de Grand Auverné appartient à la communauté de commune de Châteaubriant-Derval pour laquelle a été établi un Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) sur la période 2018-2023.

Ce dernier, adopté en septembre 2018 a l'ambition de faire de la transition énergétique une opportunité pour l'optimisation budgétaire, l'attractivité économique et la qualité de vie pour les acteurs du territoire. Pour cela, il se veut agir sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES), sur les consommations énergétiques, mais aussi sur l'adaptation des territoires aux effets du changement climatique.

5 axes d'intervention ont été définis dans ce sens :

- Conforter l'exemplarité globale du territoire
- Améliorer la performance durable des entreprises
- Aider les habitants à moins et mieux consommer
- Encourager les mobilités économes
- Développer les énergies renouvelables

Au regard du dernier point cité précédemment, le projet d'agrivoltaïsme s'inscrit parfaitement dans ce mouvement.

6.8.1.1 Contexte régional de production d'énergie

Source : ADEME Pays de la Loire

Les Pays de la Loire s'étendent sur une superficie de 32 000 km² et comptent plus de 3,7 millions d'habitants. La population devrait croître encore de 11 % d'ici à 2030.

6.8.1.2 Consommation d'énergie par types de production

La consommation électrique annuelle est élevée, mais stable, autour de 25 TWh. La région importe 78 % de l'électricité qu'elle consomme. Les installations de production d'électricité renouvelable représentent 27 % du parc régional (1 221 MW). Elles permettent de couvrir 7,3 % des besoins en Pays de la Loire (contre 19,6 % au niveau national) 4,6 % éolien, 1,6 % solaire, 1 % bioénergies et 0,1 % hydraulique.

6.8.1.3 Production d'énergie électrique

La production annuelle d'électricité en Pays de la Loire atteint 6,1 TWh, dont les deux tiers (66 %) par le thermique fossile. Deuxième source, l'éolien compte pour 21 % du mix électrique, suivi du solaire (7 %), des bioénergies (5,5 %) et de l'hydraulique (0,3 %). La part des énergies renouvelables dans la production régionale d'électricité s'élève ainsi à 34 %. La loi sur la transition énergétique vise une proportion de 40 % au niveau national à l'horizon 2030.

6.8.2 Le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires de SRADDET)

6.8.2.1.1 Présentation générale

En 2016, la Loi NOTRe (nouvelle organisation territoriale de la République) a introduit l'élaboration de Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) dans les missions des Régions. En Pays de la Loire, le SRADDET a été adopté par le Conseil régional les 16 et 17 décembre 2021 et approuvé par le préfet de Région le 7 février 2022. Le SRADDET fixe les objectifs en matière d'équilibre et d'égalité des territoires, d'implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional, de désenclavement des territoires ruraux, d'habitat, de gestion économe de l'espace, d'intermodalité et de développement des transports.

En matière de climat, d'air et d'énergie, le SRADDET définit les objectifs de lutte contre le changement climatique, de lutte contre la pollution atmosphérique, de maîtrise de la consommation d'énergie et de développement des énergies renouvelables et de récupération (EnR&R). Ses objectifs s'imposent aux documents de planification (Schéma de cohérence territoriale, Plan de déplacements urbains, Plan climat-air-énergie territorial ...)

La loi Climat et Résilience prévoit la création, dans chaque région, d'un comité régional de l'énergie chargé de favoriser la concertation, en particulier avec les collectivités territoriales, sur les questions relatives à l'énergie. Les discussions sont en cours entre les représentants de l'État dans la région et la Région Pays de la Loire pour la mise en place de ce comité qui sera coprésidé par le président du conseil régional et le représentant de l'État dans la région. Ce comité pourra rendre des avis sur tous les sujets relatifs à l'énergie ayant un impact sur la région. Il sera notamment associé au **suivi et à l'évaluation de la mise en œuvre des objectifs de développement des énergies renouvelables et de récupération du SRADET et permettra ainsi de renforcer la gouvernance locale relative à l'énergie...**

Devenir une région à énergie positive à horizon 2050 est un des objectifs affichés dans le SRADET (objectif 28). Au regard du potentiel très important de la région et de ses particularités, et compte tenu de la croissance régionale tant démographique qu'économique, la montée en puissance des EnR&R est l'un des défis majeurs qui doivent être relevés par le SRADET. Celui-ci se conjugue avec un objectif de sobriété énergétique se traduisant par une baisse de moitié des consommations énergétiques à l'horizon 2050. Concrètement, il s'agit de couvrir 100% de la consommation finale d'énergie par des énergies renouvelables et de récupération.

Des objectifs concernant la production d'énergie renouvelable sont fixés par filière dans le SRADET (cf. tableau ci-dessous). Chaque filière a sa place dans le mix énergétique régional cible et chaque territoire évoluera vers un mix différent en fonction de ses particularités.

Ambition 2050	Part dans le mix énergétique (en %)
Biogaz	21,9
Bois énergie	15
Déchets	3,9
Pompes à chaleur	8,6
Solaire thermique	1,3
Solaire photovoltaïque	11,2
Éolien terrestre	12,9
Éolien marin	25,3
Hydro-électricité	0,1

Figure 5 : Part de chaque filière d'EnR&R pour le scénario Région à énergie positive en 2050 du SRADET (source : SRADET Pays de la Loire)

Dans le cadre du développement des énergies renouvelables, le projet d'ombrières de Grand-Auverné est compatible avec le SRADET.

6.8.2.2 Le Plan Climat Air Energie Territorial

6.8.2.2.1 Présentation générale

Source : PCAET de la Communauté de Communes Châteaubriant-Derval

Le PCAET est un outil opérationnel pour mettre en œuvre la transition énergétique localement. Il s'agit d'un plan d'actions visant à :

- Réduire la consommation d'énergétique
- Développer les énergies renouvelables (ENR),
- Diminuer les émissions de gaz à effet de serre générées par nos activités
- Améliorer la qualité de l'air,
- Adapter le territoire aux changements climatiques,

6.8.2.2.2 Les Énergies

En 2014, 1 537 GWh d'énergie sont consommés sur le territoire de la communauté de commune Châteaubriant-Derval avec en majorité des émissions provenant du secteur de l'industrie et du résidentiel. Les combustibles minéraux solides (houille, lignite et coke de houille) sont la seule consommation issue du secteur industriel. Anciennement, 40% des consommations totales des énergies finales de territoire étaient vouées aux forges et à la métallurgie.

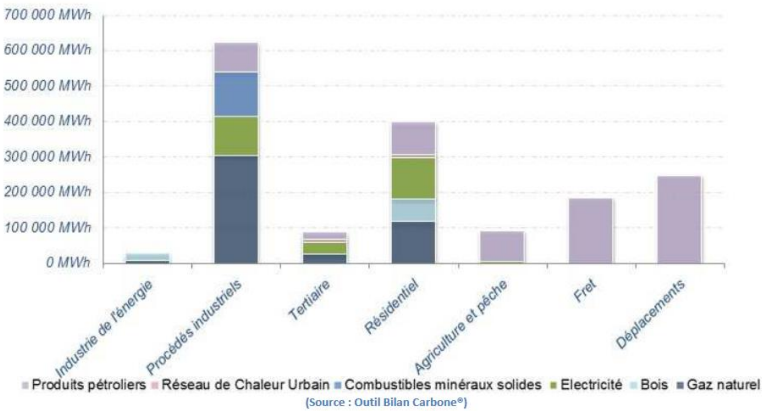


Figure 88: Répartition de la consommation d'énergie par secteur (2014) à l'échelle du territoire de la communauté de commune Châteaubriant-Derval

La production annuelle totale d'énergie renouvelable (chaleur et électricité) s'élève à 325 GWh (2015). Il est estimé que 21% des consommations en énergie du territoire et issue de cette production.

Dans le cadre du PCAET, une étude du potentiel théorique de production d'énergie renouvelable est réalisée. Au sein du territoire, ce potentiel net global est estimé à 1 146 GWh, et est réparti de la manière suivante :

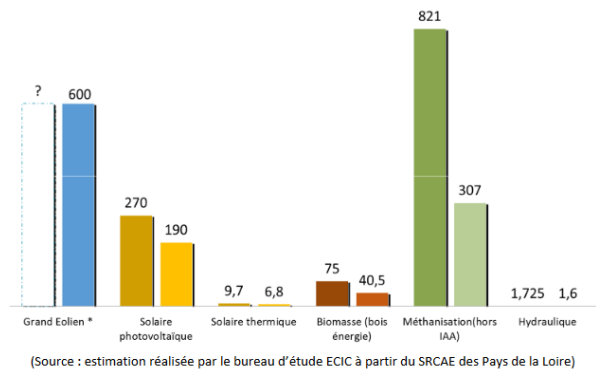


Figure 89: Comparaison potentiel brut (gauche) et potentiel (net) de production d'énergie renouvelables (en Gwh)

6.8.2.2.3 Les GES

Les activités du territoire, en comptabilisant les émissions directes et indirectes, génèrent l'émission annuelle de 956 186 tCO2 en 2014, soit 21 tCO2 par habitant et par an. Ces émissions sont très élevées comparées à la moyenne nationale (12,7tCO2) et des Pays de la Loire (8,3 tCO2). La répartition de es émissions ce fait comme suit :

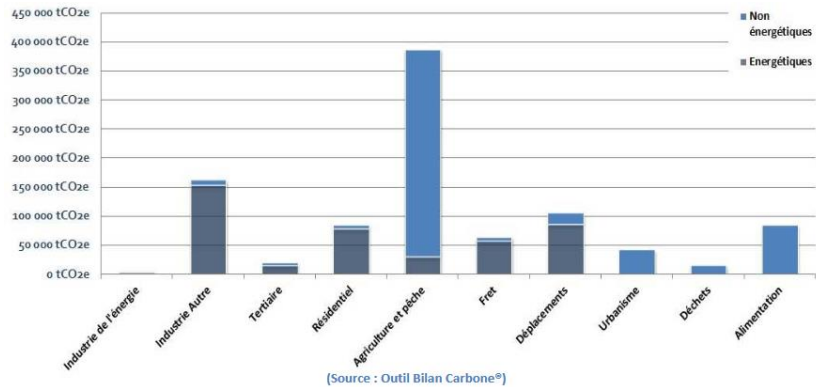


Figure 90 : Répartition des émissions (énergétiques et non énergétiques) de GES en 2014 par secteur (en tCO2e)

6.8.2.2.4 Qualité de l'air

Sur le territoire de la communauté de commune Châteaubriant-Derval, les principaux polluants atmosphériques sont l'Ammoniac (NH3), les oxydes d'Azotes (Nox) et les composés organiques Volatils non Méthanique (COVNM). Au total, le territoire a émis près de 5 008 tonnes de polluants atmosphériques en 2014.

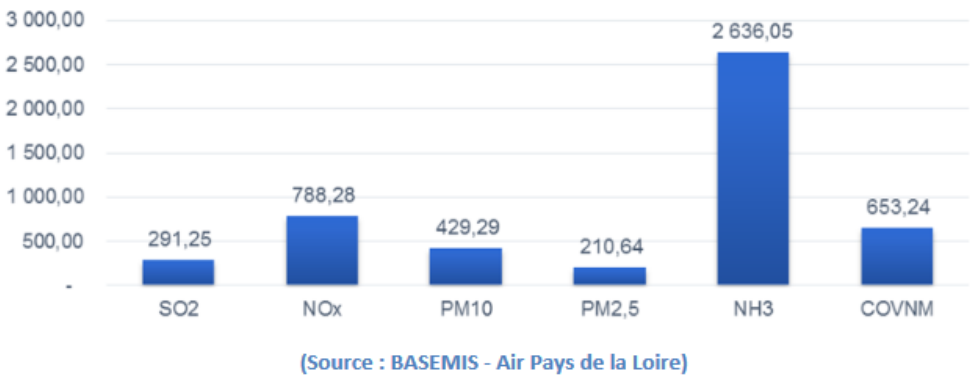


Figure 91 : Émissions de polluants (en tonnes par an) en 2014)

6.8.2.2.5 Changement climatique

Pour ce qui est de la vulnérabilité face au changement climatique, on note que les Pays de la Loire et le territoire de Châteaubriant-Derval ont subi des épisodes de conditions climatiques extrêmes de type inondation, tempête, canicule ou sécheresse. Ce sont donc ces derniers éléments qui représentent les plus grandes vulnérabilités de ce territoire.

6.8.2.3 Le document d'urbanisme

6.8.2.3.1 Présentation générale

Selon le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune du Grand Auverné, les parcelles sollicitées sont classées N (Naturelles) et Ne (Naturelles et écologiques sensibles). Ce sont tous les deux des zones de protection des paysages et des milieux naturels qui obéissent à la réglementation suivante :

Article 1 : Occupations et utilisations du sol interdites

- « Sont interdites toutes les constructions nouvelles et les installations exceptées :
- les équipements et installations techniques liés aux réseaux des services publics.

- Dans les périmètres reportés sur les documents graphiques et identifiant les carrières en exploitation, les constructions et installations liées et nécessaires aux carrières bénéficiant d'autorisation d'exploiter. »

Article 2 : Les occupations et utilisations du sol soumises à des conditions particulières

- « Les ouvrages techniques des services concessionnaires des réseaux nécessaires au fonctionnement des équipements et réseaux publics (poste de transformation, pylônes, postes de relèvement), sous réserve que leur implantation dans ces secteurs réponde à une nécessité technique impérative. »

Article N 11 : Aspect extérieur

« 1. Généralités

Tout projet de construction devra présenter un volume, une implantation et un aspect satisfaisants, permettant une bonne intégration dans l'environnement.

L'emploi brut, en parement extérieur, de matériaux fabriqués en vue d'être enduits, est interdit.

Les clôtures seront d'un style simple et constituées de matériaux de bonne qualité, en harmonie avec le paysage environnant. La végétation nouvelle qui peut être prévue au projet devra également s'intégrer au cadre végétal environnant.

Les matériaux tels que les plaques de béton moulé sont interdits.

D'une manière générale, sauf cas particulier de projets d'une grande richesse architecturale, les bâtiments et les clôtures devront être d'une conception simple, conformes à l'architecture traditionnelle de la région

6.8.2.4 Compatibilité au PLU

Le projet est compatible avec le PLU ainsi qu'avec le PLUi en cours de réalisation.

6.9 Autres projets connus pour lesquels une évaluation des impacts cumulés éventuels avec le projet a été réalisée

6.9.1 Notion sur les effets cumulés

La notion d'incidences cumulées recouvre l'addition, dans le temps et dans l'espace, d'incidences directes ou indirectes issues d'un ou de plusieurs projets et concernant la même entité (ressources, populations ou communautés humaines ou naturelles, écosystèmes, activités, etc.). Elle inclut aussi la notion de synergie entre les effets.

C'est donc une notion complexe qui nécessite une approche globale des incidences sur l'environnement : approche territoriale, approche par entité / ressource impactée, approche multiprojets.

Les effets cumulés sont le résultat de toutes les actions passées, présentes et à venir qui affectent une entité. L'incrémentation découle d'actions individuelles mineures, mais qui peuvent être globalement importantes :

- Des impacts élémentaires faibles de différents projets, mais cumulés dans le temps ou dans l'espace, ou cumulés aux problèmes environnementaux déjà existants peuvent engendrer des incidences notables ;
- Le cumul d'impacts peut avoir plus de conséquences qu'une juxtaposition des impacts élémentaires de différents projets (effet décuplé).

6.9.2 L'identification des opérations et sites concernés

Les projets considérés sont ceux ayant fait l'objet d'un avis environnemental par le CGEDD (Conseil général de l'environnement et du développement durable), la DREAL (Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement), la Préfecture et la MRAE (Mission régionale d'autorité environnementale) dans les communes situées à proximité du projet ont été identifiées.

D'après le site de la préfecture de la Loire atlantique, sur les dernières années, plusieurs projets ont été soumis à un examen au cas par cas ou à la réalisation d'une évaluation environnementale. Les projets à moins de 10km sont identifiés dans le tableau suivant.

Communes	Cas par cas	Étude d'impact	Année
Joué sur Erdre	/	Renouvellement de l'autorisation d'exploiter la carrière située au lieu-dit La Vallée (5km)	2013
	Installation de transformation de caoutchouc pour les matelas des animaux d'élevage (8,6km)	/	2018
Saint-Sulpice-des-Landes	Forage d'eau (7,5km)		2018
	Sondage et recherche en eau (7,9km)		
Moisdon la rivière	/	DAEU Parc éolien du Crossais (7,3 km)	2018
Trans sur Erdre	/	DAEU parc éolien des Touches (8,6 km).	2019
		Autorisation d'exploitation d'un parc éolien (8,6 km)	2016

Les projets recensés n'ont pas vocation à interagir avec le projet.

D'après les données bibliographiques recensées, il n'existe donc pas d'effets cumulés négatifs notables sur les thématiques suivantes

- Le milieu physique
 - o Remaniement du sol minime
 - o Absence d'impact sur le réseau hydrologique et les zones humides
- Le milieu naturel : Les autres projets sont totalement déconnectés du territoire d'étude. Il nous semble peu probable que des échanges entre populations aient lieu.
- Le paysage : absence de covisibilité avec les autres projets et les bâtiments patrimoniaux
- Le milieu humain :
 - o Économie : effet cumulé positif, augmentation de l'activité économique lors des travaux et rendement pour la collectivité
 - o Création d'énergie renouvelable

En phase d'exploitation, un impact cumulé positif identifié sur le plan énergétique. La plupart des constructions ou nouveaux projets bénéficieront de la production en énergie renouvelable du parc photovoltaïque et participeront ainsi aux objectifs fixés par les politiques à chaque échelle (Europe, France, région, département, communauté de communes).

6.10 Impact des travaux de démantèlement et de remise en état du site

Les parcs photovoltaïques sont des dispositifs de production d'énergie qualifiée de réversible. La totalité du parc peut être démantelée (modules structures, câbles...) et démolie pour les structures béton.

La centrale de Grand Auverné est de petite taille et son démantèlement ne devrait prendre que 2 à 3 mois. La remise en état du site comprendra donc :

- Le démontage des panneaux, des postes électriques de livraison et des postes de transformation,
- L'évacuation du matériel vers des filières de récupération et de recyclage adaptées,
- L'évacuation des matériaux non recyclables vers une décharge de classe adaptée,
- La remise en état du site afin de lui restituer sa vocation initiale (cultures agricoles).

Ce démantèlement entrainera quelques impacts jugés faibles et très limités dans le temps :

- Nuisances sonores liées à la présence d'engins de travaux et à la circulation sur site,
- Production de déchets (résidus de structures béton, clôture...). L'ensemble des déchets seront traités et envoyés vers des filières de recyclage ou de stockage adapté.

Les impacts lors de cette phase sont les mêmes que ceux illustrés lors des phases de chantier des chapitres précédents.

L'impact du démantèlement sera direct, temporaire et modéré.

7 Synthèse globale des impacts, mesures d’atténuation, de compensation et d’accompagnement/suivi et justification de l’absence de perte nette de biodiversité

Tableau 23. Synthèse des impacts, mesures d'atténuation et mesures compensatoires associées

GROUPE	ESPECES	CIBLE REGLEMEN- TAIRE	IMPACT BRUT EVALUE EN L'ABSENCE DE MESURES	MESURES D'ATTENUATION	IMPACT RÉSIDUEL APRÈS MESURES	NÉCESSITÉ MESURES COMPENSATOIRES	MESURES D'ACCOMPAGNEMENT	JUSTIFICATION D'ABSENCE DE PERTE NETTE DE BIODIVERSITE
REPTILES 2 espèces protégées	Lézard des murailles	Protection nationale <i>Individus et sites de reproduction et des aires de repos</i>	Très faible	ME1, ME2, ME3, MR4, ME5	Nul	Nul	MA1	Impact nul sur l'espèce et les individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet Gain ��cologique = Nul
	Lézard à deux raies	Protection nationale <i>Individus et sites de reproduction et des aires de repos</i>	Très faible	ME1, ME2, ME3, MR4, ME5	Nul	Nul	MA1	Impact nul sur l'espèce et les individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet Gain ��cologique = Nul
AVIFAUNE 26 espèces protégées	22 espèces protégées non menacées	Protection nationale <i>Individus et sites de reproduction et des aires de repos</i>	Très faible	ME1, ME2, ME3, MR4, ME5	Nul	Nul	MA1	Impact nul sur les espèces et individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet Gain ��cologique = Nul
	Chardonneret ��l��gant Protégé et vulnérable à l'échelle nationale	Protection nationale <i>Individus et sites de reproduction et des aires de repos</i>	Très faible	ME1, ME2, ME3, MR4, ME5	Nul	Nul	MA1	Impact nul sur l'espèce et les individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet Gain ��cologique = Nul
	Linotte mélodieuse Protégée et vulnérable à l'échelle régionale	Protection nationale <i>Individus et sites de reproduction et des aires de repos</i>	Très faible	ME1, ME2, ME3, MR4, ME5	Nul	Nul	MA1	Impact nul sur l'espèce et les individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet Gain ��cologique = Nul
	Verdier d'Europe Protégée et quasi-menacé à l'échelle régionale	Protection nationale <i>Individus et sites de reproduction et des aires de repos</i>	Très faible	ME1, ME2, ME3, MR4, ME5	Nul	Nul	MA1	Impact nul sur l'espèce et les individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet Gain ��cologique = Nul
	Tarier pâtre Protégée et quasi-menacé à l'échelle régionale	Protection nationale <i>Individus et sites de reproduction et des aires de repos</i>	Très faible	ME1, ME2, ME3, MR4, ME5	Nul	Nul	MA1	Impact nul sur l'espèce et les individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet Gain ��cologique = Nul
Avifaune 4 espèces non protégées	Alouette des champs Quasi menacée à l'échelle régionale	-	Moyen	ME1, ME2, ME3, MR4, ME5	Faible	Nul	MA1	Impact résiduel faible sur les populations : préservation générale d'��une surface importante des lieux de repos et de reproduction de l'espèce (parcelles témoins) ainsi que le respect des périodes de sensibilité de l'espèce pour la réalisation des travaux. Gain ��cologique = Nul
	Vanneau huppé Vulnérable à l'échelle européenne	-	Très faible	ME1, ME2, ME3, MR4, ME5	Nul	Nul	MA1	
	Tourterelle des bois Vulnérable à l'échelle régionale	-	Faible	ME1, ME2, ME3, MR4, ME5	Nul	Nul	MA1	Impact nul sur l'espèce et les individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet Gain ��cologique = Nul
	Foulque macroule Quasi menacée à l'échelle européenne	-	Très faible	ME1, ME2, ME3, MR4, ME5	Nul	Nul	MA1	Impact nul sur l'espèce et les individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet Gain ��cologique = Nul
MAMMIFERES TERRESTRES 1 espèce protégée	Ecureuil roux Protégé et non menacé	Protection nationale <i>Individus et sites de reproduction et des aires de repos</i>	Faible	ME1, ME2, ME3, MR4, ME5	Nul	Nul	MA1	Impact nul sur l'espèce et les individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet Gain ��cologique = Nul

GROUPE	ESPECES	CIBLE REGLEMEN- TAIRE	IMPACT BRUT EVALUE EN L'ABSENCE DE MESURES	MESURES D'ATTENUATION	IMPACT RÉSIDUEL APRÈS MESURES	NÉCESSITÉ MESURES COMPENSATOIRES	MESURES D'ACCOMPAGNEMENT	JUSTIFICATION D'ABSENCE DE PERTE NETTE DE BIODIVERSITE
MAMMIFERES (Chiroptères) 19 espèces protégées	Pipistrelle commune Pipistrelle de Kuhl Pipistrelle de Nathusius Pipistrelle pygmée Barbastelle d'Europe Oreillard gris Oreillard roux Noctule commune Noctule de Leisler Murin de Daubenton Murin d'Alcathoe Murin de Bechstein Sérotine commune Grand rhinolophe Petit rhinolophe Grand Murin Murin de Natterer Murin à moustaches Murin à oreilles échancrées	Individus et habitats de repos et reproduction	Faible	ME1, ME2, ME3, ME4, MR4, ME5	Nul	Nul	MA1	Impact nul sur l'espèce et les individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet Gain écologique = Nul
INSECTES 1 espèce non protégée	Lucane cerf-volant Quasi-menacée à l'échelle européenne	-	Faible	ME1, ME2, ME3, MR4, ME5	Nul	Nul	MA1	Impact nul sur l'espèce et les individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet Gain écologique = Nul

8 Étude simplifiée des incidences au titre de la réglementation Natura 2000

Il existe aujourd'hui un vaste réseau de sites naturels européens, constituant un réseau Natura 2000, mis en place pour répondre à deux directives européennes : directives « Oiseaux » et « Habitats », ayant pour but de protéger et préserver les habitats et espèces d'intérêt communautaire.

Le décret n°2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000, prévoit que tout projet soumis à autorisation, approbation ou déclaration, dont la réalisation est susceptible d'affecter de façon significative un site Natura 2000 doit faire l'objet d'une évaluation des incidences. Cette dernière porte sur les habitats et les espèces qui ont justifié la désignation du site, au regard des objectifs de conservation du site Natura 2000 et de manière proportionnée à l'importance de l'opération projetée.

L'objectif de l'évaluation des incidences Natura 2000 consiste à démontrer que les prescriptions d'un projet garantissent la conservation des habitats et espèces ayant justifié la désignation d'un ou plusieurs sites Natura 2000 dans la zone concernée et ne génèrent pas d'impact significatif sur ces habitats et espèces.

Pour cela, les Documents d'Objectifs (DocOb) des sites Natura 2000 en question, lorsqu'ils en existent, sont tout d'abord étudiés et plus particulièrement les objectifs de conservation des espèces et habitats qu'ils contiennent. En l'absence de DocOb, ce travail s'opère à partir du Formulaire Standard de Données (FSD) correspondant au site Natura 2000. L'étude des caractéristiques essentielles du projet est également effectuée, afin d'analyser ces dernières en fonction des objectifs de conservation précités, et de conclure à la présence ou non d'impacts significatifs causés par le projet sur le ou les sites Natura 2000.

8.1 Présentation du site Natura 2000 concerné

Code MNHN	Nom	Distance du site
Zone spéciale de conservation (ZSC du réseau Natura 2000)		
FR5200628	Forêt, étang de Vioreau et étang de la Provostiere	3 km

Cette étude des incidences simplifiée Natura 2000 prend en compte les sites Natura 2000 localisés à moins environ 10 km du projet, représentant le site le plus susceptible d'être impacté par le projet.



Carte 57: Localisation du site Natura 2000 par rapport au projet

8.1.1 FR5200628 - Forêt, étang de Vioreau et étang de la Provostière

Source : INPN

8.1.1.1 Description générale

Le site Natura 2000 du «Forêt, étang de Vioreau et étang de la Provostière», représente une superficie totale de 281 hectares. Il est localisé entièrement en Loire-Atlantique et s'étale sur 4 communes différentes.

Le site est composé de quatre classes d'habitats différentes définies selon l'INPN comme suit :

- Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, eaux courantes) pour 75 % de la surface totale du site ;
- Prairies semi-naturelles humides, prairies mésophiles améliorées pour 10 % de la surface totale du site ;
- Landes, broussailles, recrus, maquis et garrigues, phrygana 10 %, de la surface totale.
- Autres terres (incluant les zones urbanisées et industrielles, routes, décharges, mines) pour 5% de la surface totale du site.

Les étangs naturels et réservoir artificiel créé au XIX^e siècle dont le marnage génère des grèves favorables à Coelanthé délicat (*Coelanthus subtilis*). En effet, le site renferme la seule station connue en région des Pays de la Loire, de *Coelanthus subtilis*.



Figure 1. Coelanthé délicat (Source : MNHN)

Cette espèce est protégée nationalement et vulnérable en Pays de la Loire. Il s'agit d'une espèce annuelle naine se développant dans des bords vaseux des étangs après le retrait des eaux, formant souvent des gazons étendus.

L'importance du site vient de la présence de cette station, mais aussi du bon état de conservation de l'ensemble de ses habitats humides.

8.1.1.2 Vulnérabilité

La sensibilité du site réside dans les aménagements touristiques existants sur les berges de l'étang et projets d'extension de ces équipements. La gestion des niveaux d'eau du réservoir de Vioreau est liée à la navigabilité du canal de Nantes à Brest, elle constitue aussi une des vulnérabilités du site.

8.1.1.3 Habitats et espèces inscrites aux annexes de la directive 92/43/CEE au sein de du site Natura 2000

Aucun habitat n'est inscrit sur les annexes de la directive 92/43/CEE sur le site.

En revanche, 8 espèces sont inscrites sur l'annexe II de cette même directive :

- *Lutre lutra* (Mammifère)
- *Luronium natans* (Plante)
- *Coleanthus subtilis* (Plante)
- *Euphydrys aurinia* (Insecte)
- *Cerambyx cerdo* (Insecte)
- *Myotis myotis* (Chiroptère)
- *Rhinolopus hipposideros* (Chiroptère)
- *Rhinolophus ferrumequinum* (Chiroptère)

8.1.1.4 Autres espèces importantes de faune et de flore

13 autres espèces importantes sont à déclarer sur le site Natura 2000 :

- *Hyla arborea* (Amphibien)
- *Rana dalmatina* (Amphibien)
- *Streptopelia turtur* (Oiseau)
- *Carex lasiocarpa* (Plante)
- *Damasonium alisma* (Plante)
- *Elatine macropoda* (Plante)

- *Gentiana pneumonanthe* (Plante)
- *Gratiola officinalis* (Plante)
- *Limosella aquatica* (Plante)
- *Littorella uniflora* (Plante)
- *Orchis laxiflora* (Plante)
- *Pilularia globulifera* (Plante)
- *Podarcis muralis* (Reptile)

mesures de conservation des haies et de replantation permettront de conserver ces espèces sur site.

On peut considérer qu'aucune incidence du projet ne sera notable sur les espèces relevées au sein de la zone Natura 2000 de par :

- la distance du site Natura 2000 par rapport à la zone de projet
- les mesures d'atténuation mises en place dans le cadre de ce projet.

8.2 Analyse des incidences potentielles du projet sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000

Le site Natura 2000 présente plusieurs objectifs de conservation :

- **Le bon état de conservation de l'ensemble de ses habitats humides** : Le projet n'induit aucun impact sur les habitats humides du site Natura 2000, du fait de l'éloignement par rapport à la zone projet (3 km).
- **La présence d'espèces inscrites aux annexes de la Directive et d'autres espèces importantes de la faune et de la flore** :
 - o **La présence du Coelanthé délicat** (*Coelanthus subtilis*) : Le projet n'induit aucun impact sur l'habitat de cette espèce au sein du site Natura 2000 et sur ces populations. Par ailleurs, aucun étang ne se localise au sein de la zone projet, ainsi, la présence potentielle de cette espèce est nulle sur site.
 - o **8 espèces sont inscrites aux annexes de la Directive** : parmi ces espèces, on identifie 3 chiroptères présents sur le site (*Myotis myotis* / *Rhinolopus hipposideros* / *Rhinolophus ferrumequinum*) : les impacts des fermes solaires sur les chiroptères sont encore peu étudiés, néanmoins, il est noté que la plantation de haies sur les contours de la ferme sert de lieux de passage, de repos et de chasse pour ces espèces, conservant ainsi la présence des espèces initialement présentes. Le projet prévoit la conservation des haies limitrophes et la plantation de nouvelles haies. Ces mesures permettent de réduire les impacts sur les chauves-souris.
 - o **13 autres espèces faunistiques et floristiques sont importantes** : parmi ces espèces, on identifie 2 espèces présentes sur le site (*Tourterelle des bois* (*Streptopelia turtur*) / Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)) : ces espèces se retrouvent principalement au niveau des haies limitrophes de la ferme. Ainsi les

9 Méthodes et auteurs de l'étude d'impact

9.1 Auteurs

L'étude d'impact a été rédigée par le cabinet DERVENN avec la contribution de TSE.



DERVENN Conseils et Ingénierie
Agence de Nantes
12 rue Descartes
44 119 Treillières

Domaine d'intervention		Nom
Cheffe de projet		Clémence FOURRIER Alice FONTENELLE Marine MAHIEU
Paysagiste		Jeremy PIERRA
Expert flore et végétations (dont phytosociologie)		Nolwenn CAILLON
Experts faune	Tous taxons (exceptés chiroptères)	Kilian FALHUN
	Chiroptères	Loïse HUOT
Experts zones humides		Alice FONTENELLE, Romain BRIAND
Maitrise d'ouvrage		Pierre BLECON
Contrôleur qualité		Marine MAHIEU

9.2 Prospections de terrain

Date et Horaire (effort de prospection)		Météorologie	Nature des prospections
Flore et végétations			
25/08/2023	9h – 17h	21-25°C / pas de précipitation / vent faible / ciel couvert	Prospection active
20/09/2023	9h – 17h	16-20°C / pas de précipitation / vent faible / nuageux	Prospection active
Faune tout taxon (insectes, amphibiens, reptiles, mammifères terrestres, oiseaux)			
25/08/2023	9h – 17h	18°C / pas de précipitation / ciel couvert / vent faible	Prospection active
Insectes			
06/09/2023	9h – 12h	26-32°C / pas de précipitation / ciel couvert / vent nul	Prospection active
Avifaune			
20/09/2023	7h30 - 11h	18-19°C / pas de précipitation / ciel couvert / vent modéré à fort	Transect et points d'observation (avifaune postnuptiale)
12/12/2023	9h - 12h	12°C / pluie avant début d'inventaire puis pluie en fin d'inventaire / ciel couvert / vent faible à modéré	Transects (avifaune hivernante)
Chiroptères			
14/09/2023	(1 soirée)	18-21°C / absence de pluie / vent nuit / couverture nuageuse 0/8	Période automnale (dispersion des colonies, transit, migration, rassemblements sociaux) écoute active
06-09/09/2023	(3 nuits)	/	Période automnale écoute passive (SM4)
Zones humides			
06/12/2023	9h – 17h	<10° / absence de pluie / ciel nuageux / vent faible	Sondages pédologiques
Paysage			
15/10/2023	/	/	Diagnostic paysager

9.2.1 Méthodologie – flore et végétation

L'ensemble de l'aire d'étude a été parcourue à pied par le botaniste selon les compositions d'occupation du sol observées par photographies aériennes lors de la préparation de terrain.

À noter que la période de prospection n'est pas favorable à l'observation de la flore et du développement des végétations (fin août et septembre).

Chaque végétation a été délimitée sur le terrain sur la base de critères de composition végétale, de topographie et/ d'état de conservation, via un outil de cartographie GPS. Les espèces végétales caractéristiques ont été relevées sur le terrain afin de permettre le rattachement aux nomenclatures européenne EUNIS et française Corine Biotope, ainsi qu'aux habitats d'intérêt communautaire Natura 2000.

Une attention particulière a été portée aux espèces à statuts (listes rouges régionales, protections...), qui le cas échéant ont été dénombrées et localisées à l'aide d'un GPS. Les espèces inscrites sur la Liste des plantes invasives, élaborée par le Conservatoire Botanique National de référence du territoire d'étude, ont également été localisées.

Les cartographies des végétations et de la flore d'intérêt ont été réalisées sur la base des observations de terrain.

9.2.2 Méthodologie – faune

9.2.2.1 Méthode d'inventaire des Insectes

Les insectes sont de très bons indicateurs biologiques, mais le grand nombre d'espèces et les difficultés de détermination ne permettent pas d'effectuer des inventaires exhaustifs sur de grandes surfaces. Il convient donc de cibler la prospection entomologique sur des groupes présentant un intérêt patrimonial et dont l'échantillonnage est matériellement utilisable. De manière générale, les meilleures périodes de prospections ont lieu de la fin avril jusqu'au début du mois de septembre : principales périodes durant lesquelles les insectes adultes apparaissent.

Afin de pouvoir augmenter les potentialités de détection, les conditions météorologiques doivent être favorables, la couverture nuageuse, l'absence de vent et de pluviométrie sont des paramètres importants qui ont été pris en compte (voir détails des prospections ci-dessous).

9.2.2.1.1 Inventaire des Odonates

Les inventaires sont réalisés en recherchant les espèces au statut patrimonial les plus forts au regard des habitats présents sur la zone d'étude (chaque espèce ayant des exigences écologiques qui lui sont propres). Toutes les espèces d'odonates observées lors de ces inventaires ont été identifiées. Les prospections ont été réalisées en utilisant les techniques de capture les plus adaptées pour inventorier ce groupe taxonomique, à savoir la chasse à vue et la recherche d'exuvies.

La chasse à vue se fait généralement par le biais de prospections actives à l'aide d'un filet à papillons et d'une paire de jumelles (PENTAX Papilio 8,5x21). Les habitats systématiquement prospectés ont été : les fossés, les haies exposées, les prairies, les zones à messicoles et plans d'eau environnants. De plus, une recherche d'exuvies dans les habitats favorables aux émergences (bordure de la gravière) a été réalisée.

Les observations se sont déroulées pendant les heures les plus favorables à l'activité des Odonates (10h – 16h30) par beau temps (températures pas trop fraîches, couverture nuageuse faible et vent modéré).

9.2.2.1.2 Inventaire des Orthoptères

L'ensemble des milieux favorables à ce groupe d'espèces a été prospecté (prairies, zones rases, zones sableuses...). Les individus rencontrés ont été identifiés au chant (stridulation) ou à vue (en utilisant un filet à papillons et/ou un filet fauchoir). Les inventaires ont été réalisés en recherchant les espèces aux statuts patrimoniaux les plus forts au regard des habitats présents sur la zone d'étude (chaque espèce ayant des exigences écologiques qui lui sont propres).

9.2.2.1.3 Inventaire des Papilionoidea

L'inventaire des Papilionoidea s'est effectué à vue, en prospectant les milieux les plus favorables (prairies, haies buissonnantes et fossés). L'identification des différentes espèces est faite à l'aide d'une paire de jumelles et lorsque cela est nécessaire après avoir capturé l'individu au filet. Les prospections se sont déroulées tout au long de la journée dans des conditions météorologiques favorables (absence de vent et de pluie).

9.2.2.1.4 Inventaire des Coléoptères saproxyliques

L'objectif a été de localiser les arbres potentiellement favorables à ce groupe d'espèces (arbres âgés et/ou présentant des cavités). Généralement, les essences les plus utilisées sont le Chêne pédonculé (*Quercus robur*), le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*) et le Châtaignier (*Castanea sativa*). La zone d'étude a été parcourue dans sa totalité à la recherche d'arbres présentant des potentialités d'accueil.

Pour caractériser la présence de Grand Capricorne, il peut être observé :

- la présence de trous d'émergence ovoïdes dans des arbres, souvent des chênes, vivants ou sénescents ;
- des restes d'individus au pied d'arbres présentant des trous d'émergence ;
- des individus sur un arbre en période favorable (de juin à août).

Afin de confirmer la présence d'individus au sein des arbres présentant des indices de présence, des inventaires doivent avoir été réalisés de début juin à fin août, en début de nuit pour observer les imagos. Des traces d'adultes ou des indices d'émergence de l'année peuvent être observés jusqu'à fin septembre. **La présence de sciure à l'entrée des trous d'émergence ou au pied des arbres sous les trous vaut indice de présence certaine de l'espèce** (observable en juillet – période d'activité de l'espèce).

Limite de la méthode :

- La détection de la présence d'insectes, notamment saproxylophages, est délicate. Concernant le Grand Capricorne, les indices de présence (sortie de loge) restent difficiles à observer surtout lorsqu'il s'agit d'arbres faiblement colonisés et/ou lorsque des éléments, tels que le Lierre ou les ronces, rendent difficile l'observation du tronc. Les potentialités d'accueil sont néanmoins notées.

9.2.2.2 Méthode d'inventaire des reptiles

Des prospections matinales ont été réalisées afin de détecter d'éventuels individus en thermorégulation dans les habitats favorables de la zone d'étude. Ces habitats sont généralement des zones de transition et de lisière (tas de branches et de pierres, pieds de haies, lisières forestières, ronciers).

Un inventaire à l'aide de plaques à reptiles (insolariums artificiels installés sur les écotones en février) a été réalisé. Ce protocole est le meilleur moyen de comprendre qualitativement et quantitativement le peuplement en reptiles d'une zone d'étude. Il consiste à disposer des plaques ondulées à l'interface entre un milieu buissonnant et un milieu ouvert, à proximité ou non d'une zone en eau. Ces plaques, dirigées sud-sud-est, deviennent de plus en plus attractives avec le temps, du fait de la végétation qui sèche sous les plaques, ainsi que par les habitudes prises par certains reptiles. Les plaques sont ensuite soulevées à différentes périodes de l'année et l'observateur note tous les reptiles identifiés à vue.

Localisation des plaques à reptiles



Carte 58: Localisation des plaques à reptiles

9.2.2.3 Méthode d'inventaire de l'avifaune

9.2.2.3.1 Avifaune hivernante et migratrice

Des inventaires par **point** et **transect** d'observations sur les milieux les plus favorables à l'accueil de l'avifaune hivernante/migratrice ont été réalisés sur le périmètre d'étude. Les transects permettent de couvrir la quasi-totalité de la zone d'étude et ainsi les différents habitats qui la constituent. Ils sont parcourus à faible vitesse par le naturaliste et doivent être réalisés lorsque les conditions météorologiques sont favorables (absence de pluie et vent fort).

L'ensemble des individus sont identifiés, quantifiés et répertoriés sur la carte. Leurs comportements sont également précisés afin de préciser le fonctionnement ornithologique du site (zone de nourrissage / dortoir ...).

Les périodes idéales de prospections sont les suivantes :

- Hivernants : décembre et janvier ;
- Migrateurs postnuptiaux : août à octobre ;

Les zones les plus favorables pour l'accueil de l'avifaune en hiver et en migration sur la zone d'étude sont :

- Les espaces boisés (haies, bosquets)
- Les plans d'eau et leurs berges (Limicoles / anatidés ...)
- Les milieux ouverts et zone de culture (pour les passereaux et limicoles).

9.2.2.4 Méthode d'inventaire des Mammifères

9.2.2.4.1 Inventaire des Mammifères terrestres

L'ensemble de l'aire d'étude immédiate a été prospectée à la recherche de traces de mammifères (empreintes, fèces, crotties, réfectoires, restes de repas...).

Une attention particulière sera portée aux mammifères protégés (écureuil roux, hérisson...).

9.2.2.4.2 Inventaire des Chiroptères

9.2.2.4.2.1 Recherche de gîtes

Les exigences écologiques des chiroptères impliquent l'utilisation de gîtes à des périodes différentes pour des besoins différents :

- Gîtes d'hibernation : souterrains, bâtis ou gîtes forestiers fréquentés entre octobre et février-mars,
- Gîtes de maternité (gestation, mise bas et allaitement) : souterrains, bâtis ou gîtes forestiers fréquentés entre avril et septembre,
- Gîtes de repos diurnes (chasse).

Les gîtes potentiels offerts par les arbres plutôt âgés (cavités, écorce décollée, fissures...) seront recherchés au sein ou à proximité immédiate de l'emprise projet, lors des prospections des insectes saproxylophages et par photo-interprétation. Il est néanmoins impossible de réaliser un inventaire exhaustif, et il s'avère difficile d'avérer la présence de chiroptères dans les gîtes arboricoles.

Nous proposons une méthodologie basée sur une campagne estivale pour la recherche des gîtes de reproduction et de maternité qu'ils soient forestiers, hypogés ou dans des constructions humaines.

Cette campagne permet également de repérer les gîtes potentiels pour une utilisation hivernale.

9.2.2.4.2.2 Évaluation de l'activité

L'inventaire des espèces de chiroptères présent sur le site repose sur deux méthodologies complémentaires de détection et d'analyse des ultrasons émis en chasse ou en déplacement :

- Une phase d'écoute active (inventaire réalisé en direct sur le terrain par le/la chiroptérologue);
- Une phase d'enregistrement passif (pose d'enregistreurs automatiques).

En effet, les chiroptères sont nocturnes et utilisent un système d'écholocation afin de se déplacer et s'alimenter. Chaque espèce présente des caractéristiques acoustiques qui lui sont propres (type de signaux et fréquences spécifiques). L'écoute et l'analyse de ces signaux permettent ainsi de déterminer les espèces présentes sur le site.

Trois périodes sont particulièrement favorables pour l'écoute des chiroptères :

- Le printemps (période de transition – gestation, début des mises bas et élevage des jeunes) ;
- L'été (mise-bas et élevage des jeunes) ;
- L'automne (accouplement et période de transition) ;

Les inventaires acoustiques ont été réalisés de nuit aux périodes et conditions météorologiques optimales (absence de précipitations et de vents forts) au sein de zones favorables aux déplacements et à l'activité de chasse des chiroptères (lisières boisées, haies bocagères, mares, étangs, voutes arborées...).

▪ Écoute active

Une soirée d'écoute active a été réalisée au début de la période automnale (14/09/2023) à l'aide d'un détecteur d'ultrasons Pettersson D240X associé à un enregistreur externe TASCAM DR-05X.

➡ 6 points d'écoute d'une durée de 10 minutes ont été réalisés.

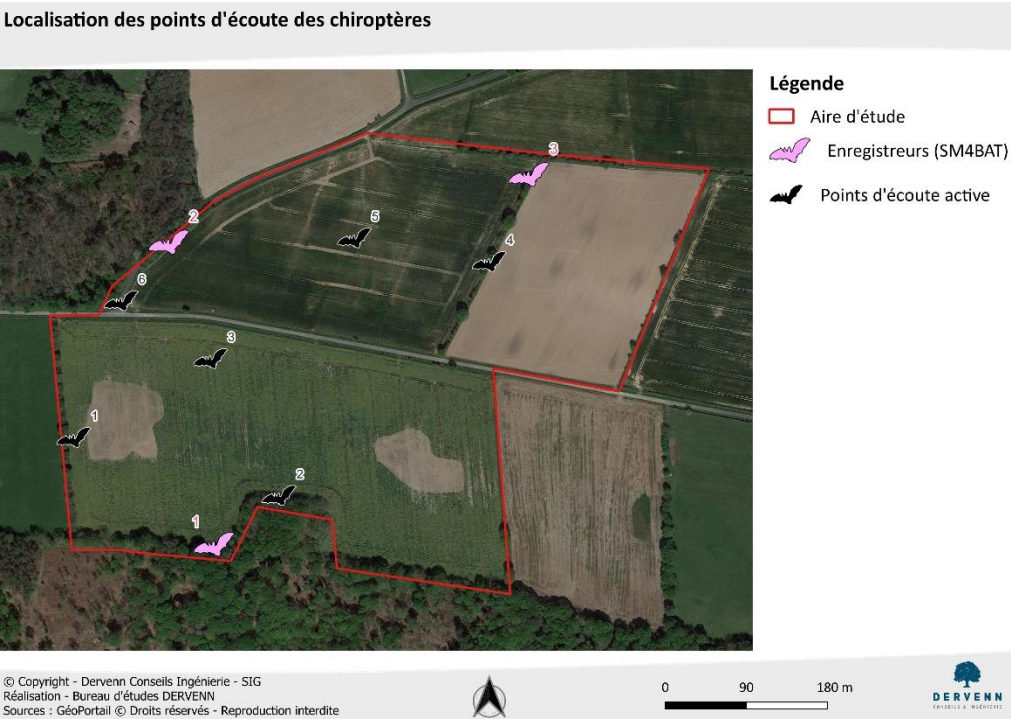
L'écoute active présente l'avantage d'être plus efficace par unité de temps, et plus réactif face à l'imprédictibilité de l'activité des chiroptères, lors d'inventaires ponctuels pour des diagnostics d'habitats¹.

▪ Enregistrement passif à l'aide d'un détecteur automatisé

Une session de trois nuits d'enregistrement des ultrasons a également été réalisée en période automnale (06 au 09/09/2023), à l'aide de trois détecteurs automatisés fixes de type SM4BAT couplés à un microphone ultrasons SM3-U1 (enregistrement des émissions ultrasonores sur une large gamme de fréquences).

➡ 3 nuits d'enregistrements au total.

Les points d'écoute active et passive ont été positionnés afin de couvrir tous les habitats de l'aire d'étude immédiate et rapprochée tout en évitant au mieux les recouvrements entre les zones étudiées.



Carte 59: Localisation des points d'écoute active et passive des chiroptères

'BARATAUD M., 2021. Avantages et inconvénients des inventaires de chiroptères au détecteur d'ultrasons en écoutes actives versus passives.

9.2.3 Limites aux prospections de terrain

Aucune limite de prospection n'est à déclarer, tous les relevés se sont faits dans de bonnes conditions.

9.2.4 Méthodologie - Paysage et patrimoine

9.2.4.1 La méthodologie mise en place pour l'étude paysagère et patrimoniale

L'étude paysagère de la présente étude s'est d'abord basée sur la définition du paysage issue de la convention européenne du paysage de Florence (2000), définissant le paysage comme « une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leurs interrelations ».

Le travail effectué dans la présente étude a été à la fois thématique et multiscalaire et s'est déroulé en plusieurs phases :

Diagnostic/état initial :

- Définition et prise en compte de l'état initial du contexte géographique et territorial dans lequel s'inscrit le projet (relief et topographie, unités de paysage, typologies générales de l'occupation du sol, grands axes structurants ...).
- Définition et prise en compte de l'état initial du site dans son contexte éloigné (vues lointaines depuis le territoire), localisation des éléments patrimoniaux
- Définition et prise en compte de l'état initial du site dans son contexte rapproché (analyse des éléments de paysage du contexte influant sur la perception du site, étude des perceptions visuelles depuis l'aire d'étude rapprochée).

L'ensemble de cette phase d'analyse croisant les données bibliographiques, cartographiques, et des investigations rigoureuses de terrain, avec pour objectif d'identifier les enjeux des différentes aires d'étude et de les hiérarchiser en fonction de leur sensibilité vis-à-vis du projet.

Une comparaison des variantes envisagées :

- Identification de la variante de moindre impact paysager au travers d'échanges avec le porteur de projet.

Analyse qualitative et quantitative des effets du projet :

- Évaluation de l'incidence du projet sur les différentes composantes du paysage sensibles et à enjeux telles que définies en phase diagnostic/état initial. Afin de procéder à cette analyse, plusieurs outils ont été utilisés : profils généraux et de détail, photomontages, travail cartographique et en plan ...

L'impact sur les composantes paysagères est ainsi caractérisé (positif/négatif ; permanent/temporaire, etc.)

Détermination des mesures d'évitement / réduction / compensation / accompagnement par le porteur de projet :

- Réflexion pour la mise en place de mesures d'évitement privilégiée au maximum ;
- Mise en place de mesures visant à limiter au maximum l'impact (mesures de réduction). L'impact de ces mesures est ensuite évalué (incidence restant malgré les mesures d'évitement et de réduction), qui servira de base pour définir les mesures compensatoires et d'accompagnement à appliquer.

Tout au long de l'analyse paysagère et patrimoniale et de la démarche de conception du projet, une démarche itérative a été privilégiée afin :

- De privilégier au maximum un projet de moindre impact dès les études préliminaires ;
- De mettre en œuvre une démarche de projet définissant des choix d'aménagement assurant la meilleure intégration paysagère possible ;
- De trouver la meilleure cohérence possible entre les différentes mesures proposées ainsi qu'avec le contexte paysager dans lequel s'inscrit le projet.

9.2.4.2 Les limites de la démarche

Limite de subjectivité

Comme mentionné dans la définition même du paysage issu de la convention européenne du Paysage de Florence de 2000, la perception paysagère revêt une dimension subjective forte. Celui-ci est en effet toujours perçu par un observateur, qui l'analyse au travers de son propre prisme, lui-même issu de sa propre culture personnelle, de sa propre expérience, de sa perméabilité vis-à-vis de l'influence de la société dans laquelle il évolue, etc.

Limite temporelle

Le paysage est en perpétuel mouvement, parce qu'influencé par un ensemble de facteurs à la fois naturels (météorologie, végétation, couleur de saison) et anthropiques (modification liée à la gestion, suppression de trames bocagères dans le périmètre, extension urbaine...).

Aussi l'analyse et les mesures liées au paysage, bien qu'anticipant au maximum les évolutions territoriales, sont soumises à ces évolutions, à ce mouvement, à l'influence de ces facteurs changeants et parfois imprévisibles.

10 Annexes

10.1 Annexe 1 : liste des espèces floristiques (2023)

Taxon - nom latin complet	Taxon - nom(s) vernaculaire(s)	Directive Habitat	Protection nationale	Protection régionale PDL	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale PDL	Esp déterminante ZNIEFF PDL	Plante invasive PDL
<i>Acer campestre</i> L., 1753	Érable champêtre, Acéraille				LC	LC		
<i>Achillea millefolium</i> L., 1753	Achillée millefeuille, Herbe au charpentier, Sourcils-de-Vénus, Millefeuille, Chiendent rouge				LC	LC		
<i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753	Agrostide stolonifère, Traînasse, Agrostis stolonifère				LC	LC		
<i>Agrostis x murbeckii</i> Fouill., 1933	Agrostide de Murbeck							
<i>Amaranthus hybridus</i> L., 1753	Amarante hybride, Brède pariétaire				NA			Non évalué
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé, Avoine élevée, Fromental, Fénasse, Ray-grass français				LC	LC		
<i>Artemisia vulgaris</i> L., 1753	Armoise commune, Herbe de feu				LC	LC		
<i>Avena fatua</i> L., 1753	Avoine folle, Folle avoine				LC	LC		
<i>Betula pendula</i> Roth, 1788	Bouleau pleureur, Bouleau verruqueux, Boulard				LC	LC		
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik., 1792	Capselle bourse-à-pasteur, Bourse-de-capucin, Bourse-à-pasteur				LC	LC		
<i>Castanea sativa</i> Mill., 1768	Châtaignier cultivé, Châtaignier, Châtaignier commun				LC	LC		
<i>Centaurea decipiens</i> Thuill., 1799	Centaurée trompeuse, Centaurée décevante, Centaurée de Debeaux, Centaurée des prés, Centaurée du Roussillon, Centaurée des bois, Centaurée d'Endress, Centaurée à appendice étroit				LC	LC		
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg., 1816	Céraiste des sources				LC	LC		
<i>Chenopodium album</i> L., 1753	Chénopode blanc, Senousse				NA,LC	LC		
<i>Chenopodium</i> L., 1753	Chénopode							
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten., 1838	Cirse commun, Cirse à feuilles lancéolées, Cirse lancéolé				LC	LC		
<i>Clinopodium vulgare</i> L., 1753	Clinopode commun, Calament clinopode, Sarriette commune, Grand basilic				LC	LC		
<i>Convolvulus sepium</i> L., 1753	Liseron des haies, Liset, Calystégie des haies				LC	LC		
<i>Corylus avellana</i> L., 1753	Noisetier commun, Noisetier, Coudrier, Avelinier				LC	LC		


Taxon - nom latin complet	Taxon - nom(s) vernaculaire(s)	Directive Habitat	Protection nationale	Protection régionale PDL	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale PDL	Esp déterminante ZNIEFF PDL	Plante invasive PDL
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai, Aubépine monogyne				LC	LC		
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link, 1822	Cytise à balais, Genêt à balais, Sarothamne à balais, Juniesse				LC	LC		
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule				LC	LC		
<i>Daucus carota</i> L., 1753	Carotte sauvage, Carotte commune, Daucus carotte				LC	LC		
<i>Digitalis purpurea</i> L., 1753	Digitale pourpre, Gantelée, Gant de Notre-Dame				LC	LC		
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop., 1771	Digitaire sanguine, Digitaire commune				LC	LC		
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott, 1834	Dryoptéride fougère-mâle, Fougère-mâle, Dryoptéris fougère-mâle				LC	LC		
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv., 1812	Échinochloa pied-de-coq, Échinochloé Pied-de-coq, Pied-de-coq, Panic pied-de-coq				LC	LC		
<i>Epilobium hirsutum</i> L., 1753	Épilobe hérissé, Épilobe hirsute				LC	LC		
<i>Erigeron canadensis</i> L., 1753	Érigéron du Canada, Conyze du Canada, Vergerette du Canada				NA			AS2
<i>Euphorbia helioscopia</i> L., 1753	Euphorbe réveil matin, Herbe aux verrues				LC	LC		
<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench, 1794	Sarrasin cultivé, Blé noir, Sarrasin				NA			
<i>Fagus sylvatica</i> L., 1753	Hêtre des forêts, Hêtre, Fayard, Hêtre commun, Fouteau				LC	LC		
<i>Filago germanica</i> L., 1763	Cotonnière d'Allemagne, Cotonnière commune, Immortelle d'Allemagne				LC	LC		
<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753	Frêne élevé, Frêne commun, Frêne, Frêne d'Europe				LC	LC		
<i>Fumaria capreolata</i> L., 1753	Fumeterre grimpante, Fumeterre capréolée, Fumeterre blanche				LC	LC		
<i>Galium aparine</i> L., 1753	Gaillet gratteron, Herbe collante, Gratteron				LC	LC		
<i>Galium mollugo</i> L., 1753	Gaillet commun, Gaillet Mollugine, Caille-lait blanc				LC	LC		
<i>Geranium robertianum</i> L., 1753	Géranium herbe-à-Robert, Géranium Robert, Herbe tangué				LC	LC		
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L., 1753	Gnaphale des fanges, Gnaphale des lieux humides, Gnaphale des marais, Cotonnière des marais				LC	LC		
<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean, Lierre commun				LC	LC		
<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub, 1973	Picride fausse vipérine, Helminthothèque fausse vipérine, Picris fausse vipérine				LC	LC		
<i>Heracleum sphondylium</i> L., 1753	Berce sphondyle, Patte d'ours, Berce commune, Grande Berce				LC	LC		

Taxon - nom latin complet	Taxon - nom(s) vernaculaire(s)	Directive Habitat	Protection nationale	Protection régionale PDL	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale PDL	Esp déterminante ZNIEFF PDL	Plante invasive PDL
<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	Houlque laineuse, Blanchard				LC	LC		
<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean				LC	LC		
<i>Hypericum pulchrum</i> L., 1753	Millepertuis élégant, Millepertuis joli				LC	LC		
<i>Hypochaeris radicata</i> L., 1753	Porcelle enracinée, Salade-de-porc				LC	LC		
<i>Ilex aquifolium</i> L., 1753	Houx commun, Houx				LC	LC		
<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn., 1791	Jacobée commune, Sénéçon jacobée, Herbe de Saint-Jacques				LC	LC		
<i>Jasione montana</i> L., 1753	Jasione des montagnes, Herbe à midi				LC	LC		
<i>Kickxia elatine</i> (L.) Dumort., 1827	Kickxie élatine, Velvete, Linaire élatine				LC	LC		
<i>Lactuca serriola</i> L., 1756	Laitue scariote, Escarole, Laitue sauvage				LC	LC		
<i>Lapsana communis</i> L., 1753	Lampsane commune, Lastron marron, Herbe aux mamelles				LC	LC		
<i>Lathyrus linifolius</i> (Reichard) Bässler, 1971	Gesse à feuilles de Lin				LC	LC		
<i>Leucanthemum cantabricum</i> Sennen, 1936	Marguerite de Cantabrie				DD			
<i>Linaria repens</i> (L.) Mill., 1768	Linaire rampante				LC	LC		
<i>Linaria vulgaris</i> Mill., 1768	Linaire commune				LC	LC		
<i>Lipandra polysperma</i> (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch, 2012	Lipandra polysperme, Chénopode polysperme, Chénopode à graines nombreuses				LC	LC		
<i>Lolium perenne</i> L., 1753	Ivraie vivace, Ray-grass anglais				LC	LC		
<i>Lonicera periclymenum</i> L., 1753	Chèvrefeuille des bois, Chèvrefeuille grimpant, Cranquillier				LC	LC		
<i>Lotus corniculatus</i> L., 1753	Lotier corniculé, Pied-de-poule, Sabot-de-la-mariée				LC	LC		
<i>Lycopus europaeus</i> L., 1753	Lyclope d'Europe, Chanvre d'eau, Marrube aquatique, Herbe des Égyptiens				LC	LC		
<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb., 2009	Lysimaque des champs, Mouron, Mouron des champs, Mouron rouge				LC	LC		
<i>Lythrum salicaria</i> L., 1753	Salicaire commune, Salicaire pourpre				LC	LC		
<i>Matricaria chamomilla</i> L., 1753	Matricaire camomille, Camomille sauvage, Matricaire déchirée				LC	LC		
<i>Mercurialis annua</i> L., 1753	Mercuriale annuelle, Vignette				LC	LC		
<i>Misopates orontium</i> (L.) Raf., 1840	Misopates rubicond				LC	LC		
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench, 1794	Molinie bleue				LC	LC		
<i>Persicaria maculosa</i> Gray, 1821 [nom. cons.]	Persicaire maculée, Renouée persicaire, Persicaire				LC	LC		

Taxon - nom latin complet	Taxon - nom(s) vernaculaire(s)	Directive Habitat	Protection nationale	Protection régionale PDL	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale PDL	Esp déterminante ZNIEFF PDL	Plante invasive PDL
<i>Pinus pinaster</i> Aiton, 1789	Pin maritime, Pin mésogéen, Pin des Landes				LC			Non évalué
<i>Pinus sylvestris</i> L., 1753	Pin sylvestre				LC			Non évalué
<i>Plantago coronopus</i> L., 1753	Plantain corne-de-cerf, Plantain corne-de-bouf, Pied-de-corbeau				LC	LC		
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé, Petit plantain, Herbe Caroline, Ti-plantain				LC	LC		
<i>Plantago major</i> L., 1753	Plantain élevé, Plantain majeur, Grand plantain, Plantain à bouquet				LC	LC		
<i>Poa annua</i> L., 1753	Pâturin annuel				LC	LC		
<i>Poa trivialis</i> L., 1753	Pâturin commun, Gazon d'Angleterre				LC	LC		
<i>Polygonum aviculare</i> L., 1753	Renouée des oiseaux, Renouée Traînasse, Traînasse				LC	LC		
<i>Prunella vulgaris</i> L., 1753	Herbe Catois				LC	LC		
<i>Prunus avium</i> (L.) L., 1755	Prunier merisier, Cerisier				LC	LC		
<i>Prunus laurocerasus</i> L., 1753	Prunier laurier-cerise, Laurier-cerise, Laurier-palme				NA			IP5
<i>Prunus spinosa</i> L., 1753	Prunier épineux, Épine noire, Prunellier, Pelossier				LC	LC		
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn, 1879	Ptérédion aigle, Fougère à l'aigle, Fougère aigle, Fougère commune, Ptéride aquiline				LC	LC		
<i>Pyrus cordata</i> Desv., 1818	Poirier cordé, Poirier à feuilles en cour, Poirasse				LC	LC		
<i>Quercus pyrenaica</i> Willd., 1805	Chêne des Pyrénées, Chêne tauzin, Chêne-brosse				LC	LC		
<i>Quercus robur</i> L., 1753	Chêne pédonculé, Gravelin, Chêne femelle, Chêne à grappe, Châgne				LC	LC		
<i>Ranunculus repens</i> L., 1753	Renoncule rampante, Bouton-d'or rampant				LC	LC		
<i>Rubus fruticosus</i> L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Ronce ligneuse, Ronce de Bertram, Ronce commune							
<i>Rumex acetosa</i> L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Patience oseille, Oseille des prés, Rumex oseille, Grande oseille, Oseille commune, Surelle				LC	LC		
<i>Rumex acetosella</i> L., 1753	Patience petite-oseille, Petite oseille, Oseille des brebis, Surelle				LC	LC		
<i>Ruscus aculeatus</i> L., 1753	Fragon piquant, Fragon, Petit houx, Buis piquant, Fragon petit houx	CDH5 Directive Habitats-Faune-Flore Annexe V			LC	LC		
<i>Salix atrocinerea</i> Brot., 1804	Saule gris cendré foncé, Saule à feuilles d'Olivier, Saule acuminé, Saule roux				LC	LC		

Taxon - nom latin complet	Taxon - nom(s) vernaculaire(s)	Directive Habitat	Protection nationale	Protection régionale PDL	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale PDL	Esp déterminante ZNIEFF PDL	Plante invasive PDL
<i>Scorzoneroïdes autumnalis</i> (L.) Moench, 1794	Liondent d'automne, Fausse scorsonère d'automne				LC	LC		
<i>Senecio vulgaris</i> L., 1753	Séneçon commun, Séneçon vulgaire				LC	LC		
<i>Silene latifolia</i> Poir., 1789	Silène à feuilles larges, Silène à larges feuilles, Compagnon blanc				LC	LC		
<i>Solanum dulcamara</i> L., 1753	Morelle douce-amère, Douce amère, Bronde				LC	LC		
<i>Solanum nigrum</i> subsp. <i>nigrum</i> L., 1753	Morelle noire				LC	LC		
<i>Solidago virgaurea</i> L., 1753	Solidage verge-d'or, Herbe des Juifs, Verge-d'or				LC	LC		
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill, 1769	Laiteron épineux				LC	LC		
<i>Sorbus aucuparia</i> L., 1753	Sorbier des oiseleurs, Sorbier sauvage, Sorbier des oiseaux				LC	DD		
<i>Spergula arvensis</i> L., 1753	Spargoute des champs, Spergule des champs, Espargoute des champs, Spargelle				LC	LC		
<i>Stellaria graminea</i> L., 1753	Stellaire graminée				LC	LC		
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill., 1789	Stellaire intermédiaire, Mouron, Mouron blanc				LC	LC		
<i>Taraxacum</i> F.H.Wigg., 1780	Pissenlit, Chicorée sauvage, Lastron							
<i>Teucrium scorodonia</i> L., 1753	Germandrée scorodaine, Sauge des bois, Germandrée des bois				LC	LC		
<i>Torminalis glaberrima</i> (Gand.) Sennikov & Kurtto, 2017	Sorbier alisier				LC	LC		
<i>Trifolium arvense</i> L., 1753	Trèfle des champs, Trèfle Pied-de-lièvre, Pied-de-lièvre				LC	LC		
<i>Trifolium campestre</i> Schreb., 1804	Trèfle champêtre, Trèfle champêtre, Trèfle jaune, Trance				LC	LC		
<i>Trifolium pratense</i> L., 1753	Trèfle des prés, Trèfle violet				LC	LC		
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch.Bip., 1844	Tripleurosperme inodore, Matricaire inodore, Matricaire perforée				LC	LC		
<i>Ulex europaeus</i> L., 1753	Ajonc d'Europe, Zépinard des hauts, Genêt				LC	LC		
<i>Urtica dioica</i> L., 1753	Ortie dioïque, Grande ortie				LC	LC		
<i>Viola arvensis</i> Murray, 1770	Violette des champs, Pensée des champs				LC	LC		

10.2 Annexe 2 : Attestation ATEXA de Mr Dominique DAUFFY

La Roche sur Yon, le 29/01/2024	
 <div>santé famille retraite services</div>	Attestation d'affiliation ATEXA n° 85_DDA_20240129_81
 <div>Code de sécurité : 2485A6D05792043 Pour contrôler cette attestation connectez-vous : http://verification-attestations.msa.fr</div> <div><small>La validité de cette attestation et le détail des informations contenues peuvent être contrôlés : - en ligne sur notre site www.loire-atlantique-vendee.msa.fr rubrique services en ligne > vérification d'attestations - en contactant la MSA Loire-Atlantique - Vendée ou son délégataire Ce contrôle peut être effectué pendant un an après publication de l'attestation.</small></div>	M DAUFFY DOMINIQUE LE VAL 44520 GRAND AUVERNE
<p>La MSA Loire-Atlantique - Vendée certifie que :</p> <p>Monsieur DAUFFY DOMINIQUE LE VAL 44520 GRAND AUVERNE 1710944036035</p> <p>a adhéré auprès de notre organisme à l'ATEXA (Assurance contre les Accidents du travail et les Maladies Professionnelles des Non Salariés Agricoles) à compter du 01/01/2014.</p> <p><i>Attestation délivrée pour servir et valoir ce que de droit, produite par la MSA sous forme dématérialisée dans les conditions de sécurité requises par la loi.</i></p> <p style="text-align: right;">Le Directeur</p>	
<hr/> <small>MSA Loire-Atlantique - Vendée 33 Boulevard Réaumur 85933 LA ROCHE SUR YON CEDEX 9 02.51.36.89.93 - www.loire-atlantique-vendee.msa.fr</small>	